



SÄHKÖISTYVÄ KOULU

OPPIMINEN JA OPPIMATERIAALIT MUUTTUVASSA TIETOYMPÄRISTÖSSÄ

Toimittaneet Timo Tossavainen ja Markku Löytönen

SÄHKÖISTYVÄ KOULU

Oppiminen ja oppimateriaalit
muuttuvassa tietoympäristössä

SÄHKÖISTYVÄ KOULU

Oppiminen ja oppimateriaalit
muuttuvassa tietoympäristössä

TOIMITTANEET

Timo Tossavainen ja Markku Löytönen

Suomen tietokirjailijat ry
HELSINKI

Copyright © 2018
Kirjoittajat ja Suomen tietokirjailijat ry
www.suomentietokirjailijat.fi
Toimitus: Mari Hyypiä
Kansikuva: Shutterstock.com
Taitto: Pia Kauppinen / Grapica Oy

ISBN 978-952-69162-0-0 (nid.)
ISBN 978-952-67356-9-6 (PDF)

Painopaikka: Edita Prima Oy, Helsinki 2019

SISÄLTÖ

Saatteeksi.....	6
I OPPIMISYMPÄRISTÖN MUUTOS	10
Lukeva koulu – tulevaisuuden koulu, <i>Sari Hyytiäinen</i>	11
Koulu ja lähdekriittinen osaaminen, <i>Markku Löytönen</i>	25
Mitä nykyinen koulutusteknologiakeskustelu kertoo yleissivistävän koulutuksen muutoksesta? <i>Antti Pirhonen</i>	33
Ensikokemuksia digitaalisista ylioppilaskirjoituksista, <i>Olli Ruth ja Rami Ratvio</i>	52
Johdatus näköergonomiaan – oppimistyön muuttuminen silmiä näkökulmasta, <i>Jukka Saari</i>	64
II KOHTI UUTTA PEDAGOGIIKKA	78
Koulu keksivänä yhteisönä, <i>Pirita Seitamaa-Hakkarainen ja Kai Hakkarainen</i>	79
Käänteinen oppiminen – kääntyykö koulutyö pääläelleen? <i>Marika Toivola</i>	98
Tablet-avusteinen perusopetus – riski vai rikkaus, <i>Merja Kuosmanen</i>	117
Oppilaiden kokemuksia tablettiopiskelusta, <i>Laura Hirsto</i>	129
III SÄHKÖISTYVÄ OPPIMATERIAALI.....	144
Digitaalisen oppimateriaalin horjuvia ensiaskelia – vanhaa, uutta ja vielä keksimätöntä, <i>Helena Ruuska</i>	145
Tulevaisuuden oppikirja – asiaproosaa vai automaattikaleidoskooppi? <i>Timo Tossavainen</i>	158
Millaista digikoulutusta opettajat tarvitsevat? <i>Riitta Suominen</i>	171
Opettaja oppimateriaalivalintojen edessä, <i>Tuula Uusi-Hallila</i>	187
IV OPPIMATERIAALIEN KUSTANTAMISEN UUDET TUULET	197
Kokemuksia sähköisen oppimateriaalikustantamisen mahdollisuuksista ja haasteista, <i>Johannes Pernaa ja Simo Veistola</i>	198
Digi muuttaa markkinaa – oppimista tukevia sisältöjä tarvitaan jatkossakin, <i>Teuvo Sankila</i>	215
Pieni oppimateriaalisanasto	230
Kirjoittajat.....	234

SAATTEEKSI

Viime vuosina on toistettu lähes kyllästymiseen asti sitä, että yhteiskunta teknologistuu ja koulun on seurattava tätä muutosta. Kukaan tuskin haluaa kiistää tätä lähtökohtaa, mutta yhtä selvää on, että muutostarpeesta on mahdollista tehdä useita erilaisia tulkintoja ja johtopäätöksiä.

Suomalaista koulutuskeskustelua onkin leimannut 2010-luvulla jakautuminen digitalisaatiosta innostuneisiin opetuksen ja oppimisen uudistajiin ja konservatiivisiksi tulkittuihin teknologistumisen vastustajiin. Tämä näkyy muun muassa niin, että tietokoneiden ja älypuhelimien käyttöä on esitetty sekä syyksi että lääkkeeksi suomalaisten koululaisten laskeviin oppimistuloksiin.

Tällainen vastakkainasettelu tekee vääryyttä todellisuudelle. Jo oppimisessa ja opetuksen kehittämisessä on kyse moniulotteisista ja -kerroksellisista ilmiöistä. Myös teknologiaa ja sen käyttöä voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta ja suhteessa hyvin erilaisiin tavoitteisiin.

Ja näin on myös tehty. Oppimisen ja koulun sekä toisaalta kirjojen sähköistymistä on tarkasteltu viime vuosina useammassakin erilaisille lukijoille tarkoitettussa teoksessa. Esimerkiksi Hannu Savolaisen, Risto Vilkon ja Leena Vähäkylän toimittamassa Suomen Akatemian hankkeeseen liittyvässä artikkelikokoelmassa *Oppimisen tulevaisuus* (Gaudeamus, 2017) luodaan katsaus digitalisaation tarjoamiin mahdollisuuksiin oppimisvaikeuksien voittamisessa ja yhteiskunnallisten muutosten kuten maahanmuuton kohtaamisessa. Eräs keskeinen teema tuossa teoksessa on oppimisen ja pelien yhdistämisen mahdollisuus, mutta siinä on artikkeli myös digitaalisen oppimateriaalin mahdollisuuksista ja siitä, minkälaista pedagogiikkaa digitaalinen oppimateriaali tukee.

Harri Heikkilän väitöskirja *Tämä ei ole kirja. Sähkökirjan valtavirtaistumisen haasteet* (Aalto yliopisto, 2017) puolestaan kartoittaa kirjan sähköistymisen haasteita ja mahdollisuuksia. Heikkilä käy perusteellisesti läpi, millaisia muutoksia sähkökirjan valtavirtaistuminen on edellyttänyt. Tutkimuksen keskeinen tulos on, että merkittävä osa edellytyksistä on toteutunut vasta osittain ja paikallisesti. Laitteiden kehityksen lisäksi – tai ehkä suorastaan sijasta – huomio pitäisi kiinnittää käyttäjäryhmien muuttumiseen ja heidän todellisiin tarpeisiinsa. Sähkökirjan lopullinen malli on siis vielä etsinnän alla.

Suomalaiset oppimisen tutkijat ja opetushallinnon edustajat ovat myös tарттuneet digitalisaation ja sen mukana syntyneiden sosiaalisten innovaatioiden tarjoamiin mahdollisuuksiin. Esimerkkinä tästä voidaan mainita Kaisa Vähähyypän toimittama yleistajuinen *Koulu 3.0* (Opetushallitus, 2010), jossa tarkastellaan muun muassa luokkahuoneen evoluutiota tulevaisuuden oppimisympäristöksi sekä sosiaalisen median käyttöä osaamisen tukena. Vaikka oppimisympäristön teknologistumiseen on kiinnitetty huomiota jo vuosia, aihe on edelleen vähintään yhtä ajankohtainen kuin 2010-luvun alussa.

Tässä teoksessa yhteen kokoavana ja edellä mainituista teoksista erottuvana teemana on oppimateriaalien sähköistyminen ja sen vaikutus oppimiseen, opetukseen ja muuhun koulussa tehtävään työhön. Artikkelien kirjoittajia on kannustettu katsomaan kehitystä lähitulevaisuuteen suuntautuen, tähänastisten kokemusten ja tutkimuksen pohjalta. Kirjoittajat ovat oppimisen, opetuksen ja kustantamisen sekä lääketieteen ammattilaisia. Osa heistä on kansainvälisesti laajasti menestyneitä tutkijoita, osa on hankkinut asiantuntijuutensa tekemällä enemmän käytännön työtä artikkelissaan tarkastelemissa ilmiön parissa. Kaikkia heitä yhdistää halu ymmärtää oppimiseen liittyviä ilmiöitä ja niiden muutoksia sekä tukea koulussa tehtävää työtä.

Oppimateriaalit ovat kenttä, jolla oppimisen ja kirjan sähköistymisen haasteet ja mahdollisuudet kohtaavat. Digitalisaation on ennustettu hävittävän painetut oppikirjat, mutta näin ei ole kuitenkaan vielä tapahtunut. Painetun oppikirjan katoamista on ennustettu aiemminkin, mutta perinteinen kirja ja jopa liitutaulu ovat osoittautuneet edelleen toimiviksi opetuksen ja oppimisen työvälineiksi.

Mutta voiko tilanne oikeasti muuttua, kun digitaalinen teknologia edelleen kehittyy ja arkipäiväistyy? Vai onko oppimisen digitalisaatiossa kyse enemmän oppimisen ja opetuksen kulttuurin kuin käytettävien materiaalien ja laitteiden vallankumouksesta? Mitä me jo tiedämme digitaalisten oppimateriaalien laadusta, käytettävyydestä ja kehitysmahdollisuuksista? Miten sähköisiä oppimateriaaleja oikeasti käytetään, ja millaista on niiden taitavaa käyttöä tukeva pedagogiikka? Miten laadukkaita sähköisiä oppimateriaaleja laaditaan?

Kirjamme pyrkii antamaan neljästä eri näkökulmasta vastauksia näihin kysymyksiin – tai ainakin tarjoamaan eväitä osallistua keskusteluun niistä. Teoksen ensimmäisen osan artikkeleissa tarkastellaan, millaisia muutoksia on tapahtunut siinä ympäristössä, jossa oppimistyötä tehdään ja sen tuloksia esitellään. Näkyvin tällainen ajankohtainen asia lienee ylioppilaskirjoitusten muuttuminen sähköiseksi. Ilmiö on kuitenkin tätä

laajempi, mikä näkyy siitä, millaisin sanavalinnoin ja painotuksin koulutusteknologiakeskustelua maassamme on käyty. Oppimisympäristön teknologistuminen haastaa meidät myös kiinnittämään uudella tavalla huomiota lukutaitoon, lähdekriittisyyteen ja oppimistyön ergonomiaan.

Toisen osan artikkeleissa kerrotaan, miten koulu voi olla uutta luova ja keksivä yhteisö, mistä on kysymys käänteisessä oppimisessä ja millaisia kokemuksia oppikirjattomuuteen perustuvan pedagogiikan kehittämiseen liittyy. Monissa suomalaiskunnissa resurssit ovat riittäneet kyllä digitaalisten laitteiden hankkimiseen, mutta ei enää sähköisiin oppikirjoihin. Jääkö oppimateriaalien tekeminen tällöin opettajien ja oppilaiden vastuulle, ja mitä siitä seuraa? Tässä osassa ääneen pääsevät myös oppilaat, heidän vanhempansa ja opettajaopiskelijat.

Kirjan kolmannessa osassa huomio siirtyy oppikirjailijan muuttuvaan työnkuvaan ja opettajaan sähköisen oppimisympäristön käyttäjänä. Teknologia tarjoaa uusia välineitä oppimateriaalin tekemiseen. Jos teknologinen kehitys mahdollistaa automaattisen kielestä toiseen kääntämisen riittävän laadukkaasti, tarvitseeko kenenkään enää tehdä oppikirjoja alusta alkaen suomeksi? Tai seuraako digitalisaatiosta se, että oppimateriaalien tekijöille syntyy entisten lisäksi aivan uudenlaisia tehtäviä? Ja mitä kaikkea opettajan täytyy tietää digitalisaatiosta, jotta hän osaa toimia taitavasti verkossa ja valita oppilailleen sopivia oppimateriaaleja?

Tähän asti laadukkaan oppimateriaalin tekemiseen on tarvittu oppikirjailijoiden lisäksi myös kustantajia ja heidän ammattilaisiaan. Kirjan päättävässä neljännessä osassa sähköisten oppimateriaalien kehittämisen ja kustantamisen haasteita tarkastelevat kahden kustantamon edustajat – niin suuresta, perinteisestä kustannusyhtiöstä kuin sähköisiin oppimateriaaleihin erikoistuneesta uuden sukupolven kustantamosta, joka pienen kokonsa takia on suuria kustantamoja ketterämpi toimija.

Kirjaan sisältyy myös lyhyt oppimateriaalisananasto, jossa esitellään alan keskeisimpiä käsitteitä. Sen laatimiseen ovat osallistuneet meidän lisäksi Helena Ruuska ja Antti Pirhonen.

Käsillä oleva teos on neljäs ja viimeinen osa Suomen tietokirjailijat ry:n julkaisemasta kirjasarjasta. Sarjan aiemmat osat ovat vuonna 2014 ilmestynyt *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*, vuonna 2015 julkaistu *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä* ja vuonna 2017 valmistunut *Oppikirja Suomea rakentamassa*.

Kokonaisuuden tavoitteena on ollut tarjota laaja asiantuntijoiden laatima katsaus siihen, mikä asema kirjalla ja erityisesti oppikirjalla on ollut ja edelleen on muuttuvassa tietoympäristössä. Artikkelikokoelmien yhteisen viestin voisi tiivistää seuraavasti: Kirjan ja oppimisympäristöjen

teknologistumiseen liittyvien mahdollisuuksien toteutuminen edellyttää sitä, ettemme tingi sisällön laadusta. Yhteiskunnan ja koulun muuttumista ei pidä vastustaa muutoksen pelon vuoksi, mutta ei kannata myöskään olla liian naiivi luottamaan siihen, että uusi teknologia ratkaisisi nykykouluun liittyvät ongelmat automaattisesti.

Kannustamme siis lukijoitamme aktiiviseen osallistumiseen ja rakentavaan kriittisyyteen keskustelussa muuttuvasta tietoympäristöstä ja oppimisesta. Samalla esitämme lämpimät kiitokset kaikille tämän kirjan valmistumiseen osallistuneille.

Luulajassa ja Helsingissä 1. marraskuuta 2018

Timo Tossavainen & Markku Löytönen

I Oppimisympäristön muutos

LUKEVA KOULU – TULEVAISUUDEN KOULU

Jos ihmisten on tarkoitus säilyttää edes jonkinlainen kyky muodostaa omat arvionsa ja mielihyvänsä, on tärkeää, että he lukevat, oman itsensä takia. Se miten he lukevat, hyvin tai huonosti, ja mitä he lukevat, ei voi kokonaan riippua heistä itsestään, mutta lukemisen syyn täytyy olla heidän omien etujensa mukainen ja palvella niitä.

”Lukea voi pelkäksi ajankuluksi tai koska siihen on ilmeinen pakko, mutta loppujen lopuksi ihminen lukee aikaa vastaan”, kirjoittaa Harold Bloom (2002). ”Raamatun lukijat, ne jotka tutkivat Raamattua omaa itseään varten, havainnollistavat tätä pakkoa ehkä selvemmin kuin Shakespearen lukijat, mutta tavoite on silti sama. Yksi lukemisen tarkoituksista on se, että valmistamme itseämme muutokseen, ja lopullinen muutos koskee valitettavasti kaikkia.”

Lukutaitoisten osuus väestöstä on pitkään ollut yksi globaaleista hyvinvoinnin mittareista. Tiedetään, että lukutaito lisää demokraattisuutta ja suvaitsevaisuutta, nostaa koulutuksen tasoa sekä parantaa yksilön mahdollisuuksia huolehtia omista asioistaan, osallistua ja vaikuttaa. Lukutaito on merkittävä väline maailmassa selviytymiseen nyt ja tulevaisuudessa.

Maailmassa on Lukukeskuksen vuoden 2015 tietojen mukaan kuitenkin noin 800 miljoonaa yli 15-vuotiaasta lukutaidotonta, mikä on noin 16 prosenttia tästä ikäryhmästä. Eniten lukutaidottomia on Intiassa. Heitä on paljon myös länsimaissa; esimerkiksi Yhdysvalloissa noin kolmasosa väestöstä eli 63 miljoonaa ei pysty lukemaan tavallista lehtitextiä. Toimiva lukutaito puuttuu myös joka viidenneltä eurooppalaiselta yli 15-vuotiaalta. Tämä joukko eurooppalaisista ei siis kykene käyttämään lukutaitoaan esimerkiksi tiedon hankkimiseen tai viihtymiseen, eikä pysty lukemaan erilaisiin tilanteisiin tuotettuja, eri tekstilajeja edustavia tekstejä.

Suomalaiset lapset ja nuoret ovat olleet maailmalla kuuluisia loistavista tuloksista luku- ja kirjoitustaitoa mittaavissa testeissä (kuten Pisa- ja PIRLS-tutkimukset). Siitä on kiittäminen muun muassa koulutusjärjestelmäämme, laadukasta opettajien koulutusta ja kirjastolaitosta.

Peruskoulujärjestelmämme tarjoaa kaikille asuinpaikasta, sukupuolesta tai sosioekonomisesta taustasta riippumatta yhdeksänvuotisen peruskoulutuksen, josta on myös yhtäläiset mahdollisuudet jatkaa eteenpäin toiselle ja kolmannelle asteelle. Olennaista tässä on se, että kaikille on pyritty takaamaan hyvä luku- ja kirjoitustaito, joka on pohja kaikelle muulle oppimiselle. Oppimisvaikeuksista kärsiviä tuetaan muun muassa erityisopetuksen avulla. Suomalaiset ovat myös erittäin aktiivista kirjastokansaa. Maanlaajuinen kirjastolaitos on mahdollistanut kaikille ilmaisen lukemisharrastuksen.

Lukeminen on ollut ja on kaiken kehityksen ja sivistyksen pohja niin meillä kuin muuallakin. Lukeminen kehittää ajattelua; erityisesti kaunokirjallisuuden lukemisen on todettu olevan tässä mielessä erityisen tehokasta. Se haastaa lukijansa tulkitsemaan ja rakentamaan mielessään kokonaiskuvaa fiktiivisestä maailmasta usein varsin aukkoisen ja monitulkintaisen tekstin perusteella.

Kaikenlainen lukeminen on kuitenkin hyödyllistä, ja lukeminen lisää tietoa, jonka perusteella voi rakentaa omaa käsitystään maailmasta. On tärkeää löytää itselleen mieluisaa luettavaa. Yksi koukuttuu erityisesti kiinnostavista dekkareista, toinen tarttuu mielellään kuuluisan urheilijan elämäkertaan tai tietokirjaan, joka käsittelee vaikkapa perhokalastusta, ja kolmas on kiinnostunut runokirjoista. Lukemisen imuun pääsee oman kiinnostuksen kautta.

Lukeminen kehittää myös sanavarastoa ja kielentajua. Paljon lukevilla on kymmeniä tuhansia sanoja laajempi sanavarasto kuin vähän lukevilla, ja he oivaltavat vain vähän lukevia paremmin kielenkäytön vivahteet ja sävyt, kuten ironian käytön.

Esimerkiksi romaanien, novellien tai elämäkertojen lukija eläytyy erilaisten henkilöiden kohtaloihin ja tarinoihin. Tämä kehittää empatia- ja eläytymiskykyä, jonka merkitystä ei voi liikaa korostaa moniarvoisessa ja -kulttuurisessa maailmassamme.

Meitä ympäröi nykyisin todellinen tekstien tulva. Vastaamme tulee tasoltaan ja tavoitteiltaan hyvin monenlaisia tekstejä – paljon myös suoraista roskaa ja päämäärältään epäilyttävää materiaalia. Siksi kriittinen, arvioiva lukutaito on erittäin tärkeä. Sen saavuttaa vain lukemalla monipuolisesti erilaisia tekstejä ja tutkimalla niiden tavoitteita.

LUKEMISEN UUDET HAASTEET

Luku- ja kirjoitustaidon merkitys korostuu yhä enemmän. Tekstit monimuotoistuvat ja muuttuvat, ja niiden kehityksen perässä on pysyttävä. Multimodaaliset kuvia, ääntä ja liikkuvaa kuvaa sisältävät tekstit ovat tulleet vahvasti perinteisen lineaarisen tekstin rinnalle ja haastamaan sitä. Tarvitsemme yhä parempaa luku- ja kirjoitustaitoa, jotta kykenemme toimimaan uudenlaisessa tekstiviidakossa, sekä lukijoina että tuottajina. Tarvitsemme toimivaa monilukutaitoa. Tarkoitankin käsitteellä *lukeminen* tässä artikkelissa juuri monilukutaitoa.

Monilukutaidon ajatus ei ole uusi. Jo vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelmassa äidinkielen ja kirjallisuuden oppiaineen perusteissa todetaan: Oppiaineen pohjalla on laaja tekstikäsitelmä: tekstit ovat puhuttuja ja kirjoitettuja, kuvitteellisia ja asiatekstejä, sanallisia, kuvallisia, äänellisiä ja graafisia sekä näiden tekstityyppien yhdistelmiä.” Uusissa suunnitelmissa tekstien monimuotoisuus painottuu entistä enemmän ja monilukutaito määritellään tarkasti. Esimerkiksi perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 monilukutaito määritellään seuraavasti:

Monilukutaidolla tarkoitetaan erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään. Monilukutaito perustuu laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Teksteillä tarkoitetaan tässä sanallisten, kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kineesteettisten symbolijärjestelmien sekä niiden yhdistelmien avulla ilmaista tietoa. Tekstejä voidaan tulkita ja tuottaa esimerkiksi kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa.

Oppilaat tarvitsevat monilukutaitoa osatakseen tulkita maailmaa ympärillään ja hahmottaa sen kulttuurista monimuotoisuutta. Monilukutaito merkitsee taitoa hankkia, yhdistää, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa eri muodoissa, eri ympäristöissä ja tilanteissa sekä erilaisten välineiden avulla. Monilukutaito tukee kriittisen ajattelun ja oppimisen taitojen kehittymistä. Sitä kehitettäessä tarkastellaan ja pohditaan myös eettisiä ja esteettisiä kysymyksiä. Monilukutaitoon sisältyy monia erilaisia lukutaitoja, joita kehitetään kaikessa opetuksessa. Oppilaiden tulee voida harjoittaa taitojaan sekä perinteisissä

että monimediaisissa, teknologiaa eri tavoin hyödyntävissä oppimisympäristöissä.

Monilukutaidon opiskelu on siis koko koulun yhteinen asia, ei pelkästään osa äidinkielen ja kirjallisuuden sisältöjä. Opetuksen tulee herättää kiinnostus erilaisia tekstejä kohtaan – luoda tulevaisuuden lukevia aikuisia.

Kaikkien opettajien tehtävänä on auttaa oppilas tai opiskelija oman alansa tekstien lukemisen ja tuottamisen maailmaan. Eri alojen teksteissä on oma käsitteistönsä ja tapansa viestiä, käyttää kieltä. Kielitietoisuuteen kasvattaminen onkin osa nykypäivän koulun tehtäviä.

Milloin ihminen sitten osaa lukea? Riittääkö että saa selvää, mitä teksteissä sanotaan, on niin sanotusti sisälukutaitoinen? Lukutaito kehittyy läpi elämän – mitä enemmän ja mitä monipuolisemmin luemme, sitä taitavampia lukijoita meistä tulee.

Lukutaitoa ja sen eri tasoja on määritelty monella tavalla. Pirjo Linnakylä (1990) määrittelee ne seuraavasti:

- **Peruslukutaito** on saavutettu, kun osaa tulkita kirjainten ja äänteiden vastaavuuden ja ymmärtää sanojen merkityksen. Lukutaidolla on välinearvo.
- **Toimivan lukutaidon** tasolle on päässyt, kun kykenee käyttämään lukutaitoaan esimerkiksi tiedon hankkimiseen tai viihtymiseen ja osaa myös lukea erilaisiin tilanteisiin tuotettuja, eri tekstilajeja edustavia tekstejä.
- **Kriittisen lukutaidon** tasolle päässyt löytää tekstin merkityksen, osaa arvioida sitä kriittisesti ja hyödyntää lukemaansa valikoivasti.

Myös äidinkielen ylioppilaskokeessa mitataan lukutaidon tasoja: kokeessa puhutaan peruslukutaidosta sekä erittelevästä, kriittisestä ja kulttuurisesta lukutaidosta. Kulttuurisen lukutaidon tasolle yltyä, kun osaa suhteuttaa tekstin myös tilanne- ja kulttuurikontekstiin.

Kouluopetuksen tehtävänä on auttaa oppilasta kehittymään lukijana tarjoamalla erilaisia, oppilaan ikätasolle sopivia ja myös riittävän vaativia tekstejä. Lukutaito kehittyy merkittävästi myös vapaa-ajan lukemisen myötä. Siksi lapsia ja nuoria on rohkaistava ja houkuteltava harrastamaan lukemista monipuolisesti. Kodin antama malli on tärkeä: lukemista ei voi liikaa korostaa lapselle, kirjasto on tehtävä tutuksi ja kotiin tuotava kirjoja, perinteisiä tai digitaalisia.

LUKEMISEN UHAT

Kirjojen vapaaehtoinen, omalla ajalla tapahtuva lukeminen on vähentynyt viime vuosina radikaalisti. Elina Harjunen ja Juhani Rautopuro (2015) selvittivät Kansallinen koulutuksen arviointikeskus Karvin raportissa äidinkielen ja kirjallisuuden oppimistuloksia peruskoulun päättövaiheessa. Selvityksen mukaan yli puolet tutkimusjoukosta (54,7 prosenttia) ei lukenut kuukausittain vapaa-aikana oppikirjojen lisäksi mitään muita kirjoja. Tytöistä tähän ryhmään kuului 40 prosenttia ja pojista 70 prosenttia. Lapset ja nuoret pitävät yhä useammin kirjojen lukemista työläänä, liikaa aikaa vievänä, tylsänä. Lukemisen ilo on erittäin monilta kadoksissa.

Perinteinen kirjojen lukeminen onkin vähentynyt. Vuonna 2005 toteutetussa kansallisessa arvioinnissa tytöistä 17 prosenttia ja pojista 55 prosenttia ilmoitti, ettei lukenut kuukausittain vapaa-aikana yhtään kirjaa, ja vuoden 2010 arvioinnissa tytöistä 30 prosenttia ja pojista 61 prosenttia ei harrastanut vapaa-ajallaan kirjojen lukemista.

Äidinkielen opettajain liiton Lukeva koulu -työryhmässä teetimme omilla opiskelijoillamme alakoulusta korkeakouluasteelle vapaamuotoisen verkkokyselyn, joka oli avoinna 26.3.–24.4.2018. Kyselyssä haluttiin saada lapsilta ja nuorilta sanallisia, lyhyitä vastauksia. Ensimmäinen reagoitava kohta oli «Luen / En lue». Alakoululaisista 79 prosenttia sanoi lukevansa, yläkoululaisista 41 prosenttia, lukiolaisista 58 prosenttia ja korkeakouluopiskelijoista 82 prosenttia.

Notkahdus siis näyttää tapahtuvan juuri yläkouluun siirryttäessä, ja tilanne kohenee toisen asteen alettua. Tutkimusjoukkomme (hyväksyttyjä vastauksia yhteensä 321) vastaukset vahvistavat omalta osaltaan Karvin tutkimuksen tuloksia yläkoululaisten lukemisharrastuksesta. On myös huomattava, ettei tutkimusjoukkoamme ohjattu siinä, millaista lukemista kyselyssä tarkoitetaan. Voisi olettaa, että vastaajat yhdistivät kysymyksen automaattisesti kirjojen lukemiseen – muuten tulos olisi varmasti ollut toisenlainen.

Kyselyyn vastanneilta tiedusteltiin myös sanallisia vastauksia muun muassa siihen, miksi he lukevat tai eivät lue. Lukemista perusteltiin esimerkiksi näin (13–16-vuotiaat):

Kehittääkseni mielikuvitustani. Oppiakseni. Koulua varten. Hyvän kirjan/tarinan vuoksi. Kiinnostavan aiheen takia. Kehittääkseni lukutaitoani. Sivistyäkseni. Ajanvietteeksi. Lukeminen on mukavaa. Rentoutuakseni. Rauhoittuakseni.

Siihen, miksi ei lue, annettiin puolestaan seuraavia vastauksia samassa ikäryhmässä:

Ei ole aikaa. Muu tekeminen vie voiton. Lukemista ei löydy. Lukemisen hitaus. Mielikuvituksen puute. Turhaa! Tylsää! En osaa. Ei kiinnosta. Keskittymisvaikeudet. Ei minun juttuni. En jaksa. En pidä lukemisesta. Motivaation puute.

Nuorten elämä täyttyy nykyisin erittäin monenlaisista aktiviteeteista. Harrastuksia ja viihdettä on tarjolla enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Kirjojen lukeminen ei ole juuri muodissa – siitä on tullut lähinnä pienen piirin, yleisimmin tyttöjen, harrastus.

Toisaalta nuoret myöntävät, että lukisivat enemmän, jos aika riittäisi. Koulutehtävät, harrastukset ja kavereiden kanssa oleminen vievät ajan.

Hyvät tarinat ovat kuitenkin aina kiinnostaneet ihmisiä. Nyt kirjat ovat saaneet helpon, vaivattoman ja viihteellisen haastajan, suoratoisto-elokuvat ja -sarjat. Niiden ääreen on helppo uppoutua. Varaa valita on runsaudenpulaan asti. Elokuvia ja sarjoja voi seurata sosiaalisesti, yhdessä kavereiden kanssa, ja ne tuovat fiktiivisen maailman valmiina, ilman että tarvitsee luoda sitä mielessään itse – toisin kuin kirjaa lukiessa. Suoratoisto-ohjelmien katsominen on yksinkertaisesti erittäin vaivatonta ja koukuttavaa.

Elokuvien ja videoiden katselu ei kuitenkaan kehitä omaa ajattelua, sanavarastoa tai mielikuvitusta yhtä tehokkaasti kuin kirjat. On haastava tehtävä saada nuoret elokuvien ja sarjojen katselun rinnalla palaamaan kauno- ja tietokirjallisuuden sekä muiden pitkien tekstien lukemiseen. Keinolla tai toisella siitä on tehtävä tärkeäksi koettavaa, välttämätöntä ja kiinnostavaa.

Toisaalta nykylapset ja -nuoret lukevat päivän mittaan varsin runsaasti – erilaisia verkkotekstejä, somepäivityksiä ja keskustelupalstojen viestejä. Lukemista toki sekin, mutta varsin erilaista ja erilaisia taitoja kehittävää kuin perinteisten pitkien tekstien lukeminen. Verkkotekstit ovat lyhyitä ja usein sirpalemaisia; niitä luetaan silmäillen, verkkosivulta toiselle hyppien. Niitä lukiessa saa paljon irrallista pikkutietoa. Pitkiä tekstejä, kuten romaaneja, tietokirjoja tai lehtiartikkeleita, lukiessa joutuu keskittymään lukemaansa aivan toisella tavalla, pitämään asioita mielessään, ajattelemaan.

Verkkotekstit, kuten somepäivitykset, on usein kirjoitettu puhekielillä, niin sanotulla some- tai chat-kielillä, siis kirjoitettua puhekieltä. Jos lukeminen jää pelkästään niihin, yleiskielen käyttö omissa teksteissä

muuttuu yhä hankalammaksi. Olisi siis tarpeen huolehtia siitä, että saa luettavakseen myös pitkiä, yleiskielisiä tekstejä.

Jo mainitussa Karvin tutkimuksessa selvisi, että lukemisharrastus korreloi vahvasti kielentuntemuksen ja kirjoittamisen tulosten kanssa: ne, jotka eivät lukeneet kuukauden aikana oppikirjojen lisäksi yhtään kirjaa, menestyivät kielentuntemusta ja kirjoittamista mittaavissa testeissä tilastollisesti merkittävästi heikommin kuin kirjojen lukemista harrastavat. Kirjoittamisessa tämä yhteys näkyi vielä selvemmin kuin kielentuntemuksessa.

Toisaalta tarvitsemme nykypäivänä hyvin monenlaista luku- ja kirjoitustaitoa – meidän on osattava valita oikea rekisteri kulloiseenkin tilanteeseen. On osattava silmäillä verkkotekstejä, lukea keskittyneesti tietokirjaa tai romaania, kirjoittaa epämuodollisia pikaviestejä ystävälle ja laatia asiatyylisiä kirjoituksia, tutkielmia, raportteja ja niin edelleen. Kielenkäyttäjä on nykyisin isojen haasteiden edessä, ja koulun keskeinen tehtävä on auttaa lapsia ja nuoria selviämään kunnialla tästä kaikesta!

Monet – myös nuorista – arvostavat edelleen painettua, perinteistä kirjaa sähköisiä vastineita enemmän, mutta yhä useampi lukee kirjansa mielellään myös lukulaitteelta tai vaikkapa puhelimestaan, joka on muutenkin koko ajan mukana. Löytäisikö useampi nuori kirjan äärelle, jos vaikkapa puhelimesta luettavien, kirjastosta lainattavien kirjojen määrää ja valikoimaa lisättäisiin reilusti? Erilaisten maksullisten palvelujen käyttö on nuoren kukkarolle monesti liian kallista.

"MITÄ VÄLII JOS EI LUE?"

Vähäinen vapaaehtoinen lukeminen näkyy myös kansainvälisissä oppimistuloksia koskevilla mittauksilla. Vaikka olemme edelleen Pisa-tuloksissa maailman parhaimpien joukossa, alueelliset erot sekä koulujen ja sukupuolten väliset erot ovat kasvaneet ja sosioekonominen tausta on noussut merkittäväksi taustavaikuttajaksi.

Erityisesti huolestuttavat Itä- ja Pohjois-Suomen poikien heikot tulokset sekä tyttöjen ja poikien tulosten välinen iso ero. Perheen sosioekonomisen taustan esiinnousu merkitsevänä tekijänä on uusi ilmiö – olemmehan Suomessa tottuneet siihen, että kaikki saavat peruskoulussa yhtäläiset valmiudet. Lukukeskuksen laatima kooste nimeltä 10 faktaa lukemisesta 2017 antaa erinomaisen kokonaiskuvan eri mittausten tuloksista.

Koulutuksen ulkopuolelle jäävien nuorten lisääntynyt määrä huolestuttaa, sillä vaarana on syrjäytyminen. Siitä kärsii erityisesti nuori itse, mutta se tulee myös yhteiskunnalle erittäin kalliiksi. Tutkimusten mukaan syrjäytymisellä ja heikolla lukutaidolla on selkeä yhteys. Jos ei ole toimivaa luku- ja kirjoitustaitoa, opiskelu ei onnistu. Yhteiskuntamme toimii hyvin tekstilähtöisesti, ja hyvän luku- ja kirjoitustaidon merkitys korostuu jatkuvasti enemmän. Voikin päätellä, että tulevaisuuden menestyjiä ja yhteiskunnan pyörittäjiä ovat ne, jotka ovat hyviä lukijoita, kirjoittajia – ajattelijoita.

PALJON HYVIÄ HANKKEITA JA KAMPANJOITA

Pitkien tekstien lukemisen väheneminen on puhuttanut jo vuosia, ja siihen on tartuttu monenlaisten kampanjoiden ja hankkeiden avulla. Opetus- ja kulttuuriministeriön Lukuinto-ohjelma kokosi 6–16-vuotiaat lapset ja nuoret vanhempien sekä opettajat ja kirjastoammattilaiset mukaan kolmivuotiseen (2012–2015) hankkeeseen, jossa etsittiin ja kehitettiin uusia innostavia menetelmiä lukemismotivaation herättämiseen. Hankkeen toteutuksesta vastasivat Oulun yliopiston humanistinen tiedekunta (informaatiotutkimus) ja kasvatustieteiden tiedekunta. Hankkeessa oli mukana pilottikouluja ja -kirjastoja 30 paikkakunnalta ympäri Suomea. Syntyneitä ideoita voi lukea Lukuinnon verkkosivuilta.

Lukukeskus on toteuttanut vuosien mittaan monia hienoja hankkeita valtakunnallisen, vuosittain toistuvan lukuviikon rinnalla. Uusimpia ovat tuoreille vanhemmille kohdistettu Lue lapselle -kampanja, ammattiin opiskeleville kohdennettu työpajamuotoinen Sanat haltuun -kampanja sekä Mun tarina, jossa innostetaan lukemaan esimerkiksi lavarunouden keinoin. Lukukeskus on myös vuosien mittaan välittänyt kouluille kirjailijavieraita ja tuottanut monenlaista materiaalia oppimisen tueksi. Lukukeskuksen verkkosivut antavat hyvän kuvan monipuolisesta toiminnasta.

Syksyllä 2017 käynnistyi Suomen kulttuurirahaston ja Kopioston yhteinen Lukuklaani-hanke, jossa haastettiin ala- ja yhtenäiskoulut ideoimaan omaa koulukirjastoaan. Parhaat suunnitelmat ideoineet koulut, yhteensä 281 koulua, palkittiin keväällä 2018, ja kaikki Suomen ala- ja yhtenäiskoulut saivat tilata omaan koulukirjastoonsa valintansa mukaan monipuolisen 50 kirjan paketin. Toivottavasti tämä hanke saa jatkoa!

Äidinkielen opettajain liitto on myös järjestänyt monen monituista kilpailua ja tempausta lukemisen puolesta eri kouluasteille monien yhteistyökumppanien kanssa. Kiinteitä liiton omia lukemiseen liittyviä

kilpailuja ovat Nuori Aleksis, jossa ahkerista lukiolaislukijoista koostuva valtakunnallinen raati pääsee valitsemaan mielestään parhaan edellisenä vuonna julkaistun romaanin ja palkitsemaan sen kirjoittajan Helsingin kirjamesseilla lokakuussa, sekä Pikku-Finlandia-kilpailu, johon saavat osallistua kirjallisuusesseellään toisen asteen opiskelijat. Raadin valitsema voittoesseen kirjoittaja palkitaan niin ikään Helsingin kirjamesseilla.

LUKEVA KOULU – OLISIKO SE MAHDOLLINEN?

Paljon on siis tehty lukutaidon edistämiseksi, mutta kyse on kuitenkin ollut eri tahojen toteuttamista itsenäisistä hankkeista ja kampanjoista, jotka kestävät aikansa ja sitten päättyvät. Lukutaidon kehittäminen vaatisi kuitenkin pysyviä, jatkuvia toimia.

Mediassa on kirjoitettu ja keskusteltu jo pitkään siitä, kuinka lukemisen ja kirjoittamisen taso vähitellen heikkenee ja Suomen Pisa-mestystskin on vaarassa. Syksyllä 2017 keskustelu oli erityisen vilkasta. Eduskunnan valtiovarainvaliokunnan sivistys- ja tiedejaosto pyysi useilta lukemisen ja kirjoittamisen kanssa tiiviisti tekemisissä olevilta tahoilta kirjallista lausuntoa siitä, miten luku- ja kirjoitustaitoa voitaisiin parantaa.

Aidinkielen opettajain liitto kutsuttiin myös eduskuntaan kuultavaksi. Tästä heräsi liitossa ajatus Lukeva koulu -hankkeesta, jota käytiin esittelemässä eduskunnassa. Hanketta varten perustettiin myös liiton oma Lukeva koulu -työryhmä, joka ideoi Lukevaa koulua edelleen käytännön koulutuksen tasolle – kaikille kouluasteille.

Tarvitsemme selkeitä suunnitelmia ja rakenteita sekä pysyvää rahoitusta. Avainasemassa ovat koulujen ja kirjastojen yhteistyö sekä koulu-kirjastotoiminta. Kaikissa kouluissa tulee olla mahdollisuus käyttää kirjastoa – koulun omaa tai julkista – välittömänä osana opetusta. Seuraava esittely perustuu työryhmän ideointiin.

Tällä hetkellä koulujen kirjastotoimintaan käytetään kunnissa varsin eri tavoin rahaa, mikä johtuu yleisesti ottaen siitä, kuinka paljon kuntien sivistystoimessa voidaan ja halutaan panostaa asiaan. Muutamissa kunnissa, kuten Espoossa ja Oulussa, koulukirjastotoiminta on jo saanut erittäin vakiintuneet raamit ja kunnan vahvan tuen. Lasten ja nuorten mahdollisuudet lukutaitonsa kehittämiseen voivat siis olla maassamme jo lähtökohtaisesti kovin erilaiset.

Jotta Suomen kouluista tulisi lukevia kouluja, toiminnan perustaksi on luotava kansallinen lukutaitostrategia, joka määrittelee tavoitteet ja etenemisen askeleet. Tätä työtä tekemään kutsutaan lukemisen ja kirjoit-

tamisen sekä opetuksen asiantuntijoista koostuva ohjausryhmä, jota johdtaa lukemisen pedagoginen asiantuntija, Lukevan koulun koordinaattori.

Kunnat on velvoitettava laatimaan oma, vuosittain päivitettävä paikallinen tietostrategia, jossa selvitetään, miten koulujen ja kirjaston yhteistyö sekä koulukirjastotoiminta järjestetään ja organisoidaan. Tavoitteiden mukainen toiminta jalkautetaan kouluihin käynnistämällä lukulähettilästoimintaa; tehtävänsä koulutetut opettajat tai kirjastoammattilaiset kiertävät kouluissa ohjaamassa opettajien apuna erilaisia lukutempauksia ja -tuokioita. Kaikissa kunnissa on kouluyhteistyöstä vastaava informaattikko tai kirjastonhoitaja, joka kokoaa koulujen omasta kirjastotoiminnasta vastaavat opettajat yhteen, organisoi koulujen ja kirjaston paikallista yhteistyötä sekä auttaa koulujen omien kirjastojen perustamisessa ja kehittämisessä.

Jotta tämä kaikki onnistuu, toiminnalle on varattava rahaa valtion budjetista. Liikkuva koulu -toiminta on ollut jo usean vuoden ajan menestys, ja se on saanut opetukseen uutta virettä tekemällä koulupäivistä liikunnallisesti aktiivisempia. Lukeva koulu tarvitsee samanlaisen jatkuvan rahoituksen. Sille varatusta budjetista koulut voisivat hakea rahaa materiaalihankintoihin, esimerkiksi painettuihin ja digitaalisiin kirjoihin, lehtiin, lukulaitteisiin, koulukirjastojen tietokoneisiin, kirjastojärjestelmien hankintaan. Opettajille voitaisiin järjestää uusien luku- ja kirjoitustaitojen opettamisen täydennyskoulutusta.

Materiaalihankinnoissa on tärkeää ottaa huomioon myös maahanmuuttajataustaiset sekä esimerkiksi luku- ja kirjoitustaidon ongelmista kärsivät lapset ja nuoret. Koulujen hankintalistoilta on siis oltava myös selkokirjoja ja vähemmistökielisiä tekstejä.

Uudet opetussuunnitelmat vaativat opettajilta tietoja ja taitoja opettaa monenlaisten tekstien lukemisen ja tuottamisen taitoja sekä kielitietoisuutta. Opettajien nykyinen koulutus antaa tähän kuitenkin aivan liian vähän eväitä. Tämä asia tulee saattaa kuntoon luokanopettajien, aineenopettajien sekä lastentarhanopettajien perus- ja täydennyskoulutuksessa. Esimerkiksi luokanopettajien koulutuksessa suomen kielen ja kirjallisuuden opintojen osuus on valitettavan niukka.

Opetushallitus myönsi keväällä 2018 mittavan summan rahaa opettajien täydennyskoulutukseen, jota useat yliopistot alkavat toteuttaa eri puolilla Suomea. ÄOL:n Lukeva koulu -työryhmän mielestä myös kirjastoammattilaisille tulee tarjota täydennyskoulutusta koulun ja kirjaston yhteistyöhön ja esimerkiksi kirjavinkkaukseen.

Erilaisten tekstien lukeminen ja tuottaminen on keskeinen osa kielitietoista opetusta ja monilukutaitoa. Lukeminen ja kirjoittaminen tulee-

kin kytkeä tiiviisti kaikkien koulutusojen ja oppiaineiden opetussuunnitelmiin. Ne ovat myös keskeinen osa laaja-alaista osaamista ja monialaisia oppimiskokonaisuuksia sekä oppiaineita yhdistäviä teemajaksoja.

Lukevan koulun kannattaa tehdä tiivistä yhteistyötä ennen kaikkea kirjaston, mutta myös teattereiden, sanataidekoulujen ja urheiluseurojen kanssa. Yhteistyö Liikkuvan koulun kanssa toisi varmasti myös monia uusia ideoita molempiin hankkeisiin, niin valtakunnallisesti kuin paikallisestikin. Myös muut paikalliset toimijat, kuten päivä- ja hoivakodit, on tärkeä ottaa mukaan.

Koska jo tällä hetkellä on meneillään monia hyviä hankkeita, ne kannattaisi koota yhden verkkosivuston alle. Tälle sivustolle voitaisiin koota jatkuvasti uusia vinkkejä, ohjeita ja kokemuksia lukemisen edistämiseksi. Sivustolla voisi olla myös koko ajan päivittyvä kirjavinkkauspankki kaikkien kouluasteiden käyttöön sekä sähköisiä kirjailijavierailuja.

LUKEVA KOULU KÄYTÄNNÖSSÄ

Lukeminen tulee siis nostaa nykyistä vahvemmin yhteiseksi asiaksi, osaksi koko koulun arkea. Äidinkielen opettajain liiton Lukeva koulu -työryhmä kokosi ja ideoi vihjeitä siihen, miten tämä onnistuisi. Seuraavaan listaan on koottu käytännön vinkkejä eri kouluasteille.

KAIKILLE KOULUASTEILLE

- Sovitaan joka viikolle yksi lukutunti tai -tuokio, joka osuu vaihtelevasti jonkin oppiaineen tunnille. Tunnilla luetaan joko kaunokirjallisuutta tai jonkin alan tietokirjallisuutta.
- Aloitetaan oppitunti 15 minuutin lukutuokiolla.
- Pidetään lukupäivä, jolloin kaikki lukevat, niin oppilaat kuin opettajatkin. Lukupäivään voidaan esimerkiksi suunnitella erilaisia oppitunteja, joihin oppilaat voivat osallistua valinnan mukaan. Joillakin tunneilla olisi vinkkausta, joillakin keskustelua luetusta, joillakin vain kuunneltaisiin luettua kirjaa, joillakin esiteltäisiin lempikirjoja.
- Lukeminen tuodaan keskeiseksi osaksi monialaisia oppimiskokonaisuuksia ja teemajaksoja.

- Pidetään ”Kaikki lukee” -välitunti tai teemapäivä, jolloin koulun henkilökuntaan kuuluvat aikuisetkin viettävät hetken lukien ja toimivat näin esimerkkinä.
- Järjestetään kirjanäyttelyitä eri teemoista ja pidetään kirjat näkyvillä ja saatavilla koulussa.
- Vertaiskirjavinkkarit: vanhemmat opiskelijat vinkkaavat nuoremmille.

PERUSKOULUUN

- Jokainen Lukevaan kouluun mukaan lähtevä opettaja toimii omassa koulussaan tai kunnassaan lukumentorina. Mentoriopettaja kutsuu yhteisönsä opettajia kehittämään lukijuuttaan ja innostamaan luokkaansa lukemaan.

Vinkki: Liikkuvassa koulussa oppilaista koulutetaan välkkäreitä, joiden tehtävänä on lisätä liikuntaa välitunneille. Välkkäreiden koulutuksesta vastaavat liikunnan aluejärjestöt. Vastaavasti Lukevaan kouluun voisivat liittyä oppilaista koulutetut vinkkarit, jotka voisivat vinkata hyvää lukemista koulukavereille. Oppilaiden kannalta helpointa ja mukavinta voisi olla idea, että vähän ylemmällä luokka-asteella oleva vinkkausi nuoremmille. Vinkkareita voisi kouluttaa kirjaston henkilökunta. Yläkoulussa kirjavinkkaus voisi olla valinnaisaineena tai kerhona tai vaihtokapana osana ilmaisutaidon valinnaista kurssia.

LUKIOON

- Kirjat ja lehdet otetaan keskeiseen osaan opiskelua, myös teemaopinnoissa.
- Koulujen kirjastot (omat tai kunnalliset) rakennetaan palvelemaan opetusta ja opiskelua.
- Kirjat tuodaan näkyville ja helposti saataville, hyviä kirjavinkkejä tuodaan esille.
- Aikaa lukemiselle järjestetään myös koulussa.
- Kirjavinkkausta kohdistetaan lukiolaiselta lukiolaiselle.

- Valinnaisopintoihin tuodaan kirjallisuuskursseja.
- Pidetään ilmiöpohjainen lukupiiri.
- Hyödynnetään sosiaalista mediaa lukukokemusten jakamisessa, keskustelussa sekä kirjavinkkauksessa.
- Järjestetään kouluun kirjanvaihtopiste.

AMMATILLISEEN KOULUTUKSEEN

- Perustetaan koulukirjasto jokaisen ammatillisen oppilaitoksen toimipaikkaan tai kalustetaan ja varustetaan jo olemassa oleva kirjasto uudelleen. Pienissä toimipaikoissa perustetaan lukunurkkaus, joka on sisustettu mukavaksi.
- Hankitaan kirjastoihin selkokirjoja, ammattilehtiä ja muita lehtiä. Pidetään kirjaston resurssit ajan tasalla.
- Järjestetään kirjallisuusopintoja ja otetaan käyttöön luki-apuvälineitä. Äidinkielen ja viestinnän valinnaisopinnoissa opettajana on äidinkielen ja kirjallisuuden opettaja.

Äidinkielen opettajain liiton Lukeva koulu -työryhmä kyseli lapsilta ja nuorilta jo aiemmin mainitussa kyselyssään myös sitä, millainen olisi lukeva koulu. Lukiolaiset vastasivat muun muassa näin:

Luettaisiin monipuolisesti. Koulussa panostettaisiin lukemiseen. Lukemisesta ja luetuista kirjoista keskusteltaisiin. Lukemisen tärkeyttä painotettaisiin jo alakoulusta lähtien. Luettaisiin säännöllisesti. Luettaisiin enemmän kuin nykyisin. Koulussa olisi iso kirjasto. Jokainen saisi kiinnostavaa luettavaa. Pitäisi lukea tietty määrä kirjoja vuodessa. Lukemiselle olisi varattu muusta opetuksesta erillinen aika. Lukemiselle olisi omia kursseja. Kirjojen saatavuus olisi nykyistä parempi. Koulussa olisi enemmän paikkoja lukea.

Alakoululaiset puolestaan vastasivat näin kysymykseen siitä, mikä innostaisi lukemaan:

Kirjavinkkaus. Sarjakirjat. Kiinnostava kirja. Twitter. Puhelin.
Äänikirjat. Naposteltava. Kiinnostava aihe. Halu oppia uutta.
Lukutaidon paraneminen.

Vastaukset osoittavat, että lapset ja nuoret tietävät kyllä, miten tärkeää lukeminen on. He osaavat myös kertoa, mikä saisi heidät tarttumaan kirjaan. Meidän kasvattajien ja kouluttajien sekä koko yhteiskunnan on luotava lukemiselle nykyistä paremmat raamit ja mahdollisuudet. Tulevaisuuden koulu on lukeva koulu.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Bloom, Harold (2000) *How to read and why*. New York, Simon & Schuster.

Harjunen, Elina & Rautopuro, Juhani (2015) *Kielenkäytön ajattelua ja ajattelun kielentämistä*. Äidinkielen ja kirjallisuuden oppimistulokset perusopetuksen päättövaiheessa 2014: keskiössä kielentuntemus ja kirjoittaminen. Osoitteessa: <https://karv.i.fi/publication/kielenkayton-ajattelua-ja-ajattelun-kielentamista/>. Helsinki, Kansallinen koulutuksen arviointikeskus, julkaisut 2015:8 [katsottu 10.7.2018].

Harmanen, Minna & Takala, Tuija (toim.) (2009) *Tekstien pyörytyksessä. Tekstitaitoja alakoulusta yliopistoon*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2009. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

Hiihenmaa, Pirjo (toim.) (2017) *T niin kuin tietokirjallisuus*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2017, saatavilla pdf-muodossa osoitteesta: <https://www.aidinkielenopettajainliitto.fi/verkkokauppa/aol-n-tuotteet/vuosikirjat/t-niin-kuin-tietokirjallisuus/>. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

Inovaara, Minna & Malmio, Anna (toim.) (2002) *Lukubaastetta koko elämä*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2002. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

Leino, Kaisa & Kallionpää, Outi (toim.) (2016) *Monilukutaitoa digiaikaan. Lukemisen ja kirjoittamisen uudet mahdollisuudet*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2016, saatavilla pdf-muodossa osoitteesta: <https://www.aidinkielenopettajainliitto.fi/verkkokauppa/aol-n-tuotteet/vuosikirjat/t-niin-kuin-tietokirjallisuus/>. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

Linnakylä, Pirjo (1990) Lukutaito. Valmiutta ja valppautta. Teoksessa Pirjo Linnakylä & Sauli Takala (toim.) *Lukutaidon uudet ulottuvuudet. Teoriaa ja käytäntöä*. Jyväskylä, Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja B, 1–23.

Lukakeskuksen tietopaketti *10 faktaa lukemisesta*. Osoitteessa: <http://www.lukakeskus.fi/10-faktaa-lukemisesta-2017/> [katsottu 10.7.2018].

Mäntynen, Anne & Riikonen, Jonna (toim.) (2018) *Kirjoittamisen käännteitä*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2018, saatavilla pdf-muodossa osoitteesta: <https://www.aidinkielenopettajainliitto.fi/verkkokauppa/aol-n-tuotteet/vuosikirjat/kirjoittamisen-kaanteita/>. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

Saure, Annamari (2018) *Iloa ilmiöstä*. Saatavilla pdf:nä tai kansiona osoitteesta: <https://www.aidinkielenopettajainliitto.fi/verkkokauppa/laatusanan-tuotteet/opetuskansiot/iloa-ilmioista/>. Helsinki, Laatusana Oy.

Shore, Susanna & Rapatti, Katriina (toim.) (2014) *Tekstilajitaidot. Lukemisen ja kirjoittamisen opetus koulussa*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2014. Helsinki, Äidinkielen opettajain liitto.

KOULU JA LÄHDEKRIITTINEN OSAAMINEN

Ihmiskunnan historian aikana ei ole koskaan ollut saatavilla yhtä paljon tietoa kuin nyt. Internet-aikakauden lukemattomat tietolähteet pakottavat lukijan sellaiseen lähdekritiikkiin, jollaista ei ole ennen tarvittu.

Koulussa oppimateriaali on perinteisesti ollut painettua, toimitettua ja barkittua materiaalia. Nykyajan tietoyhteiskunnassa oppilaiden eteen tulee myös paljon muuta aineistoa, jonka luotettavuudesta on joskus vaikea mennä takuuseen. Tämä on haaste koululaisille, jotka ovat vielä nuoria ja joiden kyky ajatella abstrakteja kysymyksiä on vielä kehittymätön. Luotettavan tiedon tunnistaminen ja eri tietolähteiden taustalla vaikuttavien ajatusmallien tunnistaminen on koulun tärkeä, mutta haastava tehtävä. Ei voi uskoa kaikkea mitä lukee, kuulee tai näkee, ja tähän kriittisyyteen koulunkin on valmennettava.

Antiikin tutkijat pyrkivät aikanaan kirjoittamaan mahdollisimman yksinkertaisen mutta samalla yksiselitteisen määritelmän, joka erottaa ihmisen muista eläimistä. Tuolloin päädyttiin seuraavaan määritelmään: ihminen on kahdella jalalla pystyssä kävelevä kanta-astuja, jolla on litteät kynnet. Määritelmä pitää yhä paikkansa, sillä toista tällaista eläintä ei ole.

Kun nyt määrittelemme ihmisen ja muiden eläinten eron mahdollisimman niukasti, päädymme seuraavaan määritelmään: ihminen on tunnetun maailmankaikkeuden ainoa eläin, joka pystyy siirtämään tietoa yli sukupolven muussa kuin geneettisen koodin muodossa. Voimme esimerkiksi mennä kirjastoon, poimia hyllystä Platonin teoksen *Valtio* ja lukea kirjasta hänen ajatuksensa demokratiasta, vaikka Platonia emme millään keinolla voi tavata. Kysymys on luonnollisesti kirjoitustaidosta, joka keksittiin tuhansia vuosia sitten monissa kulttuureissa ja monina erilaisina merkistöjärjestelminä.

Kirjoitustaidon keksimistä voidaan kutsua tiedon ensimmäiseksi valankumoukseksi, sillä se antoi yhdelle maapallolla elävälle nisäkäslajille

ylivertaisen kyvyn muokata elinympäristöä lajin populaation kasvulle suotuisaksi. Kirjoitustaidon myötä käynnistyi tiedon määrän kumulatiivinen kasvu. Tieto ja osaaminen alkoivat yhä selvemmin ohjata ihmisyhteisöjen kehitystä. Kumuloituvan tiedon ansiosta opittiin esimerkiksi laskemaan tähtitaivaan liikkeitä ja valmistamaan vuotuinen kalenteri Auringon, Maata kiertävän kuun ja muiden tähtitaivaan havaintojen perusteella. Kalenteri palveli yhtäältä hallintoa mutta toimi toisaalta myös keinona valjastaa maa yhä tehokkaammin ravinnontuotantoon.

Purjehdustaitokin kehittyi suurin harppauksin johtaen ajan myötä Euroopan valtioiden merentakaisiin valloituksiin ja kauppamerenkulun lisääntymiseen – näin siitä huolimatta, että myrskyisässäkin merenkäynnissä luotettavasti toimivan kellon kehittäminen oli purjehduksen ja paikannuksen suurin ongelma vuosisatojen ajan. Vähitellen syntyivät työnjako, ammatit ja pitkälle organisoituneet maatalousyhteiskunnat kaikkialle maailmaan.

Tiedon tuottaminen ensimmäisen vallankumouksen aikana oli kuitenkin toivottoman hidasta. Tekstit kopioitiin käsin merkki merkiltä piirtämällä. Pääasiassa tekstiä sisältävien kirjojen ”monistaminen” sujui jotenkuten, mutta laajojen ja graafisesti haastavien aineistojen kopioiminen – esimerkiksi Ptolemaios-kartastot – oli tuskallisen hidasta ja työlästä. Niinpä myös kaikinainen opetus perustui ammatista riippumatta mestari-kisällimallille. Siinä missä suutari tai seppä opetti asiat kisällilleen käytännössä, yliopistojen professorit luennoivat opiskelijoilleen omia tai muiden kirjoituksia. Luennoilla tekstien arviointi ja selitykset olivat keskeistä sisältöä, mutta opettaminen tapahtui lähes yksinomaan suullisen kerronnan muodossa.

Tiedon kiihtyvä kumulatiivinen kasvu alkoi kuitenkin vasta kirjapainotaidon keksimisen myötä. Tämä voidaankin määritellä tiedon toiseksi vallankumoukseksi. Oivalluksen ydin oli vakioitu tuote, keskitetty teollinen tuotanto, suuret painokset, halvat hinnat ja vähitellen tehostunut jakelujärjestelmä. Tieto ei enää ollut harvojen varakkaiden etuoikeus vaan vähitellen kaikkien ihmisten tavoitettavissa. Koulutus muuntui vuosisatojen kuluessa kirjallisuus pohjaiseksi järjestelmäksi.

Tiedon tuominen kaikkien ihmisten ulottuville muutti myös koko tietoympäristömme uudenlaiseksi. Vuosisatojen kuluessa maailmanlaajuisesti verkostoituneista kirjastoista kokoelmineen kasvoi ihmiskunnan muisti. Nykyinen hyvinvointimme perustuu käytännössä tiedon toiseen vallankumoukseen, sillä sen varassa ovat syntyneet hyvinvointimme perustana oleva tiede ja koulutus.

Jälkikäteen arvioiden kirjapainotaidon oivaltaminen oli nerokkaan yksinkertainen tapahtuma. Mielenkiintoista asiassa on se, että se toteutettiin fordistisella tuotantokonseptilla – vaikka tämä termi onkin kirjapainotaitoon nähden myöhäsyntyinen. Tiedon tuottaja ja monistaja valmistivat tuotteen, johon lukijan oli tyytyminen. Kaikille kiinnostuneille tarjottiin sama tuote samassa muodossa. Kirjapainotaitoa jäljitelleet uudet mediat eli elokuva, radio ja televisio syntyivät saman konseptin varaan. Näennäinen joustavuus syntyi siitä, että kanavia oli tarjolla satoja – ei siitä, että tuotantokonsepti olisi muuttunut. Kyse oli yksisuuntaisesta monistamisesta, jolloin katsoja ja kuuliija pysyivät edelleen passiivisina vastaanottajina.

Jos maatalousyhteiskunta oli tiedon ensimmäisen vallankumouksen perillinen, teollisuusyhteiskunta oli toisen vallankumouksen perillinen. Aikamatka tiedon ensimmäisestä vallankumouksesta toiseen vallankumoukseen kesti tuhansia vuosia.

Nyt on käynnissä kolmas tiedon vallankumous. Internetiin perustuvasta www-maailmasta on syntynyt informaatioyhteiskunnan moderni metropoli, mutta myös vihonviimeinen käymätön korpimaa, jossa faktat, valheet ja salajuonet elävät rinta rinnan. Internetiin perustuva rajaton ja globaali www-maailma tarjoaa jokaiselle verkkoon liittyvälle mahdollisuuden tuottaa ja levittää ajatuksiaan kenen tahansa uteliaan luettavaksi. Olemme siirtyneet vuorovaikutteiseen tiedonvälitykseen tavalla, jota ei ole aiemmin nähty ihmiskunnan historiassa.

Samalla tapamme hahmottaa tietoympäristöämme ja ottaa vastaan ympäristöstämme tulvivia viestejä sekä tapamme hankkia tietoa ovat muuttuneet varsin perusteellisesti. Kysymyksessä on ennen kaikkea tietoympäristömme siirtyminen digitaaliseen muotoon ja pesiytyminen internet-maailman loputtomiin kerroksiin sadoille miljoonille palvelimille ympäri maailman. On myös helppo nähdä, kuinka postmoderni aikamme on kiihdyttänyt elämän rytmiä erityisesti tietoympäristön hallinnan osalta. Internet-maailma ja sen kautta saapuvat viestit ja muu tieto napataan käyttöön mobiililaitteella ajasta ja paikasta riippumatta.

Haaste, ei vain koulua ajatellen vaan laajemminkin, on siinä, että suurin osa ihmisistä tuntuu vielä elävän maailmassa, jota tiedon toinen vallankumous kuvaa parhaiten. Tietoympäristö mielletään luotettavaksi, vaikka nyt tulisikin joka päivä muistaa arvioida saadun tiedon luotettavuus. Työelämässä jo pitkään olleet ikäluokat eivät oikeastaan koskaan ole saaneet lähdekräyttistä koulutusta vaan toimivat yhä luottaen kaikkiin lähteisiin samanarvoisesti: pysähtymättä kysymään, kuka viestin on

laatinut, missä kontekstissa se on laadittu, mitä viestillä tavoitellaan ja onko viesti ylipäättään katsottava luotettavaksi.

Tietoympäristömme tukee tätä kritiikittömyyden aikaa toisellakin tavalla. Tarkoiton tällä sitä, että tietoympäristömme koostuu lukemattomista kerrostumista, joista suuri osa edustaa yhä luotettavaa, auktoriteettiuskoon perustuvaa maailmaa. Ei ole järkevää edes ajatella, että jokaisen meistä olisi tehtävä monenlaisia kenttämittauksia ymmärtääkseen, että maapallo ei ole litteä kappale vaan navoiltaan litistynyt geoidi. Luotamme siihen, että oppikirjoissa kerrottu pitää paikkansa.

Kun aikamatka tiedon toisesta vallankumouksesta kolmanteen lasketaan sadoissa vuosissa, aikamatka kolmannen tiedon vallankumouksen ydinoivalluksesta tietoympäristömme parhaillaan käynnissä oleviin dramaattisiin muutoksiin lasketaan enää parissa vuosikymmenessä.

TUOTANTOKUSTANNUKSET JA OPETTAJAN VALINNANVAPAAUS TAKASIVAT LAADUN

Elämä tiedon toisen vallankumouksen keskellä oli nykyaikaan verrattuna erilaista erityisesti yhdessä mielessä: mediatuotteen tekeminen alkaen vaikkapa kirjahankkeen käynnistämisestä sanomalehtien ja aikakauslehtien valmistukseen ja aina radio- ja televisiotoiminnan pyörittämiseen oli ja on niin kallista, että pienimpiäkin taloudellisia riskejä vältettiin ja yhä vältetään. Tuotteen laadusta ja sisällön oikeellisuudesta huolehtiminen oli turvallisin keino välttää turhanaikaisia taloudellisia riskejä. Tämä ei tarkoita sitä, että laatu olisi automaattisesti taannut mediatuotteen luotettavuuden tai taloudellisen menestyksen, mistä on helppo löytää monia esimerkkejä. Olipa oppikirja taloudellinen menestys tai ei, se syntyi joka tapauksessa pitkän ja huolellisen valmistelun tuloksena. Opetuksessa käytetyt materiaalit olivat siten lähes aina huolella tehtyjä oppikirjoja ja oheismateriaaleja sekä opettajien valitsemia muita materiaaleja, kuten lehtiartikkeleita tai kirjallisuutta.

Myös monenlaista disinformaatiota ja ideologisesti väärittyä aineistoa oli, mistä 1970-luvun surullisenkuuluista Pirkkalan moniste on erinomainen esimerkki. Pääsääntöisesti Suomessa ideologisesti väärittynyt aines löysi vain harvoin tiensä kouluihin opetuksessa käytettäväksi materiaaliksi. Tämän takasivat opettajat, jotka Suomessa hyvin koulutettuina valitsivat käyttämänsä aineistot huolellisesti. Tässä on myös hyvä muistaa, että suomalaisessa opetusjärjestelmässä opettaja päättää, mitä oppikirjoja ja muita aineistoja hän opetuksessaan käyttää.

TIEDON KOLMAS VALLANKUMOUS ON HAASTE

Elämä tänään tiedon kolmannen vallankumouksen keskellä on aiempaa paljon haastavampaa. Yleistäen voimme sanoa, että vastuu tietoympäristön luotettavuuden hallinnasta – lähdekritiikki – on kasvavassa määrin siirtynyt oppilaiden vastuulle. Opettajat toki yhä valitsevat käyttämänsä oppikirjat ja muun opetuksessa käyttämänsä materiaalin – periaate, josta toivottavasti ei ryhdytä tinkimään vaatimattomien kustannushyötyjen tavoittelemiseksi.

Nykyisen tietoympäristömme haaste tulee ennen kaikkea siitä, että oppilaat käyttävät www-maailman lähteitä esitelmien ja projektiraporttien tekemiseen. Sähköisestä maailmasta on helppo napata käyttöönsä jos jonkinlaista ”aineistoa”, joista monet näyttävät yhtä luotettavilta kuin opettajien valitsemat oppikirjat tai muu opetusmateriaali. Oppilaan tulisi pystyä osoittamaan lähdekriittistä osaamista, mutta tällainen on varsin kova haaste – kolmestakin syystä: elämäkokemuksen puute, fysiologisen kypsyyden keskeneräisyys sekä kesken oleva koulutus.

LÄHDEKRITIIKKI JA OPPILAS

Oppilaan näkökulmasta lähdekritiikki on haaste, joka perustuu kahteen toisiinsa kietoutuneeseen seikkaan. Näistä ensimmäinen on yksilön ymmärryksen ja harkinnan kasvaminen elämäkokemuksen karttumisen kautta – kasvaminen lapsuudesta teini-ään kautta aikuiseksi. Tämä on hidas prosessi, jota ei voi millään tavalla nopeuttaa; ei ole mitään ”turboruuvia” ajan kulun nopeuttamiseksi. Vuodet kulkevat samalla vauhdilla yksi toisensa perään niin, että lapsuudesta siirrytään teini-ikään ja edelleen nuoreksi aikuiseksi, kun vuosia on kertynyt tietty, yksilöllisesti jossain määrin vaihteleva määrä.

Elämäkokemuksen karttuminen on lisäksi hyvin monimutkainen prosessi, johon vaikuttavat muun muassa kodin ilmapiiri ja esimerkit, harrastukset sekä kaveriporukan asenteet. Vähintään yhtä oleellista on se, missä määrin kukin meistä lopulta kiinnittää huomiota elämäkokemuksiinsa ja haluaa oppia niistä, eli hahmottaa elinympäristönsä ja tietoympäristönsä ja asemoi oman toimintansa sen mukaiseksi. Me elämme yhä monimutkaisemmaksi muuttuvassa maailmassa, jonka haasteisiin ei ole helppoja ratkaisuja. Myös elämänrytmi ja muutosten vauhti tuntuvat vain kiihtyvän.

Toinen ja edellisen kanssa yhteen kietoutunut haaste on, että lähdekriittisyyden edellyttämien ajattelutaitojen kehittyminen riippuu myös ihmisen

fysiologisesta kypsymisestä. Biologian vaikutusta on se, että kyky käsitellä abstrakteja asioita, käsitteitä ja kielen ilmiöitä edistyneemmällä tasolla edellyttää fysiologista kypsymystä. Vaikka koko alakoulun ajan kerättäisiin elämäntekemusta tiedonhausta hienossa teknologiaympäristössä ja tietotekniikaltaan mahdollisimman tarkoituksenmukaisessa opetustilassa, työ menee helposti hukkaan. Ihminen on lapsuudessaan ja osin vielä nuoruudessaan biologisen kehityksensä osalta sellaisessa vaiheessa, ettei esimerkiksi abstrakti ajattelu ole mahdollista. Ja lähdekriittisyys taas edellyttää edistyneitä kognitiivisia taitoja.

Kolmas lähdekritiikin hallintaan tarvittava komponentti on koulutus. Suomalaisessa koulutusjärjestelmässä peruskoulun jälkeen siirrytään joko ammatilliseen koulutukseen tai vaihtoehtoisesti lukioon ja siitä ammattikorkeakouluun tai yliopistoon. Vasta näiden koulutusaskelten jälkeen yksilö on valmis astumaan työelämään valitsemallaan uralla ja hankkimansa koulutuksen turvin.

Tulemme harvoin ajatelleeksi, että kysymyksessä on todella pitkäkestoinen – voisipa jopa sanoa hidas – tie, jonka päässä näkyy työmarkkinoiden näkökulmasta kilpailukykyinen työnhakija. Esimerkiksi maisteritason koulutuksen hankkiminen kestää noin 20 vuotta, kun alamme laskea vuosia peruskoulun ensimmäisestä luokasta alkaen.

Yhteiskunnan näkökulmasta kysymys on huomattavan suuresta investoinnista osaamispääoman uusintamiseksi. Tätäkään aikaa ei voi millään keinolla lyhentää, ellei sitten ryhdytä tinkimään osaamisen tasosta tai luovuta esimerkiksi elinikäisen oppimisen turvaamiseen tähtäävistä, pääosin yleisivistävistä osista koulutuksen sisällöissä. Suomalaisen yhteiskunnan taitovaatimukset ovat sellaiset, että vain 15–20 vuotta kestävä koulutusjakso tuottaa riittävän valmiuden ensimmäisiin työtehtäviin. Tämän jälkeen on kyettävä säilyttämään kilpailukyky työmarkkinoilla elinikäisen oppimisen kautta.

LÄHDEKRITIIKKI JA KOULU

Tietoympäristömme sähköistymisen haasteet kouluissa on toki tunnistettu ja asiaa on pohdittu monella foorumilla. Opettajien ja oppilaiden tueksi on myös tarjolla monenlaista materiaalia.

Olen liittänyt tämän kirjoituksen kirjallisuusluetteloon joitakin viitauksia sähköisiin aineistoihin, joissa on ansiokkaasti pohdittu edellä esittämiäni haasteita. Opettaja tai oppilas löytää niistä paljon hyödyllistä materiaalia lähdekritiikkikysymyksen käsittelemiseksi omassa opettajan-työssään tai opintojensa avuksi. Yhtä kaikki edellä luetelluille kolmelle

haasteelle on vaikea keksiä nopeita ratkaisuja, sillä – erityisesti peruskouluikäisen ja lukioikäisen oppilaan kohdalla – koulutus on vielä vuosien ajan kesken, eikä elämäkokemustakaan voi kartuttaa muutoin kuin elämällä eteenpäin. Puheet monilukutaidosta ja lähdekritiikistä ja oppilaan osaamisen kasvattamisesta näillä osa-alueilla tulisikin ottaa pohdittaviksi huomattavasti nykyistä laajemmin ja syvällisemmin.

Avainasemassa ovat niin opettajat kuin hyvät oppimateriaalitkin. Suomalaiset opettajat ovat erinomaisen hyvin koulutettuja, riittävän pitkään elämäkokemusta hankkineita ja näin hyvin päteviä tukemaan oppilaita heidän lähdekriittisen elämäntaipaleensa alkuvaiheessa. Mikään ei myöskään korvaa luotettavaa, hyvin laadittua oppimateriaalia, olipa kysymyksessä perinteinen ja oppilaiden arvostama painettu oppikirja, sähköisen tietoympäristön avulla rikastettu oppimateriaali tai opettajien valitsemat lisäaineistot. Www-maailman jäsentymätön silpputarjonta ja sen hallitsematon käyttö siirtävät kaiken vastuun luotettavuuden arvioimisesta oppilaiden vielä kovin kapeille hartioille. Tätä emme halua!

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Bläfield, Martti (2015) *Nordenskiöld*. Helsinki, Into Kustannus.

Hiidenmaa, Pirjo, Löytönen, Markku & Ruuska, Helena (toim.) (2017) *Oppikirja Suomea rakentamassa*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry.

Inkinen, Tommi & Löytönen, Markku (2014) Gutenbergista digiaikaan. Teoksessa Tommi Inkinen, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 7–17.

Inkinen, Tommi, Löytönen, Markku & Rutanen, Anne (toim.) (2014) *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry.

Jäntti, Yrjö A. (1940) *Kirjapainotaidon historia*. Helsinki, WSOY.

Kosonen, Katariina (2000) *Kartta ja kansakunta*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

Leskinen, Jari (2015) *Kohti sosialismia! Pirkekalan peruskoulun marxilainen kokeilu 1973–75*. Helsinki, Siltala.

Lähdekritiikki ja tiedonhaku (2018). Osoitteessa: https://www.edu.fi/materiaaleja_ja_tyotapoja/tvt_opetuksessa/tiedonhaku_ja_lahdekritiikki [katsottu 6.10.2018].

Löytönen, Markku (2015) *Tiedon vallankumoukset*. Duodecim 131: 1, 98–99.

Nordenskiöld, A. E. (2018) *A. E. Nordenskiöldin karttakokoelma*. Osoitteessa: <http://www.doria.fi/handle/10024/97216> [katsottu 6.10.2018].

Onko tämä totta? Työkaluja lähdekritiikkiin ja median luotettavuuden punnintaan (2018) Mediataitokoulu. Osoitteessa: http://www.mediataitokoulu.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=1098:onko-tama-totta-tyokaluja-lahdekritiikkiin-ja-median-luotettavuuden-punnintaan&catid=11:tehtavat&Itemid=388&lang=fi [katsottu 6.10.2018].

Pedonet (2018). Osoitteessa: <https://peda.net/info/> [katsottu 6.10.2018].

Ruuska, Helena, Löytönen, Markku & Rutanen, Anne (toim.) (2015) *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry.

Sobel, Dava (1995) *Longitude. The true story of a lone genius who solved the greatest scientific problem of his time*. New York, Walker Publishing Company.

Tervetuloa Kopiraittilan kouluun (2018) Kopiosto. Osoitteessa: <https://kopiraittila.fi/> [katsottu 6.10.2018].

Tunnista luotettava tieto (2018) Helmet. Osoitteessa: http://www.helmet.fi/fi-FI/Lapset/Tiedonhaku/Tunnista_luotettava_tieto. [katsottu 6.10.2018].

MITÄ NYKYINEN KOULUTUSTEKNOLOGIA- KESKUSTELU KERTOO YLEIS- SIVISTÄVÄN KOULUTUKSEN MUUTOKSESTA?

Koulutusteknologian tarkoitus on tukea koulutusta. Voisikin ajatella, että koulutusteknologia on pelkkä väline. Koulutusteknologiaa koskevan julkisen keskustelun seuraaminen osoittaa kuitenkin, että erityisesti digitaalisen teknologian rooli koulussa on muutakin kuin edistää opetussuunnitelman mukaisten tavoitteiden saavuttamista.

Koulutuksen maailmassa teknologiankin tarkoitus on tukea tiedon rakentamista. Kun sanotaan, että tiedon määrä kasvaa räjähdysmäisesti, liittyy väitteeseen yleensä viittaus digitaaliseen teknologiaan. Kasvatus- ja opetuslalla näkökulma tietoon voi kuitenkin olla perin erilainen, jopa väitteeseen tiedon määrästä. Tämä näkökulma asettaa myös teknologian roolin koulussa sellaiseksi kuin sen pitäisi olla: oppimisen tueksi opetussuunnitelman hengessä, ei poliittisten tai kaupallisten tarkoituserien välineeksi.

Keskustelun avaaminen koulutusteknologiasta on aina yhtä haastavaa. Merkittävin este analyyttiselle ja hyviä argumentteja sisältävälle keskustelulle olemme me kasvatus- ja koulutusalan edustajat. Jo keskustelun lähtökohta on vinoutunut, kun annamme kenen hyvänsä käyttää asiantuntijan ääntä koulutuskeskustelussa. Jokainen suomalainen on ollut koulussa vuosikaudet, ja siksi moni katsoo omien henkilökohtaisten mielipiteidensä tulleen validoiduiksi elävässä elämässä. Jokainen tietää, millaista koulussa on ja miten siellä toimitaan.

Tilannetta pahentaa vielä se, että 1950-luvulla onnistuttiin erityisesti B. F. Skinnerin (1980) johdolla loistavasti popularisoimaan ehdollistumiseen perustuva oppimiskäsitys. Käsite juurtui niin syvälle ihmismielisiin,

että sen jälkeen rakennetut oppimisteoriat eivät ole löytäneet tietään kansan tietoisuuteen. Uudemmat, oppimisprosesseja monipuolisemmin käsittelevät oppimis- ja tietokäsitykset ovat jääneet vain ihmistieteiden edustajien sisäpiiriin käyttöön. Näin koulukeskustelukin on asiantuntija-piirin ulkopuolella jäänyt usein kovin pinnalliseksi.

Erityisen heikko koulukeskustelun laatu on koulutusteknologian suhteen. Julkinen keskustelu siitä, millaista teknologiaa koulussa ja kou-lulaisten arjessa pitäisi tai ei pitäisi olla, veloo valtoimenaan.

Keskustelun viitekehuksesta hyvä esimerkki on valtioneuvoston vuonna 2007 asettaman Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunnan hanke nimeltä Tieto- ja viestintätekniikka koulun arjessa (2010). Hankkeen ohjausryhmään oli koottu asiantuntemusta seuraavasti: Ryhmään oli nimetty 23 jäsentä. Puheenjohtajana toimi silloinen opetushallituksen pääjohtaja. Muut jäsenet edustivat opetushallitusta (1), opetusministeriötä (1), kunta-alaa (2), yliopistoja (3), TEKESiä (1), Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskusta (1), Opetusalan ammattijärjestöä (1) sekä yrityksiä ja niiden yhteenliittymiä (11). Nämä luvut antavat kuvan siitä, mistä asiantuntemus koulutusteknologiakysymyksiin haetaan.

Tyypillistä koulutusteknologiakeskustelulle on keskustelun rajaus, joka on nähtävissä muun muassa yllä mainitun asiantuntijaryhmän koostumuksessa. Kun puhutaan koulutusteknologiasta, otetaan yleensä esiin muodikkaimmat digitaaliset kuluttajatuotteet ja mietitään, miten niitä voitaisiin hyödyntää koulukontekstissa. Ilmiö on meille sinänsä tuttu jo muista teknologisten tuotteiden yhteydestä. Esimerkiksi televisiota, aikanaan keskeistä kodin viihdelaitetta, yritettiin valjastaa koulukäyttöön ja käytettiin laajalti, vaihtelevalla menestyksellä.

Henkilökohtainen tietokone sellaisena kuin me sen olemme oppineet tuntemaan kehitettiin tuotantoelämän prosessien hallintaan. Digitaalinen teknologia tarjosikin verrattomia etuja hallita suuria määriä dataa pienellä määrällä työvoimaa.

Ennen sähköisiä järjestelmiä keskeinen hallinnon teknologinen apuväline oli kirjoituskone. Edelleenkin nykyaikainen tietokone on tulkittavissa käyttöliittymänsä puolesta kirjoituskoneen uudeksi ilmenemis-muodoksi. Näppäimistö ja tekstinkäsittelyohjelmat simuloivat monessa suhteessa mekaanista kirjoituskonetta. Sen sijaan esimerkiksi piirtoheitin suunniteltiin lähtökohtaisesti koulutuksen tarpeisiin (Papert 1980). Voidaankin sanoa, että tietokoneita ei milloinkaan suunniteltu koulutusteknologiaksi, vaan ne julistettiin sellaiseksi.

Tietokoneen historia ja vieraus koulukontekstille näyttäytyy mielenkiintoisella tavalla sille, joka katsoo koulun arkea koulun eksplisiittisten

ja implisiittisten tavoitteiden näkökulmasta. Käyttöliittymä pakottaa oppilaan enemmän tai vähemmän epäergonomiseen asentoon hurisevan ja epäesteettisen teknisen laitteen ääreen. Kun opettaja pyrkii luomaan luokasta viihtyisän ja oppimista tukevan oppimisympäristön, hänen vaikutusmahdollisuutensa päättyvät aina siihen, kun kouluun tehdään tietotekniikkahankintoja. Opettajan asiantuntemusta ei kaivata, jos vaihtoehtona pedagogiselle ymmärtämykselle ovat paikallisen ICT-toimittajan hiotut argumentit.

Tietokoneiden koulukäytön paradoksi toistuu tasaisin syklein aina, kun uudenmuotoinen digitaalinen laitesukupolvi ilmestyy kauppojen hyllyille. Digitaaliset kuluttajatuotteet on onnistuneesti markkinoitu ja mielikuvat luotu sellaisiksi, että koulujen ääni on jäänyt muiden äänien varjoon. Oletetusta välttämättömyydestä onkin pyritty tekemään hyve. Koulut ottavat kilvan digiloikkia. Uudelle opettajasukupolvelle ei enää katsota tarpeelliseksi opettaa yliopistossa niitä asioita, jotka ennen katsottiin sivistysvaltion koulutusjärjestelmän itsestään selviksi sisällöiksi. Maailman tulkitaan muuttuneen niin oleellisesti digitaalisten sovellusten myötä, että opetuksen sisältöjen täytyy muuttua vastaamaan uutta tilannetta.

Remonttiin on ryhdytty sellaisella innolla, että usein kaikki olemassa oleva nähdään lähtökohtaisesti kehityksen jarruna. Hämmästyttävintä on se, miten kevyesti 1990-luvulla laajasti markkinoidun konstruktivistisen tieto- ja oppimiskäsityksen perinnön on annettu jäädä markkinahumun varjoon. 1990-luvulla määrittelimme, että tieto on aktiivisesti konstruoi-tua yksilön henkistä pääomaa. Hämmennystä lienee aiheuttanut ristiriita arkikielen tietokäsitteen kanssa: uudessa määrittelyssä tietoa ei enää ol-lutkaan kirjoissa tai muissa tallennusvälineissä vaan ainoastaan ihmisessä itsessään. Tietoa taas konstruointiin olemassa olevan tiedon ja ulkopuo-lelta saadun informaation varassa. Kaikkein teknisimmällä tasolla puhut-tiin datasta – informaatiota oli vasta se, kun data oli järjestetty.

Pohjimmiltaan kyse oli relevantin sanastomme niukkuudesta. Sanat *data*, *informaatio* ja *tieto* eivät ole vakiinnuttaneet suhteitaan arkikielessä. Sekavuutta lisäävät vanhat nimitykset kuten *tietosanakirja* ja *tietokone*, jot-ka kummatkin sisältävät ajatuksen tiedon tallentamisesta ihmisen ulko-puolelle. Ruotsalaiset selvisivät tästä vähemmällä – *datamaskin*, ei vaikka-pa *kunskapsmaskin*. Englannin kielessä taas osuva termi *computer* viittaa laskukoneeseen, ja sitähän laite mitä suurimmassa määrin on.

Keskeisenä argumenttina opettajaopiskelijoiden ja heidän tulevien oppilaidensa sivistyksellisen pääoman kartuttamisesta tinkimisessä on se meille kaikille tuttu väite, että nykyään opettaja ei enää kaada kateederiltaan

sirpaletietoa oppilaiden päähän vaan ohjaa tiedon lähteille. Samaa isku-lausetta on käytetty jo useita vuosikymmeniä, aina kulloisenkin pinnalle nousseen kouluopetusta koskevan ismin tueksi.

Ennen internetiä ja henkilökohtaisia tietokoneita tuo mystinen tiedon lähde oli kirjallisuus tai ihan oikea elämä. Nykyisen opettajankouluttajasukupolven mielestä tiedon lähde on jokaisen taskussa. Internetiin kytketty mobiililaitte on monen maailmankuvassa mullistanut tai jopa poistanut tarpeen opetella asioita ja ponnistella maailmanmenon ymmärtämiseksi.

TIEDON MÄÄRÄ LISÄÄNTYY?

Populaarimediassa olemme tottuneet näkemään niin paljon vakuutteluja ja laskelmia tiedon määrän räjähdysmäisestä kasvusta, että ajatus tuntuu jo loppuun kalutulta kliseeltä. Näin ei kuitenkaan tarvitsisi olla. Sen sijaan, että toistelemme itsestäänselvyyksiä, meidän tulisi hankkia käsitteelliset välineet analysoida ilmiön todellista luonnetta. Käytännössä käsitteellisten välineiden teroittaminen käyttökuntoon voisi merkitä aluksi tietoon liittyvän sanastomme rikastuttamista. Esimerkiksi yllä mainittu väite tiedon määrän kasvusta näyttäytyy perin erilaisena erilaisten käsitteellisten viitekehysten näkökulmasta.

Jos otamme lähtökohdaksi konstruktivistisen tietoparadigman, tiedon räjähdysmäinen kasvu edellyttäisi räjähdysmäistä kasvua väestön kognitiivisessa kapasiteetissa. Jo tämä argumentti osoittaa selvästi, että väite tiedon määrän kasvusta ei edusta konstruktivistista tietokäsitystä.

Joskus näkee tekstejä, joissa asian voidaan katsoa tulleen ymmärretyksi: tiedon asemesta käytetään ilmausta *digitaalinen tieto*. Näin otetaan etäisyyttä konstruktivistiseen käsitykseen ihmisen konstruoimasta ja hallitsemasta ilmiöstä ja johdatellaan ajatukset teknisiin ympäristöihin. Jälleen kerran törmäämme ongelmaan käsitteistömme ja sanastomme vajavaisuudesta. Jos meillä olisi suomenkieliset vastineet sanoille *data* ja *informaatio*, keskusteluun tulisi aimo annos relevanssia. Tällä yhdellä kirja-artikkelilla voi tuskin kovin paljon vaikuttaa arkikielen muuttumiseen, mutta kohtuullista lieene peräänkuuluttaa asiantuntijan viittaa kantavilta – meiltä opetuksen ja kasvatuksen ammattilaisilta – hieman tarkkuutta sanavalintoihin ja näkökulmiin.

Tarttukaamme siis seuraavaksi – nimenomaan opetusalan asiantuntijan roolissa – sekavaan tietokäsitteeseen. Otetaan lähtökohdaksi väite tiedon määrän kasvusta. Jos määrittelemme tiedon subjektiiviseksi kvali-

teetiksi, jonka edellä mainitsin, tiedon määrän kasvu edellyttäisi ihmisten tiedonrakentamiskyvyn paranemista. Onko tällaista kehitystä todella tapahtunut, ja jos on, millä toimenpiteillä tähän on päästy?

Terävimmän analyysin ihmisen kognitiivisten kykyjen määrästä on tehnyt, ei kasvatustieteilijä eikä ammattitutkija, vaan englannin kielestä ja kirjallisuudesta yliopistotutkintonsa tehnyt, menestynyt tietokirjailija Nicholas Carr. Hätkähdyttävimmässä teoksessaan (2010) Carr rakentaa silmiemme eteen melkoisen dystopian. Mitään kovin uutta ja ominatakeista Carr ei esitä. Hän ainoastaan tuottaa lauseiksi arkikokemuksemme ja nykyaikaisen kognitiotieteen suoraviivaisen synteessin.

Carrin hätkähdyttävän johtopäätös liittyy siihen, että elämäntapamme muokkaa aivojamme. Paljolti juuri aivojen muovautuvuus on aikojen saatossa tehnyt mahdolliseksi kaiken sen, mitä pidämme edistyksenä ja inhimillisen kulttuurin kehittymisenä. Luku- ja kirjoitustaito sekä myöhemmin kirjapainotaito ovat laajentaneet maailmaamme ja tietoisuuttamme mullistavalla tavalla välittömän kokemusmaailmamme ulkopuolelle. Kaikki tämä teki mahdolliseksi kulttuurimme ja siihen liittyvän teknologian kehittymisen. Hyvinvointi lisääntyi, kun tarvittiin yhä vähemmän ponnisteluja päivittäisten perustarpeiden tyydyttämiseen. Elämäntapa muokkasi myös aivojamme kykeneviksi katsomaan välittömien kokemusten taakse.

Aineellisen elintason ja siihen liittyen koulutustason kohottua korkeaksi aloimme pitää kaikkea siihen asti rakennettua itsestäänselvyytenä. Enää ei välttämättä kannettukaan huolta siitä, että seuraava sukupolvi kykenisi rakentamaan maailmaa samaan tapaan kuin edelliset. Argumenttina käytettiin sitä, että tietoa oli jo niin valtavasti, että sen hallinta piti ulkoistaa teknologialle. Ihmisen rooli oli muuttunut. Paljon sellaista, mitä ennen pidettiin oleellisena ihmisyyteen liittyvänä toimintana, luovutettiin suosiolla koneelle.

Carrin väitteestä aivojen muokkautumisesta seuraa loogisesti, että uudessa ympäristössä toimiva ihminen menettäisi vähitellen kykyjä, joita edellinen sukupolvi piti elintärkeinä. Käytännön esimerkkejä on helppo löytää. Aivan viime aikoina on kirjoitettu paljon utopistisia tulevaisuudenkuvia siitä, kuinka digitaalinen teknologia murtaa kielimuurit: suomalainen yritys voi pian sujuvasti asioida kiinalaisten kanssa suomen kielellä. Vielä arkipäiväisempi esimerkki on GPS-teknologiaa hyödyntävä karttapalvelu. Tarkastelen nyt näitä kahta hieman tarkemmin.

Jokainen turisti on oman kielialueensa ulkopuolella matkustaessaan törmännyt tarpeeseen ymmärtää itselle vieraita viestejä. Viikon seuraamatkalla Välimerellä selviää varsin niukalla sanavarastolla, ja jos sitäkään ei ole, sanakirja voi tuoda riittävän avun. Näin voi ravintolassa ilmaista

haluavansa kasvisruokaa tai valintamyymälässä maksavansa mieluiten luotto-kortilla. Nämä tilanteet voidaan varmaankin selvittää myös mobiililaitteen sovelluksella, joka tuottaa yksinkertaisia lauseita vaikkapa puhesynteti-saattorin kautta.

Turistin arjen haasteista selviäminen antaa kuitenkin hyvin kalpean kuvan kielen kulttuurisesta merkityksestä. Ei tarvitse pureutua kovinkaan syvälle yksittäisten termien etymologiaan voidakseen helposti tehdä johto-päätöksen, että oikeasti kieltä ei voi kääntää toiseksi. Käännökset ovat aina vain likiarvoja alkuperäisestä viestistä.

Opetusalan tavallisin esimerkki on sana *kasvatustiede*, jonka virittämät konnotaatiot ovat aivan toisenlaiset kuin englanninkielisen ilmauksen *edu-cational science*. Ehkä kasvatustiede on terminä omalta osaltaan vaikuttanut suomalaisen koulukäsityksen kehittymiseen paljon laaja-alaisemmaksi kuin useimmissa muissa maissa.

Toisen kielen ja kulttuurin sisään ei voi päästä elämättä tuossa kulttuu-riassa ja saamatta näin autenttisia kokemuksia kielen nyansseista. Toisaalta kielen ja kulttuurin ymmärtäminen kietoutuvat toisiinsa erottamattomasti. Ihmisen roolin poistaminen kielenkäyttötilanteesta ei ole enää kielenkäyt-tötilanne. Jo automatisoidun kielen kääntämisen ajatus etäännyttää meitä toisista kulttuureista: se antaa sellaisen käsityksen, että tarve ponnistella toi-sen kulttuurin edustajan ymmärtämiseksi on teknologian kehittyessä pois-tumassa.

Toinen esimerkki inhimillisen tehtävän ulkoistamisesta koneelle on mobiililaitteessa toimiva karttasovellus, navigaattori. Vertaan arkista tilan-netta, jossa autoilijan pitäisi päästä tiettyyn osoitteeseen. Millaista se oli ai-kana ennen navigaattoreita ja millaista nykyään? Ennen navigaattoreiden tuloa turvauduimme karttoihin. Jo peruskoulun alaluokilla opetettiin syste-maattisesti kartanlukutaitoja. Opiskelun tuloksena oppilailla oli kyky tulkita kartan abstraktiota ja suhteuttaa oma sijaintinsa niihin. Käytännön tilan-teessa kartan käyttäjälle muodostui kokonaiskuva ympäristöstä ja käsitys siitä, millaisin reittivalinnoin on tarkoituksenmukaista pyrkiä päämäärään.

Menemättä hienosyisempään analyysiin kyseisen tehtävän kognitiivi-sesta vaativuudesta voidaan todeta, että kartanluku on kaikkea muuta kuin triviaali taito. Mutta kun tämän taidon hallitseva kuljettaja lähtee matkaan, hänellä on edellytykset päästä perille myös seuraavalla kerralla. Sen sijaan navigaattoriin luottava kuljettaja tottuu siihen, että apuväline neuvoo jokai-nessa risteyksessä erikseen, mihin suuntaan pitäisi kääntyä. Kun seuraavalla kerralla pitäisi kulkea sama reitti, kuljettaja on todennäköisesti lähes yhtä riippuvainen sovelluksesta kuin ensimmäiselläkin kerralla, koska kokonais-kuvaa ei ole syntynyt.

Navigointi on hyvä esimerkki myös Carrin kuvaamasta kognitiivisten kykyjen rapautumisesta. Carr viittaa lähinnä internet-surffailuun, jossa käyttäjä houkutellaan etenemään välittömien ärsykkeiden varassa sivustolta toiselle, ilman suunnitelmallisuutta ja päämäärää. Samaa voitaneen sanoa myös navigaattorin käytöstä verrattuna analyttiseen ja suunnitelmalliseen kartan käyttöön. Carr pelkääkin, että loputtomassa ponnisteluiden välttämässä olemme digitaalisen teknologian avustuksella luomassa ympäristöä, jossa saamme yhä enemmän harjoitusta vain välittömään tarpeen tyydytykseen. Ja, kuten Carr toteaa, tällainen elämäntapa optimoi aivomme vähitellen entistä primitiivisempään käyttäytymismalliin.

Mitä opetusalan edustajan pitäisi ajatella väitetyistä tiedon määrän kasvusta? Jos tulkitsemme Carrin ajatuksia konstruktivistisen tietokäsityksen näkökulmasta, johtopäätös on helppo tehdä. Teollistuneen maailman asukkaiden elämäntapa johtaa monien sellaisten perustavaa laatua olevien taitojen heikkenemiseen, joita tarvitaan tiedon rakentamisessa. Tilannetta vielä pahentaa se, että meidät peitetään informaatiotulvalla, joka haittaa vielä jäljellä olevien taitojen käyttämistä. Näin tiedon määrä alkaa vähentyä väijäämättä.

Tämän julmalta kuulostavan johtopäätöksen premissit olivat siis Carrin muotoilema kuva ihmisen kognitiivisista kyvyistä ja konstruktivistinen tietokäsitys. Varmaan moni voi kiistää näistä jommankumman tai vaikka molemmat. Konstruktivistisen tietokäsityksen voi kiistää ihan vain toteamalla edustavansa erilaista paradigmat eli tarkoittavansa tiedolla jotain muuta.

Carrin tulkintojakin voi ja pitää kritisoida: Carr perustaa näkemyksensä pitkälti luonnontieteisiin, ja tieteen sisäisiin pelisääntöihin kuuluu se, että teorian kyseenalaistetaan. Näistä huolimatta on perusteltua väittää, että huoleen tiedon vähenemisestä on aihetta. Sen ei pitäisi olla vain akateemista pohdintaa, vaan huolta pitäisi kantaa paljon laajemmin kuin tällä hetkellä kannetaan.

OPETUSSUUNNITELMA KOULUN PEILINÄ

Kun puhutaan tiedosta ja sivistyksestä, ei voida sivuuttaa yhteiskunnan organisoimaa formaalia koulutusta. Tarkastelenkin seuraavaksi sitä, miten suomalaisen yleissivistävän koulutuksen olemus ja muutokset suhteutuvat edellä kuvattuihin teollistuneen maailman kognitiivisiin haasteisiin. Aloitan analysoimalla Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita 2014.

Analyysini lähtökohtana on kysymys siitä, millaisena perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet kuvaavat perusopetuksen tehtävää. Pyrin nostamaan esille kohtia, jotka valaisevat tämän artikkelin teemaa: muuttuvaa elämäntapaa ja siihen suhtautumista. Etsin opetussuunnitelman perusteista erityisesti viittauksia koulun kasvatustavoitteisiin, teknologiaan ja tulevaisuuteen. Lopuksi reflektoin näitä havaittuihin haasteisiin, toisin sanoen pohdin, millaiset eväät opetussuunnitelman perusteet tarjoavat haasteisiin vastaamiseen.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet on noin 500-sivuisen, lukuisten eri tahojen myötävaikutuksella syntynyt dokumentti. Jo syntyhistoriansa vuoksi se on jonkin verran hajanainen ja luettelomainen. Yleissivistävän koulun perustehtävän hahmottamisessa tämä säännöskokoelma on kuitenkin hyvä lähde arvovaltaisuutensa vuoksi.

Voimassa olevassa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet -asiakirjassa on kuvattu yleviä tavoitteita, kuten edeltäjissäänkin. Asiakirjan perusteella muodostuu kuva, jonka mukaan perusopetuksen ylätavoitteena on kasvattaa aktiivisia, kriittisiä, arvoistaan tietoisia ja monipuolisesti sivistyneitä tulevaisuuden rakentajia. Tämä eetos näkyy asiakirjassa jopa otsikkotasolla: Yksi seitsemästä niin sanotusta laaja-alaisesta tavoitteesta on otsikoitu nimellä Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen. Sama optimistinen ja aktiiviseen vaikuttamiseen kannustava henki on nähtävissä asiakirjassa kautta linjan.

Opetussuunnitelman perusteita lukiessa on pakko ihmetellä syvään juurtuneita kliseitä koulu-instituution yhteiskunnallisesta ja yksilöä koskevasta roolista. Jos väitän opettajille, että koulun tehtävä on valmistaa oppilasta tulevaisuuden yhteiskuntaan, saan vastauksena hyväksyvää nyökyttelyä – ikään kuin olisin tuonut esille itsestäänselvyden.

Opetussuunnitelman perusteista tuollaista tehtävää koululle on kuitenkin turha hakea. Voitaisiin jopa väittää, että opetussuunnitelman perusteet esittävät täysin vastakkaisen haasteen. Tulevaisuuden yhteiskuntaan valmistaminen sisältää ajatuksen siitä, että tiedämme, mikä on tulevaisuuden yhteiskunta ja että joku rakentaa sen meille. Julkinen keskustelu koulusta vahvistaa tätä tulkintaa: yhteiskunta muuttuu vääjäämättä, ja koulun on valmistettava oppilaita kohtaamaan tuo muuttunut maailma. Mutta mitä sanovatkaan opetussuunnitelman perusteet? Se ei suinkaan kannusta *ennustamaan* tulevaisuutta, vaan *tekemään* sen (Pirhonen 2010).

Tulkintani perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista on yksinkertaistava. Koska asiakirja on ryhmätyön tuotos, siitä on helppo löytää erilaisia, jopa keskenään ristiriitaisia näkökulmia. Selvä esimerkki

on suhtautuminen tulevaisuuteen ja teknologiaan. Vaikka tekstikokonaisuudessa selkeä, riveillä ja rivien välissä näkyvä koulutuksen tavoite on aktiivinen tulevaisuuden rakentaja, asetelma säröilee silloin, kun ryhdytään käsittelemään teknologiaa. Näissä kohdissa oppilaasta tuleekin, ei aktiivinen rakentaja, vaan muiden rakentamien konstruktoiden käyttäjä ja hyödyntäjä.

Teknologiaa käsittelevien kohtien nouseminen erilleen muusta opetussuunnitelmatekstistä on sen verran selvä, että sitä kannattaa katsoa vielä vähän tarkemmin. Ensinnäkin täytyy todeta, että opetussuunnitelman perusteiden kirjoittajilla ovat aivan ilmeisesti ollut mielessään digitaaliset kuluttajatuotteet, kun he ovat kirjoittaneet teknologiasta. Toisin sanoen teknologiaa on käsitelty vain hyvin kapeasti.

Todellisuudessa digitaalisissa kuluttajatuotteissa digitaalinen teknologia pyritään häivyttämään näkymättömiin ja varsinainen tuote jäljittelee tosielämän objekteja. Jos tuotteen digitaalisuus tulee näkyväksi, on kyse yleensä virhetilanteesta. Esimerkiksi kuva, joka ensin näyttää erehdyttävästi oikealta kuvalta, niin sanotusti pikselöityy bittivirran katkeillessa; se muuttuu yllättäen epämääräiseksi mosaiikiksi. Normaali-tilanteessa digitaalisten kuluttajatuotteiden laatua arvioidaan paljon sen perusteella, miten luonnollista vuorovaikutus niiden kanssa on, toisin sanoen miten hyvin ne imitoivat esikuviaan. Mutta sen, että toteutus-teknologia kaikkein teknisimmällä tasolla on digitaalista, ei ole tarkoitus näkyä eikä kuulua millään tavalla.

Opetussuunnitelman perusteissa ei onneksi kovin paljoa käytetäkään poliitikkojen suosimaa digiretoriikkaa, mutta muutamia hassunkurisuuksia on sentään lipsahtanut joukkoon, kuten monilukutaidon kuvauksessa: ”Tekstejä voidaan tulkita ja tuottaa esimerkiksi kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa.” Tuskin tavoitteena on kuitenkaan tuottaa mitään digitaalista eli numeropohjaista tekstiä. Myöskään digitaalisista laitteista innostuneiden kasvatustieteilijöiden viljelemää, luvalla sanoen tahattoman koomista *digitaalisen oppimisen* käsitettä ei opetussuunnitelman perusteissa onneksi esiinny, vaan kyseinen käsite voitaneen huoletta jättää samaan digihuuman aikaiseen kategoriaan kuin *diginatiivi*.

Jos opetussuunnitelman perusteiden viittaukset teknologiaan todella merkitsevät digitaalisia kuluttajatuotteita, ne jäävät kovin irrallisiksi. Irrallisia ne saattavat olla myös siksi, että tekstien laatijatkaan eivät ole nähneet niiden yhteyttä kokonaisuuteen. Taustalla on ollut ainakin poliittinen paine saada tekstiin mukaan mainintoja digitaalisen teknologian soveltamisesta. Niinpä sinänsä koherentin tekstin päälle näkyy liimatun

loppumetreillä pakollinen digiulottuvuus. Tietämättä todellisen prosessin luonteesta mitään tarkempaa ei tällaiselta vaikutelmalta voi välttyä. Tyypillisesti viittaukset tieto- ja viestintäteknologiaan ovat kappaleen lopussa, ja usein koko virke on kopioitu jostain toisesta, vastaavanlaisesta kohdasta. Usein sellaisenaan toistuvia ilmauksia ovat esimerkiksi nämä:

- Oppimista tuetaan hyödyntämällä tieto- ja viestintäteknologiaa. (3 kertaa)
- Tieto- ja viestintäteknologia tarjoaa yhden luontevan mahdollisuuden toteuttaa kieltenopetusta autenttisista tilanteista ja oppilaiden viestintätarpeista lähtien. (6 kertaa)
- Opetustilanteissa luodaan mahdollisuuksia tieto- ja viestintäteknologian käyttöön musiikillisessa toiminnassa. (3 kertaa)
- Opiskelussa hyödynnetään monipuolisesti tieto- ja viestintäteknologiaa. (2 kertaa)
- Oppimisympäristöissä käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevalla tavalla. (2 kertaa)

Jostain syystä opetussuunnitelman perusteiden sisältöjä lainataan kovin valikoivasti. Jos puhe kääntyy digitaaliseen teknologiaan, suurimmat otsikot on viime aikoina saanut aikaan opetussuunnitelman perusteissa vilahteleva käsite *ohjelmointi*. Populaarimedia on laatinut isoja otsikoita siitä kuinka nyt, uusien opetussuunnitelmien tultua voimaan, kaikilla luokka-asteilla opiskellaan ohjelmointia. Kokenut luokanopettaja saattaa ihmetellä viimeistään koko opetussuunnitelma-asiakirjaan tutustuttuaan, onko ohjelmointi todella niin keskeisessä asemassa opetussuunnitelmassa kuin media antaa ymmärtää.

Tarkempi tutustuminen paljastaa, että ohjelmointiin viitataan (tavoitteiden koontitaulukot pois lukien eli varsinaisessa tekstissä) kahdeksan kertaa tässä viisisataasivuisessa asiakirjassa. Sen sijaan kestävään kehitykseen on 119 viittausta, mutten löytänyt ainoatakaan lehtijuttua, jossa tämä olisi edes mainittu, raflaavista otsikoista puhumattakaan.

Olisikin tärkeää, että opettajat tutustuisivat opetussuunnitelman perusteisiin itsenäisesti ilman, että heille raportoitaisiin etukäteen, mitä uutta ja ihmeellistä niissä on. Omakohtainen tutustuminen auttaisi myös parhaiten paljastamaan dokumentin ristiriitaisuudet ja muut heikkoudet

ja auttaisi siten suhtautumaan siihen hieman varauksellisesti. Opettaja voisi tekstiä lukiessaan esimerkiksi viihdyttää itseään makustelemalla taivoitaulukoiden sanamuotoja: tyypillinen muotoilu on sivun 243 taulukossa (tämä on täysin satunnainen poiminta – sama muotoilu toistuu kaikilla sisältöalueilla):

Opetuksen tavoitteet:

Tavoite 1: Ohjata oppilasta havaitsemaan...

Tavoite 2: Motivoida oppilasta arvostamaan...

Tavoite 3: Ohjata oppilasta havaitsemaan...

Edellisissä opetussuunnitelmissa tavoitteet oli asetettu oppilaalle: ”oppilas havaitsee - -” ja niin edelleen. Nyt tavoite koskeekin vain opetusta. Kirjaimellisesti tulkiten tavoitteena on, että opettaja opettaa. Entä ellei opettaja opetakaan vaan jää kahville opettajainhuoneeseen? Eipä huolta: opettaminen oli siis *tavoite*. Tällä kerralla sitä ei vain saavutettu.

Yllä oleva on esimerkki perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden merkillisyyksistä. Tarkoitukseni ei ole väheksyä sen arvoa opetuksen suunnittelun tukena. Esimerkkini kuvastaa vain sitä, että dokumentissa on paljon jälkiä ryhmätyöstä ja ristikkäisistä paineista. Paine eri sidosryhmien näkökulmien huomioon ottamiseksi näkyy myös käytettävässä sanastossa. Jo edellä puimani käsite *tieto* on dokumentissa lainattu yleiskielestä, ei kasvatus- ja opetusalan ammattikielestä. Toisin sanoen tieto näyttää tekstissä olevan ihmisen ulkopuolinen ilmiö, jonka hallinta voidaan sujuvasti ulkoistaa vaikkapa digitaaliselle laitteelle.

Opetussuunnitelman perusteissa näkyy selvästi tieto- ja viestintäteknologian kaksi roolia koulussa. Se nähdään toisaalta opetuksen sisältönä, toisaalta muiden sisältöjen opetuksen välineenä. Jälkimmäisessä tapauksessa viitataan koulutusteknologiaan.

Sisältöalueena tieto- ja viestintäteknologia on hyvin ymmärrettävä osa opetussuunnitelmaa, onhan kouluopetuksen tarkoitus tarjota ymmärrystä ympäröivän yhteiskunnan ilmiöistä. Erilaiset digitaaliset sovellukset, ottamatta kantaa siihen, ovatko ne yhteiskunnalle ja yksilölle hyvä asia, ovat joka tapauksessa olemassa. Siksi on hyvä, että koulu ei sulje niiltä silmiään.

Arkemme täyttyy erilaisista lyhyen elinkaaren digitaalisista laitteista, jotka vetoavat kansaan. Esimerkiksi niin sanottujen älypuhelin-

ympäriille syntynyttä kulttuuria ei voi enää ymmärtää teknologiana. Tavaroiden ja tuotemerkkien raivoisa markkinointi on ollut ammattitaitoista ja johtanut ilmeisesti toivottuun lopputulokseen, jo ennestään kestävä kehityksen kannalta aivan liian korkealle viritetyn länsimaisen kulutuksen lisääntymiseen. Siksi onkin tärkeää, että koulu ottaa aktiivisen roolin uuden, toivottavasti edellistä sukupolvea laajakatseisemman sukupolven kasvattajana.

Opetussuunnitelmatekstien lukija törmääkin ristiriitaan, joka vallitsee teksteistä avautuvan koulun arjen tulevaisuudenkuvan ja kestävä kehityksen välillä. Puhutaan paljon kestävästä kehityksestä ja kriittisestä ajattelusta, mutta toisaalta edellytetään koulujen varustautuvan muodikkailla digituotteilla, ilman mitään pedagogisia perusteluja, kriittisyydestä puhumattakaan.

Tilanteen ymmärtämiseksi olisi jälleen käyttöä muutama vuosikymmen sitten lanseeratulle piilo-opetussuunnitelman käsitteelle. Vaikka kirjoitetussa opetussuunnitelmassa vilisisi kestävään tulevaisuuteen viittaavia ihanteita, koulun oppilas näkee, kuinka pari vuotta aiemmin hankittua elektroniikkaa kuljetetaan sähkö- ja elektroniikkaromun keräyspisteeseen. Opettaja saattaa käytännössä edellyttää nykymuodin mukaisten älylaitteiden hyödyntämistä opiskelussa sekä kodin ja koulun yhteistyössä. Kirjoitettu opetussuunnitelma siis tuomitsee turhan kulutuksen, mutta oppilaalle ja vanhemmille näkyvä käytäntö on toinen.

Tieto- ja viestintäteknologian roolit koulutusteknologiana ja sisältönä kietoutuvat näin toisiinsa. Jos koulu päättää investoida näyttävästi uusiin laitteisiin perustellen hankintaa koulutusteknologiana, oppilaat näkevät vain koulun suhtautuvan perin myötäsukaisesti muotielektronikan yhä kiihtyvään määrälliseen kasvuun. Muoto ja sisältö ovat erottamattomat. Tämä pitäisi muistaa myös suhtautumisessa kaikkeen koulutusteknologiaan.

Toistaiseksi digitaaliset viihdelaitteet kouluun sovellettuina ovat valitettavasti syrjäyttäneet varsinaisesti koulutusteknologiaksi suunnitellut tuotteet hämmästyttävällä vauhdilla. Suomen kouluja onkin viime vuosina riivannut ennennäkemätön arvokkaan koulutusteknologian tuhoamisvimma. Digikauppias vakuuttaa koulun hankinnoista vastaavalle opettajalle, että seinäkarttoja ei enää tarvita, vaan projektori ja internetin rajattomat resurssit korvaavat hankalat fyysiset kartat.

Kukaan tehtävänsä tasalla oleva opettaja ei tietenkään lankea niin banaaliin väitteeseen, että hurisevalla projektorilla pimennetyssä luokassa väläytetty kartan kuva ajaisi saman asian kuin luokan seinällä lukemattomien tuntien ajan oppilaiden tajuntaan syöpynyt oikea kartta. Kuitenkin

jätelavoilta koulujen takapihoilta voi tonkia korvaamattoman arvokkaita karttoja, kuvatauluja ja muuta oppimateriaalia, joka on saanut väistyä virtuaalisten korvikkeiden tieltä.

Klassinen ja hyvin ajankohtainen koulutusteknologian vääринym-märryksen esimerkki on kirja. Myös kirjan digikauppias heittäisi jätela-valle ja toisi tilalle sähköisen korvikkeen. Se ei ole mikään ihme: kauppias on laskenut tarkkaan, oman tai edustamansa yrityksen ansaintalogiikan pohjalta, miten teknologian muuttuessa kassavirta pysyy vähintään enti-sellään. Ihmetystä herättää kuitenkin se, miten sinisilmäisesti jotkin kou-luja edustavat tahot tarttuvat digisyöttiin. Ajatus oppikirjahankinnoi-sa säästämisestä on kirstunvartijoille houkutteleva. Näitä tahoja pitäisi muistuttaa samoilla sanoilla kuin kuluttajia varoitetaan houkuttelevista nettiostoksista: jos tarjous on epäilyttävän edullinen, siihen on koira hau-dattuna. Kirjankustantaja ottaa omansa muodossa tai toisessa, ja hänellä on siihen oikeus. Laadukkaan oppimateriaalin tuottaminen on kallista.

On hedelmätöntä väitellä siitä, onko kirja tai kartta parempi vai huo-nompi kuin digitaalinen korvike. Kullakin teknologialla, perustui se pa-periin tai piirilevyihin, on varmasti omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Epä-älyllistä on kuitenkin väittää, että vaikkapa sähköinen karttakuva ajaa saman asian kuin fyysinen – tai päinvastoin. Kyse on eri asioista.

Koulu ja opettaja joutuvat tekemään koulutusteknologiaan liittyviä valintoja ottaen huomioon muiden muassa pedagogisen tarkoituksen-mukaisuuden, kustannukset ja koko elinkaaren ympäristövaikutukset. Monia muitakin näkökulmia voi olla, kuten yksittäisten opettajien edel-lytykset käyttää kyseistä teknologiaa sekä isot yhteishankinnat, joilla tähdätään kustannussäästöihin. Tärkeää olisi se, että koulutusteknolo-gisissa valinnoissa käytettäisiin koko opettajakunnan asiantuntemusta eikä isoja hankintoja tehtäisi vain käytännön opetustyöstä hallintoteh-täviin vetäytyneiden henkilöiden päätöksillä.

Opetussuunnitelmatasolla uusi ilmiö on se, että opetussuunnitelma ottaa systemaattisen oloisesti kantaa koulutusteknologiaan valintoihin. 1970-luvun lopussa toteutettu tutkinnonuudistus nosti luokanopetta-jan profession statusta dramaattisesti ja teki opettajasta entistä autono-misemman oman työnsä kehittäjän. Kontrollia vähennettiin, ja viesti opettajille oli se, että heihin luotetaan.

Sittemmin tätä kehitystä on jarruteltu ja palattu monessa suhtees-sa vanhaan. Hallinnolliset muutokset ovat yhdessä koulujen ulottuville tuotujen hallinnollisten sovellusten kanssa vähitellen palauttaneet kontrollia ja byrokratiaa, jopa lisänneet sitä entisaikojen tiukasti nor-mitettuun järjestelmään verrattuna.

Vielä parikymmentä vuotta sitten ajateltiin, että opettaja on ylin asiantuntija siihen, miten opetus juuri hänen luokassaan järjestetään. Nyt opettajan asiantuntemus ohitetaan markkinointiretoriikalla ja kerrotaan, mitä kaikkia laitteita opetuksessa tulee käyttää. Onneksi, kuten aiemmin totesin, muusta opetussuunnitelmatekstistä kovin irrallisen oloiset tieto- ja viestintäteknologiaa koskevat maininnat ovat tulkittavissa heijastumiksi poliittisista ukaaseista, eivät niinkään pedagogisiksi ohjenuoriksi.

OPPIMISKÄSITYKSET PUNTARISSA

Koulutusteknologian olemassaolon oikeutus tulee itsestään selvästi haakea koulutuksen tavoitteista. Koulutusteknologisten valintojen pitäisi siten kertoa koulutuksen suunnittelijan käsityksestä siitä, millaisilla käytännön järjestelyillä tavoitteena oleva oppiminen toteutuisi. Jos hyväksymme tämän ajatuksen, meidän täytyy ennen mitään koulutusteknologisia valintoja tiedostaa todelliset koulutukselle asetetut tavoitteet sekä käytettävissä olevat resurssit.

Koulutuksessa keskeisenä tavoitteena on aina oppiminen. Siksi koulutusteknologisia ratkaisuja pohtivan käsitykset oppimisesta ja kognitiosta ovat ratkaisevan tärkeitä lopputuloksen laadun kannalta.

Länsimaista ajattelua ihmisen kognitiosta ohjasi viime vuosisadan loppupuolella paljolti niin sanottu tietokonemetafora ja siihen liittyvä *information processing* (IP) -lähestymistapa ihmisen ajattelun käsitteellistämiseen. Ihminen miellettiin mekaanisista ja sähköisistä komponenteista koostuvana kokonaisuutena, jota ohjaavat aivot, aivan kuten prosessori tietokonelaitteistoa. Aivoihin liittyy sähköisesti hermoston välityksellä antureita eli aistinelimiä sekä aktuaattoreita, kuten lihaksia. Oppimisen ja koko ihmisyyden ydin oli tämän näkemyksen mukaan aivoissa, jotka siis olivat ulkomaailman kanssa tekemisissä vain aistinelimien, lihasten ja informaatiota kuljettavien hermojen välityksellä.

Tällaisessa kognitivisessa paradigmassa oppimisen tulokset syntyvät siis aivoihin. Sillä, miten oppimiseksi kutsuttavat muutokset aivoihin saadaan aikaan, nähtiin vain välineellistä arvoa. Opettajankoulutuksessakin tuli tutuksi mantra, jonka mukaan ”prosessi on tärkeämpää kuin tuotos”, jolla ilmeisesti viitattiin siihen, että oppimisprosessin kuluessa syntyneellä konkreettisella tuotoksella ei ollut niin väliä, kunhan uskottiin siihen, että neurotasolla oli tapahtunut toivottu muutos.

Lasten ja nuorten kanssa työskentelevän opettajan havainnot eivät välttämättä ole sopusoinnussa sen kanssa, että vain keskushermostossa tapahtuvat muutokset olisivat oppimistapahtumassa merkityksellisiä. Paremminkin arkihavaintojen kanssa sopusoinnussa ovatkin uudemmat käsitteelliset konstruktiot, kuten kehollisen kognition paradigma tai *extended mind* -teoria. Oleellisena osana ihmisen kognitiota nähdään näiden teorioiden mukaan todellisuudessa tapahtuva tekeminen tai, kuten jälkimmäisessä, jopa tekemisen konkreettinen kehon ulkopuolinen tuotos.

Esimerkiksi käsityötä opettaneille opettajille on tuttu ilmiö, että työhönsä paneutuvalla oppilaalla tulee voimakas henkilökohtainen suhde valmistamaansa esineeseen. Voitaisiin sanoa, että esineestä tulee osa hänen identiteettiään. Siksi tämän paradigman näkökulmasta juuri tuotos on äärimmäisen tärkeä, mutta tuotoksesta ei tule tärkeää, ellei siihen kytkeydy henkilökohtaista ponnistelua, paneutumista – ja oppimista. Tuotoksen arvon ymmärtäminen onkin tärkeää kaikille meille kasvattajille. Henkilökohtaisen suhteen muodostuminen työn tulokseen on tavoittelemisen arvoinen asia.

Käsityö havainnollistaa tekemisen konkreettisen tuloksen arvoa hyvin. Myös kaikki muu tekeminen jättää jälkiä, joilla voi olla elämässä suuri arvo. Niinkin arkinen asia kuin kirjoittaminen sopii hyvin kuvaamaan uutta näkökulmaa. Useita vuosikymmeniä vaikuttanut IP-lähestymistapa todennäköisesti vähintäänkin myötävaikutti siihen, että perusopetuksessa on asteittain vähennetty kynällä kirjoittamisen opetusta. Jos kirjoitetun tekstin ainoana funktiona nähdään sanoilla viestiminen, on sillä millä kirjoitus näyttää arvoa vain sen kannalta, saako yksittäisistä sanoista selvää. Kirjainten ulkonäön hiomiseen uhrattiin aikoinaan hyvin paljon resursseja, mutta jossain vaiheessa kriteerejä ryhdyttiin höllentämään. Kaunokirjoituksesta luovuttiin, siirryttiin primitiivisempään tyyppikirjaimistoon. Vielä kuitenkin puhuttiin käsialakirjoituksesta ja pyrittiin sujuvuuteen. Lopulta koko käsialakirjoitus jätettiin pois opetussuunnitelman perusteista.

Taustalla oleva ajatus oli luultavasti se, että kirjoittamisella on lähinnä viestinnällinen arvo. Kirjoittamisen teknisen harjoittelemisen taas nähtiin kilpailevan samoista resursseista tärkeämpien asioiden kanssa. Viimeisenä niittinä tulivat digilaitteet, joiden katsottiin tekevän käsin kirjoittamisesta entistä vähäarvoisempaa.

Jos käsitteellistämme kirjoitusprosessin konkreettisen tuotoksen tietokonemetaforan asemesta nykyaikaisen kognitiokäsitteen avulla, emme voi olla kiinnittämättä huomiota oman käden jälkeen ja prosessiin, jossa se syntyy.

Kirjoittamisprosessin ymmärtämisessä törmäämme jälleen oman kieleemme sanaston rajoittuneisuuteen. Jos viittaamme termillä *kirjoittaa* sekä kynällä kirjoittamiseen että näppäilyyn, menetämme mahdollisuuden havainnollistaa näiden toimintojen lähes täydellistä erilaisuutta reaalityodellisuudessa. Jälleen englantia käyttävät kollegamme ovat etulyöntiasemassa termeillä *typing* ja *writing*. Jos kirjoittamisen käsite rajataan, kuten suomalaisessa termissä *kirjoittaa*, äärimmäisen kapeasti viittaamaan vain sanojen fyysiseen tuottamiseen teknologialla millä hyvänsä, ohitamme ihmisen kannalta varsin oleellisia, ehkä jopa kaikkein oleellisimmat näkökulmat. Erityisesti itse kirjoittamistapahtuma kehollisena kokemuksena (Mangen 2016) on niin keskeinen osa koko kirjoittamiskokemusta, että abstraktiotason nosto mekaanisen viestinnän tasolle tekee kirjoittamisen analysoinnin hyvin latteaksi.

Ilmiö on sinänsä tuttu muista viestinnän muodoista. Aikanaan matkapuhelin lanseerattiin lankapuhelimen korvaavana tuotteena. Uuden langattoman puhelimen piti toimia aivan kuten tutun lankapuhelimen, mutta ilman fyysiseen tilaan rajoittavaa johdinta. Matkapuhelimesta alkunsa saanut mobiilituotteiden ja niihin liittyvien käyttökulttuureiden täydellinen erkaantuminen aiemmasta muodostaan on hyvä muistutus siitä, miten teknologian muutokset muuttavat koko siihen liittyvää elämäntapaa. Kirjoittamiseen liittyvä digitaalinen teknologia ja sen aikaansaama muutos on tosin paljon kauaskantoisempi ja ihmisen kannalta kriittisempi kuin mobiiliteknologian muutokset, koska kirjoittaminen on ihmisen kannalta paljon vaativampi ja tärkeämpi taito kuin puhelimen käyttö.

Kirjoitustaito, jolla tarkoitan taitoa kirjoittaa sujuvasti kaunista ja ymmärrettävää tekstiä paperille, on ihmiselle merkittävää pääomaa ja tärkeä osa identiteettiä. Käsialatutkijat eli grafologit ovat perinteisesti tehneet hyvin pitkälle meneviä johtopäätöksiä ihmisestä hänen käsialanäytteidensä perusteella. Grafologiaa on usein kritisoitu epätieteelliseksi, mutta yleisesti hyväksytty tapa todentaa henkilön identiteetti on edelleen allekirjoitus. Käsialalla kirjoitettu oma nimi nähdään siis perinteisesti osana identiteettiä.

Sujuvan käsialan oppiminen on pitkä prosessi. Siksi onkin ymmärrettävää, että IP-koulukunta pitää siirtymisestä käsin kirjoittamisesta näppäilyyn: kymmensormijärjestelmän omaksuu kuka hyvänsä varsin kohtuullisella vaivalla. Tämän logiikan kulta-ajat olivat kuitenkin jo vuosikymmeniä sitten. Koska nykykäsityksen mukaan tietokonemetafora ja siihen liittyvä ajatus ihmisen rajallisista resursseista ei olekaan relevantti, joudumme miettimään kirjoitusprosessia uudesta näkökulmasta. Kyky

kuljettaa kynää paperilla ja erityisesti sen uuttera harjoittelu muokkaa ihmistä. Neurotieteilijät kertovat meille, kuinka toiminnan harjoittelussa synapseja aktivoituu ja näin koko hermosto muovautuu. Tämä havainto kääntääkin resurssinäkökulman pääläelleen: sen sijaan, että harjoittelu *kuluttaisi* rajallisia resursseja, se tuo niitä *lisää*.

Ei pidä lähteä siitä, että koulun tehtävä on allokoida kognitiivisia resursseja tyydyttämään kuvitellussa tulevaisuuden yhteiskunnassa valitsemia tarpeita. Sen sijaan koulun tehtävänä on lisätä resursseja. Sitkeä harjoittelu ja uuden oppiminen on juuri sitä.

Kehollisuutta voidaan tarkastella kouluopetuksessa yksittäisten sisältöjen, kuten edellä kirjoittamisen, näkökulmasta. Vielä mielenkiintoisempi maisema aukeaa, kun laajennamme perspektiiviä. Mikäli teorian kognition perustavaa laatua olevasta kehollisuudesta otetaan vakavasti, kaikki kouluoppiminenkin on mitä suurimmassa määrin kehollista. Koko käsitejärjestelmämme juuret ovat syvällä kehollisuudessa, alkaen vauvan ensimmäisistä kosketuksista omaan kehoon sekä sen kautta myös ympäröivään maailmaan.

Kouluopetuksessa oppiaineet on perinteisesti jaettu niin sanottuihin taito- ja taideaineisiin sekä muihin, akateemisiin aineisiin. Kehollisen kognition paradigman näkökulmasta voisi väittää, että koulussa ei ole mitään muita kuin taito- ja taideaineita. Keholliset kokemukset ovat lähtökohta kaikkeen käsitteenmuodostukseen, vaikka pitäisimme kulloistakin sisältöä kuinka abstraktina hyvänsä (Pirhonen 2018).

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tässä puheenvuorossa olen käsitellyt koulutusteknologiaa monesta eri näkökulmasta. Nykyisten koulutusteknologisten trendien pohtiminen on väistämättä johtanut päättelämään, että korjausliikkeille olisi tarvetta. Olemme kulttuurisesti keskellä teknologista ja sosiaalista murrosta, eikä metsän näkeminen puilta ole helppoa, ennen kuin ilmiöön saadaan etäisyyttä. Etäisyys voi tietenkin olla ajallista – vuosien tai vuosikymmenten kuluttua meillä on nykyistä paremmat edellytykset sanoa, miten olisi pitänyt toimia.

Toinen tapa ottaa etäisyyttä nykyiseen koulutusteknologian maailmaan on käsitteellinen erittely. Silloin nostetaan abstraktiotasoa ja päästään näin katsomaan ilmiötä vähän kauempaa ja laajemmin. Koska emme voi ottaa ajallista etäisyyttä, olen pyrkinyt katsomaan ilmiötä käsitteellisesti eritellen.

Käsitteellinen erittely sopii erityisesti opettajien kanssa käytävään keskusteluun hyvin – tai ainakin sen pitäisi sopia. Onhan opettajankoulutuksessa siirrytty tutkimusperusteisuuteen jo melkein 40 vuotta sitten, joten käytännössä koko nykyisellä opettajasukupolvella pitäisi jo olla edellytykset kehittää omaa työtään kriittisesti analysoiden.

Koulutusteknologialla viitataan nykyään pääsääntöisesti koulussa käytettäviin digitaalisiin kuluttajatuotteisiin tai niistä koulutuskäyttöön räätälöityihin ratkaisuihin. Digitaaliset tuotteet näyttävät usein olevan lähtökohta ja itsetarkoitus: uskottavaa tutkimusta juuri digitaalisen teknologian suotuisista vaikutuksista oppimiselle ei ole. Tälle väitteelle on tosin vaikeaa löytää vastaansanomaton evidenssiä. Digiajassa on tehty hyvin paljon koulutusteknologiaan liittyvää tutkimusta, mutta sen pohja on hataraa. Koulutustutkimuksen kentällä on valitettavasti edelleen tekemättä meta-analyysi olemassa olevan tutkimuskirjallisuuden taustoista ja vaikuttimista.

Monessa muussa kontekstissa tällaisia analyysejä on tehty. Kun esimerkiksi Dundeen yliopiston tutkijat Dickinson ja Gregor (2006) ruotivat taannoin ikäihmisille suunnattujen sovellusten käytön tutkimuksia, lopputulos oli murskaava – joukosta ei juuri löytynyt uskottavia raportteja. Vaikuttimia taas on tutkittu lääketutkimuksen puolella. Siellä Lundh ja kumppanit (2017) havaitsivat, että yksityinen rahoitus tutkimuksen taustalla näytti olevan suoraviivaisessa yhteydessä toivottujen tulosten syntymiseen. Koulujen digitalisointi on niin suurta liiketoimintaa, että vastaavan analyysin tekeminen koulutustutkimuksista olisi ensiarvoisen tärkeää: miksi mikäkin tutkimus on tehty, ja mitkä tahot ovat vastanneet rahoituksesta?

Koska toistaiseksi ei ole saatavilla laajaa meta-analyysiiä koulutusteknologian ympärillä tehdystä tutkimuksesta, meidän tulee suhtautua hieman varauksellisesti aihealueen tutkimukseen. Se ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö opettajankoulutus voisi olla tutkimusperustaista koulutusteknologiankin saralla.

Ymmärrys ihmisestä ja ymmärrys ihmisen vuorovaikutuksesta ympäristönsä kanssa ei suinkaan nojaa vain koulutustutkimukseen – voimme saada käsitteitä rakennusaineiksi koulutusteknologian soveltamisesta monilta eri tieteenaloilta. Esimerkiksi fenomenologian piiristä noussut kehollisen kognition paradigma sitä tukevine neurologisine evidensseineen tarjoaa tavalliselle opettajalle opetukseen ja oppimiseen näkökulman, joka ei jää vain teoreettiseksi pohdiskeluksi.

Kehollisuuden näkökulmasta kaikki oppilaan toiminta tuodaan todellisuuteen; käsitellään sitä, mitä oikeasti tapahtuu. Niinpä esimerkik-

si jo aiemmin tässä artikkelissa analysoitu kirjoittaminen ymmärretään vuorovaikutuksena oppilaan ja ympäristön välillä: millaisen jäljen oppilas jättää, mitä välineitä hän käyttää, millaisessa ympäristössä hän toimii, millaisessa asennossa toiminta tapahtuu? Konkretia, toiminta ja itse asetettujen tavoitteiden suunnassa sinnikäs, pitkäjänteinen harjoitus rauhallisessa ympäristössä ovat kokeneen opettajan silmissä koulun ydin-toimintaa. Taitavat ja sivistyneet koulun kasvatit ovat aikanaan valmiita ottamaan vastaan haasteen koulun ja koko yhteiskunnan kehittämisestä.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta (2010) *Tieto- ja viestintätekniikka koulun arjessa 2009 – väliraportti*. Osoitteessa: wiki.helsinki.fi/download/attachments/35241728/TVTvaliraporttiFinal290110b.pdf [katsottu 3.10.2018].
- Carr, Nicholas (2010) *The shallows. What the internet is doing to our brains*. New York, W. W. Norton.
- Clark, Andy & Chalmers, David (1998) The extended mind. *Analysis* 58(1), 7–19.
- Dickinson, Anna & Gregor, Peter (2006) Computer use has no demonstrated impact on the well-being of older adults. *International journal of human-computer studies* 64(8), 744–753.
- Jonassen, David H. (1991) Objectivism versus constructivism. Do we need a new philosophical paradigm? *Educational technology research and development* 39, 5–14.
- Lehtinen, Erno (1989) *Oppimiskäsitys koulun kehittämisessä*. Helsinki, Valtion painatuskeskus.
- Lundh, Andreas, Lexhin, Joel, Mintzes, Barbara, Schroll, Jeppe B. & Bero, Lisa (2017) Industry sponsorship and research outcome. *Cochrane database of systematic reviews*, 16 February 2017. DOI:10.1002/14651858.MR000033.pub3
- Mangen, Anne (2016) What hands may tell us about reading and writing. *Educational theory* 66(4), 457–477.
- Papert, Seymour (1980) *Mindstorms. Children, computers, and powerful ideas*. New York, Basic Books.
- Pirhonen, Antti (2010) Do we bring up passive conformists or active constructors? Some thoughts about technological determinism and its reflections in Finnish comprehensive school. Teoksessa Aki Rasinen & Timo Rissanen (toim.) *In the spirit of Uno Cygnaeus. Pedagogical questions of today and tomorrow. 200th anniversary of the birthday of Uno Cygnaeus Symposium*, October 12–13, Jyväskylä, Finland. Jyväskylä, Opettajankoulutuslaitos, Jyväskylän yliopisto, 143–150. Osoitteessa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-4046-1> [katsottu 3.10.2018].
- Pirhonen, Antti (2018) Conceptualisation processes and making. Teoksessa Niall Seery, Jeffrey Buckley, Donal Canty & Joseph Phelan (toim.) *Proceedings of 2018 PATT36 international conference. Research and practice in technology education: perspectives on human capacity and development*. Athlone Institute of Technology, Ireland, 18.–21.6.2018, 71–75.
- Rowlands, Mark (2010) *The new science of the mind. From extended mind to embodied phenomenology*. Cambridge (MA), MIT Press.
- Skinner, Burrhus F. (1980) *Beyond freedom and dignity*. New York, Alfred A. Knopf.
- Varela, Francisco J., Thompson, Evan & Rosch, Eleanor (1991) *The embodied mind. Cognitive science and human experience*. Cambridge (MA), MIT Press.
- Voutilainen, Touko, Mehtäläinen, Jouko & Niiniluoto, Ilkka (1989) *Tiedonkäsitys*. Helsinki, Valtion painatuskeskus.

OLLI RUTH
RAMI RATVIO

ENSIKOKEMUKSIA DIGITAALISISTA YLIOPPILAS- KIRJOITUKSISTA

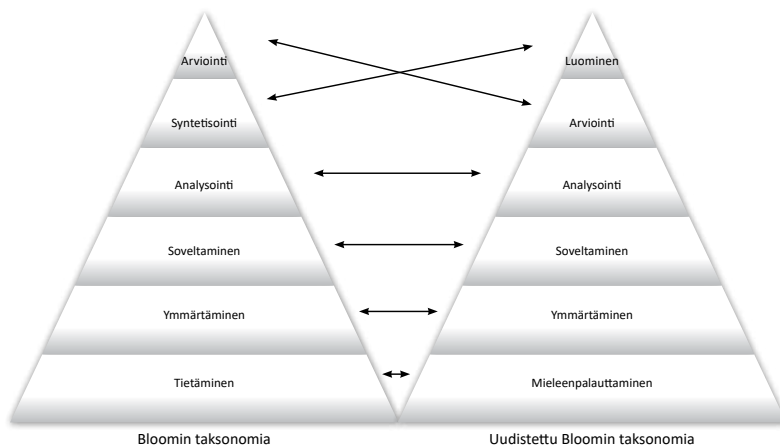
Ylioppilastutkintoa on digitalisoitu vaiheittain syksystä 2016 alkaen. Ensimmäisenä digitaalisen ylioppilaskokeen kirjoittivat maantieteen, saksan ja filosofian kokelaat syksyllä 2016. Viimeisenä aineena mukaan liittyy matematiikka keväällä 2019.

Uudistuksen tavoitteena on ollut kyetä entistä tarkemmin mittaamaan kokelaiden taitoa soveltaa, analysoida ja arvioida tietoa. Samalla koetta on päivitetty vastaamaan vaadittavia kansalaistaitoja, kuten uuden tiedon tuottamista ja ongelmanratkaisua tieto- ja viestintä-tekniikan avulla.

Tässä artikkelissa käsittelemme ensikokemuksia digitaalisista ylioppilaskirjoituksista opettajien, opiskelijoiden ja kokeen laatijoiden näkökulmasta maantieteen oppiaineeseen painotuen.

Opettajan on työssään tärkeää pohtia, minkälaisia tiedollisia, taidollisia ja tunneperäisiä tavoitteita opiskelijoille asetetaan ja minkälaiseen ajatteluun tällainen opetus ohjaa. Keskeistä on tukea opiskelijoiden ajattelun taitoja, joiden avulla erilaiset prosessit ja ilmiöt voidaan ymmärtää syvällisesti.

Ajattelutaidot määritellään tyypillisesti erilaisina hierarkkisesti järjestettyinä tasoina. Alemmat ajattelutaidot kuvastavat tiedon muistamista, ymmärtämistä ja soveltamista, kuten peruskäsitteiden hallintaa ja perusmenetelmien soveltamista. Ylemmät ajattelutaidot vaativat tiedon analysointia, arviointia ja luomista, eli esimerkiksi tiedon kriittistä käsittelyä ja omaa tuottamista.



Kuva 1. Bloomin taksonomia ja uudistettu Bloomin taksonomia.
(Anderson & Krathwohl 2001)

Andersonin ja Krathwohlin (2001) uudistamaa Bloomin taksonomiaa on käytetty apuna digitaalisten ylioppilaskokeiden reaaliaineiden tehtävänäntöjen ajattelutavoitteiden asettamisessa. Taksonomia määrittelee, mitä tietoja ja taitoja opiskelijalta vaaditaan oppimistavoitteiden saavuttamiseksi. Päätasoja on kuusi, ja eri tasoilla vaadittu tiedon taso muuttuu konkreettisesta abstraktiin (kuva 1).

Taksonomian ensimmäinen taso edustaa alimpia ajattelutaitoja, joissa opiskelijan odotetaan muistavan opittuja tietoja, kuten käsitteisiin liittyviä yksityiskohtia. Toisella eli kognitiivisella ymmärtämisen tasolla opiskelijalta vaaditaan opittujen tietojen ymmärtämistä, esimerkiksi erilaisten syy-seuraussuhteiden esittämistä käsitetietoa hyödyntämällä. Kolmannella eli soveltamisen tasolla opiskelija osaa soveltaa oppimaansa menetelmätietoa, esimerkiksi opittua teoriaa, tutussa tai uudessa tilanteessa.

Andersonin ja Krathwohlin (2001) neljännellä eli analysoinnin tasolla siirrytään korkeampiin ajattelutaitoihin: opiskelija osaa pilkkoa tutkittavan ongelman pienempiin palasiin ja suhteuttaa ne toisiinsa. Taksonomian toiseksi korkeimmalla eli arviointitasolla opiskelija osaa tarkistaa ratkaisun virheettömyyden ja johdonmukaisuuden erilaisten ulkoisten kriteerien pohjalta, esimerkiksi arvioida yksityiskohtaisesti jonkin suunnitteluratkaisun etuja ja haittoja. Ylin taso eli luomisen taso edellyttää uusien ratkaisutapojen esittämistä annettujen kriteerien pohjalta, esimerkiksi uuden, aiemmasta poikkeavan tuotoksen suunnittelua ja toteuttamista.

Oppimisen laatua voidaan mitata usealla eri tavalla. SOLO-taksonomia (Structure of the Observed Learning Outcome) on Biggsin ja Collisin (1982) kehittämä luokitus, joka kuvaa havaittujen oppimistulosten rakennetta ja ennen kaikkea oppijan ajattelun kehittyneisyyttä. Taksonomia jakautuu viiteen eri tasoon esirakenteisesta tasosta laajaan abstraktiin tasoon sen mukaan, kuinka vaativia ajattelun taitoja niiden saavuttaminen on vastaajalta edellyttänyt.

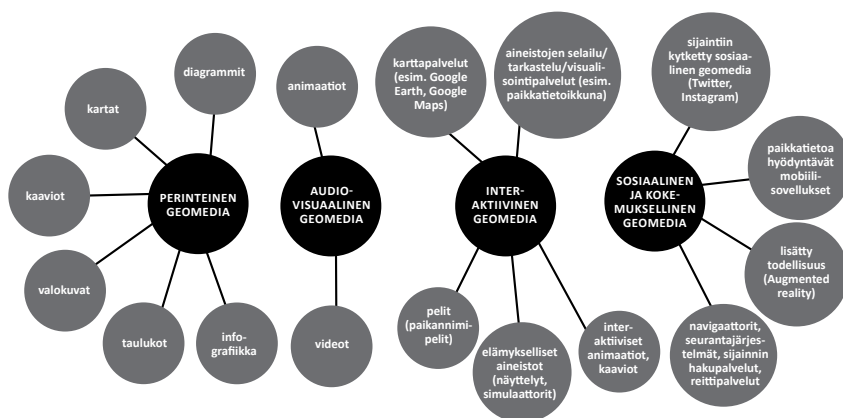
SOLO-taksonomiaa on hyödynnetty oppimisen laadun arvioinnissa esimerkiksi kielten, kemian, matematiikan ja maantieteen opetuksessa. Oppimistavoitteiden ja -tulosten syvällisempi jäsentäminen ovat olleet keskiössä myös digitaalisten ylioppilaskokeiden uusien tehtävätyyppien ja aineistojen kehittämisessä.

UUDET TEHTÄVÄTYYPIT JA AINEISTOT

Digitaalinen ylioppilaskoe on muuttanut merkittävästi ylioppilaskokeen painotusta ulkoa opitun tiedon muistamisesta ja toistamisesta kohti tiedon syvällisempää tulkintaa ja analysointia. Uusimuotoisen kokeen myötä tehtävissä on mahdollista hyödyntää monentyyppisiä materiaaleja, kuten ääntä tai liikkuvaa kuvaa, päällekkäisiä liukukytkimellä säädettyjä kuvia tai karttoja sekä entistä monipuolisemmin perinteisiä kuva-, diagrammi- ja tekstilähteitä. Kokeessa on myös mahdollista tuottaa taulukkolaskentaohjelmalla diagrammeja tai taulukoita sekä piirtää tai täydentää kuvia. Kaikkia edellä mainittuja tehtävätyyppejä on hyödynnetty esimerkiksi maantieteen sähköisissä ylioppilaskokeissa.

Maantieteessä ylioppilaskokeen sähköistämisen muutokset ovat pitkälti kiteytyneet termiin *geomedia*, jonka mukaan on myös nimetty yksi maantieteen valtakunnallisista lukion kursseista. Geomedialla tarkoitetaan paikkaan ja sijaintiin perustuvan tiedon visualisointia. Geomedia voidaan jakaa perinteisen geomedian ja audiovisuaalisen geomedian lisäksi interaktiiviseen sekä sosiaaliseen ja kokemukselliseen geomediaan (kuva 2). Kahteen jälkimmäiseen sisältyvät muun muassa sähköiset karttapalvelut ja pelit, lisäksi todellisuus sekä interaktiiviset animaatiot.

Vaikka nykyisessä sähköisessä ylioppilaskokeessa ei voi käyttää julkisen internetin kautta sähköisiä karttapalveluita tai esimerkiksi sosiaalista geomediaa, on näistä teemoista kerätyistä materiaaleista tehty useita erityyppisiä maantieteen ylioppilaskoekeksymyksiä. Tulevaisuuden visiona osa ylioppilaskokeesta voitaisiin suorittaa avoimessa verkkoympäristössä aitoja hakupalveluita ja verkosta löytyvää geomediaa vapaasti hyödyntäen.



Kuva 2. Geomedia on olennaisessa osassa maantieteen digitaalisten ylioppilaskokeiden aineistolähteenä (Paarlahi 2016).

Digitaalinen koe on näin alkuvaiheessa ollut haaste kokeen laatijoille, opettajille ja kokeilaille. Kokeen tekijän näkökulmasta muutos on pääosin ollut innostava, koska sen myötä tehtävistä on voitu tehdä entistä todennukaisemmin aitoa tiedonhankintatilannetta vastaavia.

Yksi haasteista on ollut aineiston sopivan määrän arviointi kokelaan ajankäytön kannalta. Saatujen kokemusten perusteella osalle kokelaista tulee helposti kiire laajempien tehtävien aineistoon syventyessään. Digitaalinen koe vaatiikin uudentyyppistä ajankäytön hallintaa koetilanteessa. Kokeessa annetun aineiston määrän tulee myös olla tiukasti rajattu verrattuna todelliseen arkielämän tiedonhankintaan.

Ylioppilaskokeen laatimiseen kuluva työmäärä on selvästi kasvanut, koska kokeeseen tehdään entistä laajemmin erityyppisiä oheismateriaaleja. Arvostelu on myös selkeästi entistä tarkempaa, koska perinteisistä kuuden ja yhdeksän pisteen kysymyksistä siirryttiin reaaliaineissa pääosin 20 ja 30 pisteen kysymyksiin ja kokeen maksimipistemäärä kasvoi moninkertaiseksi. Tässä yhteydessä osoittautui tarpeelliseksi uusia ylioppilaskokeiden hyvän vastauksen piirteiden eli pisteytysohjeiden rakenne.

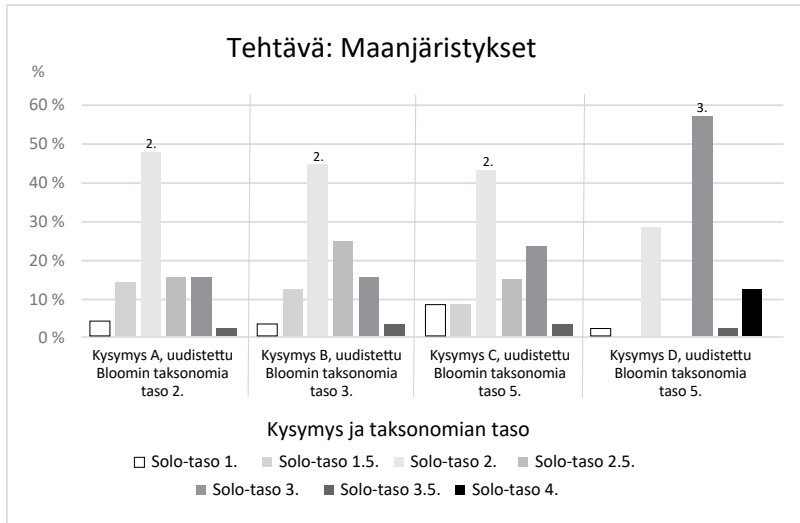
Pisteytysohjeita lähestytään eri oppiaineissa kahdesta eri näkökulmasta. Esimerkiksi uskonnossa ja historiassa on tehty arvostelukriteeritaulukko, jonka avulla varsinkin laajempia esseevastauksia on helppo arvioida. Maantieteessä, biologiassa sekä monissa muissa matemaattisluonnontieteellisissä aineissa on tarkennettu perinteisiä pisteytysohjeita aiempaa yksityiskohtaisemmiksi mutta ei ole siirrytty varsinaisiin arvostelukriteeritaulukoihin. Kokeen pisteytysmuutos tarkensi arvostelua, koska

digitalisaation yhteydessä tehtävien ja koko kokeen maksimipistemäärä nousi huomattavasti. Tämä on tärkeää, kun ylioppilaskokeen merkitys korkeakoulujen opiskelijavalinnoissa kasvaa merkittävästi lähivuosina.

KOKELAAT DIGITAALISESSA YLIOPPILASKOKEESSA JA MAANTIETEELLISET AJATTELUTAIDOT

Miltä lukiolaisten maantieteelliset tiedot ja taidot näyttävät uudesta sähköisestä maantieteen ylioppilaskokeesta saatujen tulosten perusteella? Entä minkälainen yhteys koetehtävien edellyttämällä ajattelutaidoilla on koevastauksissa näkyvään ajattelun kehittyneisyyteen, eli tuottavanko vaativaa ajattelua edellyttävät tehtävät parempia vastauksia kuin helpot? Minttu Haapanen (2018) Helsingin yliopistosta analysoi 200 kokelaan satunnaisotosta kahden luonnonmaantieteen tehtävän vastauksista sähköisissä ylioppilaskokeissa ja tarkasteli näitä kysymyksiä geomedian käytön näkökulmasta. Tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota erityisesti diagrammien ja kuvien tuottamiseen, tehtäväaineistojen käyttöön sekä viittaamiseen.

Saatujen tulosten perusteella vastausten taso nousi odotetusti korkeammalle SOLO-taksonomian tasolle silloin, kun tehtävänanto edellytti korkeampaa ajattelutaitojen tasoa. Tutkimukseen valituissa luonnonmaantieteen tehtävissä siis näkyi, että korkeampia Andersonin ja Krathwohlin taksonomian ajattelutaitoja vaativat tehtävänannot tuottivat korkeammalle tasolle sijoittuneita vastauksia (kuva 3). Kokonaisuutena tarkastellen vastausten keskimääräinen SOLO-taso painottui kuitenkin alemmille tasoille, joissa tehtävän aiheen käsittely oli näkökulmiltaan yksipuolista ja aineistojen soveltaminen heikompaan. Perinteiset essee-tehtävät hallittiin paremmin kuin monipuolisemmin digitaalisia taitoja soveltavat tehtävät.



Kuva 3. Kysymyksenasettelujen taksonomian (Uudistettu Bloomin taksonomia) yhteys vastausten SOLO-taksonomiaan kevään 2017 ylioppilaskirjoituksissa tehtävässä 6 (maanjäritykset) (Minttu Haapanen 2018).

Geomedian syvällisempi hyödyntäminen sähköisessä kokeessa vaati Haapasen (2018) mukaan kokeilailta vielä harjoittelua. Kokeilaiden koe-tilanteessa sähköisillä työkaluilla tuottamat kuvat olivat parhaimmillaan informatiivisia ja tukivat tekstimuotoista vastausta. Kokeilaiden vastauksissa oli sekä itse piirrettyjä kuvia, kuvakaappauksia koemateriaaleista että muokattuja kuvakaappauksia. Vastauksiin liitetyt sähköisesti tuotetut diagrammit olivat visuaalisesti selkeitä ja esittivät tehtävänannossa kysytyn asian hyvin. Kokeilaiden oma geomedian soveltaminen ja analysointi jäivät kuitenkin matalammalle SOLO-tasolle, ja tehtävien aineistoihin tai itse tuotettuun geomediaan viitattiin vähän.

Timo-Matti Fahmy (2018) Turun yliopistosta on tehnyt samantyyppisiä havaintoja tutkiessaan ylioppilaskokeilaiden aluemaantieteellisiä ajattelutaitoja. Opetuksen tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva alueen luonnon- ja ihmismaantieteellisistä piirteistä, jolloin korostuvat erilaisten maantieteellisten prosessien ja vuorovaikutussuhteiden analysointi ja tulkinta. Fahmy (mts. 65) havaitsi, että merkittävällä osalla tehtäviin vastanneista kokeilaista oli haasteita laajojen kokonaisuuksien syvällisessä hahmottamisessa.

Haapasen (2018) ja Fahmy (2018) tulokset pintasuuntautuneiden, matalammille SOLO-tasolle jäävien vastausten merkittävästä osuudesta

vastauksissa tukevat aikaisempia havaintoja (Budke ym. 2010; Houtsonen 2012: 89; Moilanen 2013: 123–126) lukiolaisten ajattelutaidoista. Teknisesti vastaukset ja esimerkiksi sähköisesti tuotetut kuvat ja diagrammit olivat selkeitä ja informatiivisia. Konkreettisen fakta- ja käsitteiden osaaminen oli tutkituissa maantieteen sähköisen ylioppilaskokeen vastauksissa parempaa kuin abstraktin tiedon.

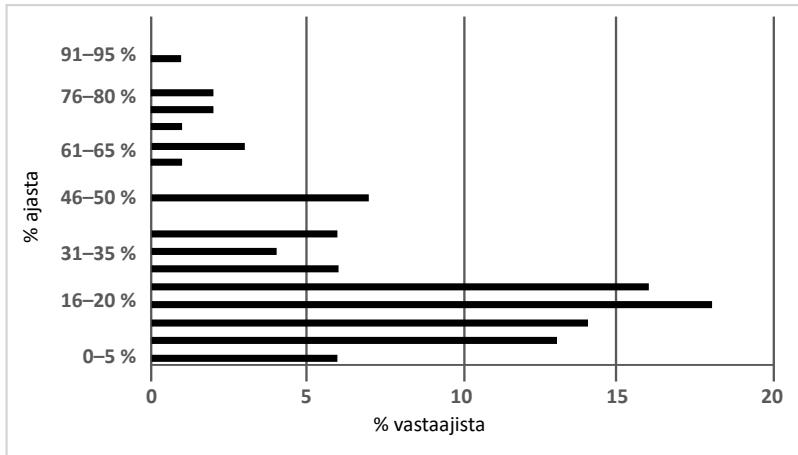
Kokelaiden tekninen osaaminen digitaalisissa ylioppilaskokeissa on ensimmäisten digitaalisten kokeiden perusteella ollut yllättävän hyvä. Huoli sähköisten työkalujen teknisen osaamisen vaikutuksesta kokeessa suoriutumiseen on siis pääosin ollut turha. Tärkeintä on kuitenkin painottaa ajattelutaitojen merkitystä opetuksessa. Erilaisten sähköisten aineistojen käyttö on parhaimmillaan teknisesti helppoa, mutta niitä tulisi osata myös analysoida syvällisesti.

OPETTAJIEN KOKEMUKSIA DIGITALISAATIOSTA

Opettajien asenteet ja valmius muutokseen ovat olleet avainasemassa siinä, kuinka ylioppilaskokeiden digitalisoiminen on onnistunut. Samanaikaisesti ylioppilaskokeen digitalisaation kanssa uudistettiin peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmat, mikä lisäsi merkittävästi opettajien työkuormaa. Maantieteessä, jossa ylioppilaskokeen sähköistäminen tapahtui ensimmäisenä, alan opettajat ovat kokeneet lisäksi joutuneensa tekemään runsaasti pilotointia muiden oppiaineiden puolesta.

Ensimmäinen varsinainen maantieteen digitaalinen ylioppilaskoe pidettiin syksyllä 2016. Aino Kalpio tutki maantieteen opettajien asenteita sähköisiin ylioppilaskokeisiin vuonna 2014 eli kaksi vuotta ennen ensimmäistä koetta. Tutkimuksessa voitiin havaita lukion maantieteen opettajien myönteinen asenne digitaalisen ylioppilaskokeen tuomia muutoksia kohtaan. Uusien sähköisten menetelmien ja välineiden ottaminen konkreettisesti mukaan opetukseen oli kuitenkin vielä vähäistä. Noin 70 prosenttia opettajista koki uudistuksen tärkeänä ja hyödyllisenä, mutta samalla puolet opettajista epäili omaa osaamistaan.

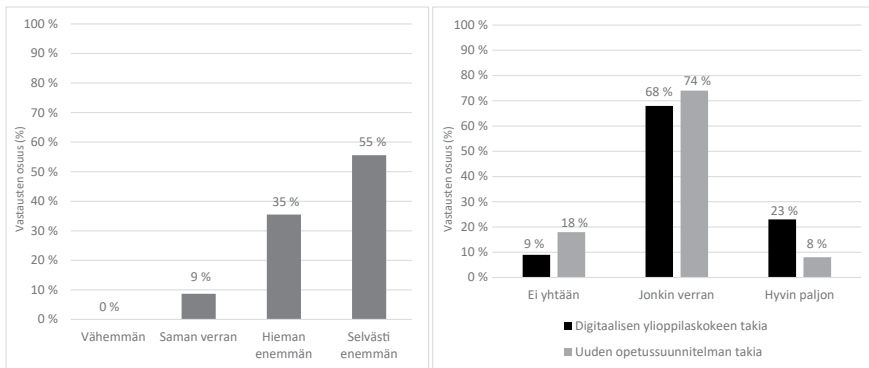
Suurimpina haasteina koettiin koulutuksen ja ajan puute, vähäiset resurssit sekä oma osaamattomuus. Opettajat kokivat myös, että ylioppilaskirjoitusten digitalisointi tapahtuu liian nopeasti eikä siitä heidän mielestään tiedotettu tarpeeksi. Monessa koulussa ei vielä vuonna 2014 hyödynnetty digitaalisia paikkatieto-ohjelmia opetuksessa lainkaan (kuva 4).



Kuva 4. Opettajan arvio siitä, kuinka suuren osuuden opetukseen käytetystä ajasta oppilaat hyödynsivät sähköisiä työvälineitä (Kalpio 2014). Tutkimus on tehty kaksi vuotta ennen ensimmäisiä digitaalisia ylioppilaskokeita.

Ylioppilaskokeen digitalisointi on muuttanut maantieteen opetusmenetelmiä lukiossa merkittävästi (kuva 5). Elina Juvonen tutki maantieteen opettajien kokemuksia digitaalisten karttojen käytöstä lukio-opetuksessa vuonna 2018 eli noin vuosi maantieteen sähköisten ylioppilaskirjoitusten alkamisen jälkeen.

Tulosten perusteella digitaalikarttoja hyödynnetään lukion maantieteen opetuksessa usein ja melko monipuolisesti. Karttojen käyttö painottuu kuitenkin staattisiin digitaalikarttoihin ja verkkopohjaisiin karttapalveluihin (esimerkiksi Google Maps), jotka ovat nykyään vakiintunut osa maantieteen oppituntia. Juvosen saamien tulosten mukaan monipuolisempia digitaalikarttatyppejä, kuten interaktiivisia digitaalikarttoja ja virtuaalisia maapalloja, käytetään opetuksessa melko harvoin. Omia digitaalikarttoja ei useimmilla maantieteen lukiokursseilla ehditä tuottaa lainkaan. Haasteena on myös, että digitaalikarttoja tuottaessa ei usein ehditä riittävästi syventämään opiskelijoiden taitoja eikä tukemaan ylemmän tason ajattelua. Rohkeita ja positiivisia opetuskokeiluja digitaalisten karttojen tuottamisesta kouluissa kuitenkin tehdään.



Kuva 5. Vasemmalla on digitaalisten karttojen hyödyntämisessä tapahtunut muutos lukio-opetuksessa viimeisten viiden vuoden aikana. Oikealla on digitaalisten ylioppilaskokeiden ja lukion uuden opintosuunnitelman merkitys digitaalikarttojen käytön yleistymiselle maantieteen lukio-opetuksessa. Yli 90 % opettajista on lisännyt digitaalisten karttojen käyttöä opetuksessa uusimuotoisen ylioppilaskokeen seurauksena. Kuvaajat perustuvat lukion maantieteen opettajille tehtyyn kyselyyn (Juvonen 2018).

Juvosen tekemän kyselyn perusteella opettajat kokevat oman työmääränsä kasvaneen muutostilanteessa merkittävästi. Varsinkin ylioppilaskokeessa käytettävän LibreOffice-taulukkolaskennan opettamista oppilaille on pidetty työläänä, eikä sitä pidetä lukiossa maantieteen opettajien tehtävänä. Useat opettajat kertoivat joutuneensa hakemaan lisäkoulutusta ja työskennelleensä muutostilanteessa myös vapaa-ajallaan.

Toisaalta modernista digitaalisesta ylioppilaskokeesta pidetään ja sen vaatimia monipuolisia aineiston luku- ja analyysitaitoja pidetään tärkeinä. Sähköinen koe mittaa opettajien mielestä entistä paremmin oppilaiden osaamista eikä vain ulkoa muistamista. Tämä oli myös ylioppilaskokeen uudistamisen tavoite, ja siinä mielessä maantieteen kokeen sähköistämistä voidaankin pitää varsin onnistuneena.

MITEN OPPIKIRJAT PYSTYVÄT VASTAAMAAN DIGITALISAATION HAASTEISIIN?

Sähköiset ylioppilaskokeet vaativat oppimateriaaleilta paljon. Hyvä oppimateriaali tukee korkeampien ajattelutaitojen kehittymistä, se haastaa ja antaa virikkeitä. Perinteisen faktatiedon mieleenpalauttamisen merki-

tystä ei tulevaisuudessakaan voi kokonaan sivuuttaa. Ilman opittua faktapohjaa on mahdotonta erottaa luotettavasti tosiasiat fiktiosta tai valeuutisista netistä tietoa haettaessa. Oppimateriaalien on jatkossa entistä kattavammin tuettava tiedonhankinnan ja analysoinnin taitojen kehittymistä ja tarjottava aineistoja erityyppisille pohdintaa vaativille tehtäville ja pienille projekteille.

Viiden vuoden perspektiivillä tarkasteltuna perinteinen paperikirja pitäneek vielä ainakin osin pintansa. Moni oppilas pitää perinteistä kirjaa miellyttävämpänä kuin sähköistä oppimateriaalia. Opettaja voi opitunnilla käyttää erilaisia sähköisiä aineistoja ja oppimisalustoja, vaikka oppilaalla itsellään olisi painettu oppikirja. Tässä opettajaa tukevat esimerkiksi sähköiset opettajan materiaalit. Opettajilla vaikuttaakin olevan pienempi muutosvastarinta digitaalisten oppimateriaalien käyttöönotossa kuin oppilailla.

Kokonaan sähköinen oppimateriaali on kuitenkin voimakkaasti yleistymässä, ja se on tulevaisuuden tapa jakaa opittava aisisältö kohderyhmälle. Sähköisessä materiaalissa on runsaasti etuja paperikirjaan verrattuna. Siihen on helppo kytkeä erilaisia netistä haettavia tehtäviä tai palveluita. Parhaimmillaan sähköistä kirjaa voi päivittää ja korjata nopeasti heti tiedon muuttuessa. Sähköinen oppimateriaali tukee myös sähköisissä ylioppilaskirjoituksissa tarvittavan tietotaidon oppimista. Toisaalta ruudulle mahtuu kerrallaan parhaimmillaankin vain noin puolet oppikirjan sivusta. Sähköinen oppimateriaali rasittaa lyhytaikaista työmuistia, ja osa oppilaista kokee sen hankalana paperiseen kirjaan verrattuna.

Laadukkaan sähköisen oppimateriaalin sisällön tuottaminen ei usein ole helpompaa tai halvempaa kuin perinteisen kirjan, monesti päinvastoin. Jos halutaan tarjota yhtä kattava digitaalinen oppimateriaali kuin paperikirjassa, sen sisällön kirjoittaminen on työlästä. Digitaalisen oppimateriaalin rikasteet lisäävät työmäärää. Esimerkiksi laadukkaiden opetusta tukevien animaatioiden käsikirjoittaminen ja koodaaminen on aikaa vievää. Lisäksi sähköisen oppimateriaalin linkkien takana oleva nettiaineisto vaatii jatkuvaa tarkistamista ja päivittämistä.

Oppilasta tai opettajaa ei voi jatkossakaan jättää yksin netin tiedon valtatielle, vaan he ansaitsevat ja tarvitsevat pedagogisesti laadukkaan ja sisällöltään kattavan oppimateriaalin oppimisen ja opettamisen pohjaksi. Laadukkaat digitaaliset oppimateriaalit tukevat uusimuotoiseen ylioppilaskokeeseen valmistautumista entistä paremmin, ja ne antavat oppilaille valmiuksia korkeampien ajattelutaitojen saavuttamiseen.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Kokemukset ensimmäisistä digitaalisista ylioppilaskokeista osoittavat, että kouluissa on tehty paljon työtä opiskelijoiden tieto- ja viestintäteknologian taitojen edistämiseksi. Muutos voidaan havaita opetusmenetelmien kehittymisenä sekä varsin hyvinä koetuloksina digitaalisia taitoja vaativissa ylioppilaskoehtävissä. Koejärjestelyt ovat kouluissa onnistuneet muutosprosessin tiukasta aikataulusta huolimatta, ja kokelaiden tuottamat sähköiset aineistot ovat olleet yllättävänkin korkeatasoisia.

Ylioppilaskokeen merkitys kasvaa entisestään lähitulevaisuudessa, kun sen painoarvoa korkeakouluvalinnoissa nostetaan. Yliopistojen opiskelijavalintojen valtakunnallisessa uudistamishankkeessa on päätetty, että vuodesta 2020 alkaen eri opiskelualoilla valitaan 51–100 prosenttia opiskelijoista pelkästään ylioppilaskokeen tulosten perusteella. Myös viimeaikainen keskustelu peruskoulun päättötodistuksen arvosanojen välisistä eroista eri koulujen välillä korostaa lukion yhteisen valtakunnallisen päättökokeen tarvetta.

Digitaalinen ylioppilaskoe on ollut onnistunut uudistus. Koe ohjaa lukio-opetusta entistä enemmän tiedon syvällisempään tulkintaan ja analysointiin sekä korkeampiin ajattelutaitoihin. Lukioissa on kokeen digitalisaation myötä saatu nopealla tahdilla kurottua kiinni vallinnutta jälkeenjääneisyyttä sähköisten oppimateriaalien ja menetelmien käytössä. Muutos on ollut nopea, ja se on vaatinut runsaasti työtä opettajilta, oppilailta sekä kokeen laatijoilta. Opettajien ja rehtorien pääosin positiivinen asenne uudistusta kohtaan on ollut avainasemassa onnistumisen kannalta.

Digitaalinen ylioppilaskoe on selvästi enemmän kuin perinteinen paperikoe. Koealusta antaa myös hyvät mahdollisuudet kehittää koetta edelleen. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista esimerkiksi suorittaa osa kokeesta avoimessa verkossa tiedonhankintamenetelmiä käyttäen.

Digitaalisessa maailmassa opettajilla on käytettävissä runsaasti erilaisia lisämateriaaleja sekä virikkeitä syventämään opetusta. Digitaalisuus ei kuitenkaan tarkoita sitä, että oppimateriaalien merkitys vähenisi. Monipuoliset, pedagogisesti ja oppisisällöllisesti laadukkaat oppimateriaalit ovat jatkossakin avainasemassa ja tukevat ylioppilaskokeen tavoitteiden saavuttamista.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001) *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, Longman.
- Biggs, J. B. & Collis, K. F. (1982) *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy (Structure of the observed learning outcome)*. New York, Academic Press.
- Budke, A., Schiefele, U. & Uhlenwinkel, A. (2010) 'I think it's stupid' is no argument. Investigating how students argue in writing. *Teaching Geography* 32: 2, 66–69.
- Fahmy, T.-M. (2018) *Ylioppilaskokeiden aluemaantieteelliset taidot*. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, maantieteen ja geologian laitos.
- Haapanen, M. (2018) *Geomedia- ja vastaustaidot maantieteen sähköisissä ylioppilaskirjoituksissa*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, geotieteiden ja maantieteen osasto.
- Houtsonen, L. (2012) Kohti uudistuvaa maantiedon perusopetusta. Teoksessa P. Kärnä, L. Houtsonen & T. Tähkä (toim.) *Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita*, 69–93. Helsinki, Opetushallitus. Osoitteessa: http://www.oph.fi/download/145816_Luonnontieteiden_opetuksen_kehittamishaasteita_2012.pdf [katsottu 17.6.2018].
- Houtsonen, L. & Paranko, J. (2014) Ylioppilastutkinnon sähköiset kokeet biologiassa ja maantieteessä. *Natura* 2/2014, 14–16.
- Juvonen, E. (2018) *Digitaalinen karttaopetus. Tapaustutkimus digitaalikarttojen hyödyntämisestä ja tuottamisesta lukion maantieteen opetuksessa*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, geotieteiden ja maantieteen osasto.
- Jylhä, M. (2018) *Vaikuttamisprojekti Vihdin lukiossa*. Helsingin yliopiston Tiedekasvatuskeskus, Helsinki. Osoitteessa: <https://www.helsinki.fi/fi/node/54680> [katsottu 18.6.2018].
- Kalpio, A. (2014) *Lukion maantieteen opetuksen sähköistäminen ja opettajien asenteet muutokseen*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, geotieteiden ja maantieteen osasto.
- Moilanen, R. (2013) *Lukiolaisten käsityksiä planetaarisista ilmiöistä*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, geotieteiden ja maantieteen laitos. Osoitteessa: <http://hdl.handle.net/10138/40190> [katsottu 10.6.2018].
- Mäki, S. (2016) Maantieteen osaaminen näkyy uudistuvassa ylioppilaskokeessa. *Natura*, 53(4), 10–12.
- Paarlahti, A. (2016) Geomedia. Teoksessa N. Brander, S. Hiekka, A. Paarlahti, C. Ruth & O. Ruth. *Manner – GE1 Maailma muutoksessa* Helsinki. Otava, (19–22).
- Tani, S. (2017) Maantieteen opetuksen haasteita. Digitalisaatio, opetuksen cheyttäminen ja opettajan roolin murros. *Terra* 129: 4, 211–222.
- Tomperi, P. (2015) *Kehittämistutkimus: Opettajan ammatillisen kehittymisen tutkimusperustainen tukeminen käyttäen SOLO-taksonomiaa. Esimerkkeinä tutkimuksellinen kemian opetus*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Osoitteessa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/158059> [katsottu 10.6.2018].

JOHDATUS NÄKÖ- ERGONOMIAAN – OPPIMIS- TYÖN MUUTTUMINEN SILMIEN NÄKÖKULMASTA

Sana ergonomia tulee kreikan sanoista érgon (suom. = työ) ja nomós (suom. = toiminta, malli, jakauma, tapa, laki). Ergonomia on tekniikan ja toiminnan sovittamista ihmisille. Sen avulla parannetaan ihmisten turvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä järjestelmien häiriötöntä ja tehokasta toimintaa. (Työterveyslaitos www.ttl.fi.)

Silmän rakenne ja käyttäytyminen opiskelussa on tärkeää ottaa huomioon. Tietokoneen asetuksia ja opiskeluympäristön näkemiseen liittyviä olosuhteita säätämällä silmien rasitusta voi helpottaa monin tavoin. Jos silmät joutuvat koko ajan ponnistelemaan opiskelussa, työn tekeminen on kuormittavaa ja silmät väsyvät. Oikea näköergonomia on silmille apu, ja opiskelu sujuu mutkattomammin.

VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS

VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS NÄYTTÖPÄÄTETYÖSTÄ (OSIN)
3 § Työympäristö Työnantajan on arvioitava työpisteet työntekijän turvallisuuden ja terveyden kannalta ottaen erityisesti huomioon mahdollisesti näölle aiheutuvat vaarat sekä haitallisen fyysisen ja henkisen kuormituksen.
4 § Päivittäisen työnteon järjestäminen Näyttöpäätetyön aiheuttaman haitallisen fyysisen ja henkisen kuormituksen vähentämiseksi työnantajan on järjestettävä työnteke siten, että tauot tai toiminnan muutokset keskeyttävät säännöllisesti päivittäisen näyttöpäätetyön.
5 § Opetus ja ohjeet Työnantajan on näyttöpäätetyötä aloitettaessa ja työpisteen järjestelyjen olennaisesti muuttuessa annettava työntekijälle riittävästi opetusta ja ohjausta.
6 § Näön- ja silmientarkastus Työnantajan tulee järjestää näyttöpäätetyötä tekeville henkilöille näön- ja silmientarkastus siten kuin työterveyshuollosta säädetään ja määrätään.

7 § Apuneuvot

Työnantajan on hankittava työntekijälle näyttöpäätetyöhön sopivat erityiset silmälasit tai muut apuneuvot, jos niiden tarpeellisuus on 3 §:n 2 momentin mukaiset työnantajan velvollisuudet huomioon ottaen käynyt ilmi 6 §:ssä tarkoitetussa tarkastuksessa eivätkä tavanomaiset silmälasit ole työhön sopivat.

PÄÄTÖKSEN VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

1. LAITTEET

a) Yleinen huomautus

Laitteiden käyttö ei saa aiheuttaa työntekijöille vaaraa.

b) Kuvaruutu

Kuvaruudun merkkien on oltava selvärajaisia ja -muotoisia sekä riittävän suuria, ja merkkien ja rivien välissä on oltava riittävästi tilaa.

Kuvan on oltava vakaa. Se ei saa välkkyä eikä olla muutenkaan epävakaa.

Kirkkauden sekä merkkien ja taustan välisen kontrastin on oltava käyttäjän helposti säädettävissä, ja sitä on voitava helposti säätää myös ympäristön olosuhteiden mukaisesti.

Kuvaruudun on oltava helposti käännettävä ja kallistettava käyttäjän tarpeisiin sopivaksi.

Kuvaruudun alla on voitava käyttää erillistä alustaa tai säädettävää pöytää.

Kuvaruudulla ei saa olla häikäisyä tai epämukavuutta aiheuttavia heijastuksia.

c) Näppäimistö

Näppäimistöä on voitava kallistaa ja sen on oltava erillään kuvaruudusta, jotta työntekijä saa mukavan työasennon, jossa hänen käsivartensa ja kätensä eivät väsy.

Näppäimistön edessä on oltava riittävästi tilaa, jotta käyttäjän kädet ja käsivarret saavat tukea.

Näppäimistössä on oltava häikäisyä ja heijastusta ehkäisevä mattapinta.

Näppäimistön järjestyksen ja näppäinten on oltava sellaiset, että näppäimistön käyttö on helppoa.

Näppäimiin merkittyjen tunnusten on erotuttava riittävästi pohjaväristä, ja ne on voitava helposti lukea suunnitellussa työasennossa.

d) Työpöytä tai työtaso

Työpöydän tai työtason on oltava pinnaltaan riittävän suuri, himmeä ja sellainen, että kuvaruudun, näppäimistön, asiapapereiden ja tarvittavien laitteiden järjestys on joustava.

Asiapaperitelineen on oltava tukeva ja säädettävä. Se on oltava asetettavissa sellaiseen asentoon, että epämukavat pään ja silmien liikkeet jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Työntekijöillä on oltava riittävästi tilaa mukavaa asentoa varten.

e) Työtuoli

Työtuolin on oltava tukeva, ja sen on sallittava käyttäjälle liikkumisvapaus ja mukava asento.

Istuinta on voitava säätää korkeussuunnassa.

Istuimen selkänöjan korkeutta ja kallistuskulmaa on voitava säätää.

Jokaiselle on pyynnöstään annettava käyttöön jalkatuki.

2. TYÖYMPÄRISTÖ

a) Tilavaatimukset – Työpiste on mitoitettava ja suunniteltava siten, että käyttäjällä on riittävästi tilaa muuttaa asentoaan ja vaihdella liikkeitä.

b) Valaistus – Huoneen yleisvalaistuksen ja kohdevalaistuksen (työvalaisin) on taattava riittävä valo ja tarkoituksenmukainen kontrasti kuvaruudun ja taustan välille työn tyyppi ja käyttäjän näkövaatimukset huomioon ottaen.

Mahdollinen häiritsevä häikäisy ja heijastukset kuvaruudulla tai muissa laitteissa on estettävä järjestämällä työpaikan ja työpisteen sijoitus yhteensopiviksi keinovalolähteiden sijoituksen ja teknisten ominaisuuksien kanssa.

c) Heijastukset ja häikäisy – Työpisteet on suunniteltava siten, etteivät valonlähteet kuten ikkunat ja muut aukot, läpinäkyvät tai läpikuultavat seinät, kirkasväriset kiinteät kalusteet tai seinät aiheuta suoraa häikäisyä eivätkä häiritseviä heijastuksia kuvaruudulla. Ikkunat on varustettava siten, että työpisteeseen tulevaa päivänvaloa voidaan säätää himmeämmäksi.

d) Melu – Työpisteeseen tai työpisteisiin kuuluvista laitteista lähtevä melu on otettava huomioon työpistettä varusteltaessa. Melu ei saa häiritä etenkin keskittymistä eikä puheen kuulemistä.

e) Lämpö – Työpisteeseen tai työpisteisiin kuuluvat laitteet eivät saa tuottaa liikaa lämpöä, mikä voisi aiheuttaa työntekijöille epämukavuutta.

f) Säteily – Valoa lukuun ottamatta kaikki säteily on vähennettävä sellaiselle tasolle, että se ei aiheuta vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.

g) Kosteus – Ilman kosteus on pidettävä sopivalla tasolla.

Tietokoneen käyttäjäliittymä – Suunnitellessaan, valitessaan, ottaessaan käyttöön tai muuttaessaan ohjelmistoa sekä suunnitellessaan tehtäviä, joissa käytetään näyttöpäätettä, työnantajan on noudatettava seuraavia periaatteita.

a) ohjelmiston on sovittava tehtävään;

b) ohjelmiston on oltava helppokäyttöinen ja, jos tarkoituksenmukaista, sopeuduttava käyttäjän tiedon tai kokemuksen tasoon; mitään määrän tai laadun valvontakeinoa ei saa käyttää työntekijöiden tietämättä;

c) järjestelmän on annettava käyttäjälle palautetta toiminnastaan;

d) järjestelmien on näytettävä tieto sellaisessa muodossa ja sellaisella nopeudella, jota käyttäjä pystyy seuraamaan; sekä

e) ohjelmistoergonomian periaatteita on noudatettava varsinkin ihmisen suorittamassa tietojenkäsittelyssä.

Tässä kirjoituksessa tarkastellaan silmän ja sen eri osien toimintaa sekä sitä, miten silmän toimintakykyä voidaan pyrkiä pitämään yllä. Esimerkiksi opiskeluympäristön fyysisillä olosuhteilla on suuri vaikutus silmän toimintaan. Myös katseen kohteen asettelulla voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon katsominen pitkällä aikavälillä rasittaa silmiä. Kirjoituksen loppupuolella kerrotaan muun muassa siitä, mitä asioita tulisi ottaa huomioon näyttöpäätetyöskentelyssä ja valaistuksen suunnittelussa.

SILMÄ KEHITTYY KOKO ELINAJAN

Useimmat ihmiset saavat suurimman osan merkityksellisestä tiedosta näköaistinsa välityksellä. Oppiminen perustuu kerättyyn tietoon ja sen käsittelyyn. Elämänmittaisen oppimisen periaatteen mukaisesti tulee huomioida paitsi nuorten opiskelijoiden tilanne, myös vanhemmat opiskelijat ja työn ohessa oppijat.

Kun oppimistyö alkaa, lapsen silmä ei ole täysin kehittynyt. Syntymän yhteydessä lapsen silmä on kooltaan noin 60–70 prosenttia aikuisen silmän koosta, ja silmä kasvaa kokoa noin 13–14 ikävuoteen asti. Verkkokalvon solujen kudoserakenne kehittyy lähes valmiiksi elämän ensimmäisen puolen vuoden aikana. Aivoissa kyky nähdä kehittyy lapsuuden ensimmäisten elinvuosien aikana ja saavuttaa täyden tasonsa vasta kymmeneen ikävuoteen mennessä.

Silmä elävänä kudoksena ei koskaan täysin lakkaa kehittymästä, joskin myöhempiä muutoksia voidaan usein kutsua kehittymisen sijasta rappeumaksi. Silmän taittovoima jatkaa muuttumistaan usein varhaiseen aikuisikään asti, joskus pitempäänkin. Silmän linssi kasvaa kokoa ja jäykistyy vuosien myötä niin, että silmä menettää akkommodaatiokykyään. Erilaisten sairauksien ilmaantuminen muuttuu todennäköisemmäksi elämänvuosien myötä. Satunnaisten näköä vaurioittavien tapahtumien kertyvä elämänikäinen riski kasvaa iän karttuessa.

SILMÄN JA SITÄ YMPÄRÖIVIEN KUDOSTEN TOIMINNASTA

Näkeminen on kykyä tulkita ympäristöä sen heijastamasta valosta. Näkemisen tapahtuma edellyttää siis kaikkien silmän rakenteiden riittävän hyvää toimintaa, mutta myös tiedon välittymistä aivoille ja aivojen näköalueiden riittävää toimivuutta.

Valon osuessa silmään ensimmäinen vaikuttava kehon osa on silmäluomi. Jos silmäluomi on alhaalla eli silmä on kiinni, silmään ei pääse valoa eikä ihminen näe. Silmäluomen kannattelu ylhäällä on aivojen ohjaamaa lihastyötä. Silmäluomea nostavat *levator palpebrae superioris*-lihakset. Lihaksen väsyminen johtaa väliaikaiseen ja lihaksen vaurioituminen potentiaalisesti pysyvään luomen roikkumiseen. Tällöin osa tai kaikki ihmisen näkökentästä jää pimeäksi. Muita lihaksia, jotka osallistuvat luomen nostamiseen, ovat *occipitofrontalis* ja Müllerin lihas.

Lihasten kunto heikkenee iän myötä. Samalla silmäluomen ihon paino voi kasvaa ihoon kertyvän rasvan tai ihon venymisen seurauksena. Vanhuusiällä silmämunaa voi vetäytyä syvemmälle silmäkuopassa, minkä seurauksena silmäluomea nostavan lihaksen liikesuunta voi muuttua vähemmän optimaaliseksi. Työtä tekevän ihmisen kokema silmäluomien lihastyön rasitus kasvaa monista syistä vuosien myötä.

Silmäluomia nostavat lihakset joutuvat tekemään voimakkaammin töitä, jos silmäluomia sulkevat lihakset ovat jännittyneet. Silmän ollessa ärtynyt kipu aktivoi lihaksia, jotka sulkevat silmäluomet. Hyvä näköergonomia vaatii opiskeluympäristön, jossa ei ole silmää vahingoittavia tekijöitä.

Paitsi silmäluomea nostavat lihakset, näkökykyyn vaikuttavat myös ne lihakset, jotka ohjaavat silmien itsensä liikettä. Mitä kauemmas ääriasentoon ihminen katsoo, sitä nopeammin lihakset väsyvät ja sen vaikeampi on säilyttää näkökykyä vakaana. Silmää liikuttaville lihaksille on edullista, jos ihminen voi katsella mahdollisimman neutraalisti eteenpäin.

Aivot ohjaavat ihmisen silmiä toimimaan parina. Konvergenssi on erityinen silmien liike, joka poikkeaa tästä pääsäännöstä. Kun ihminen konvergoi silmillään, vasen silmä kääntyy oikealle päin ja oikea vasemmalle. Tämä mahdollistaa silmien fokusoimisen kohteeseen, joka on lähellä. Mitä lähempänä kohde on, sen voimakkaammin konvergoivat lihakset rasittuvat.

Katseen kohteen asettelu on ergonomisesti tärkeää. Mitä ylemmäksi henkilö joutuu katsomaan, sitä suuremmalle rasitukselle silmäluomia nostavat lihakset joutuvat. Ihmisen olisi hyvä katsella kauas, melko neutraaliin, lievästi alaspäin suuntautuneeseen katsesuuntaan.

Katsesuuntaa voi tietenkin muuttaa niskan asennolla, mutta niskan lihasten rasittuminen on myös suuri ongelma monille opiskelijoille ja työntekijöille. Lihasten väsyessä on hyvä, jos pystyy vaihtamaan käyttämäänsä lihasryhmiä. Siksi on hyvä, jos ihminen voi vaihtaa asentoaan, suuntaansa ja etäisyyttä suhteessa tarkasteltavaan kohteeseen.

KYYNELNESTEEN MONET ROOLIT

Kyynelneesteellä on useita rooleja silmän hyvinvoinnin kannalta, ja näkemiseen se vaikuttaa suoraan olemalla valoa taittava pinta. Jos kyynelnesteen määrä vaihtelee tai sen koostumuksessa on muita puutteita, näkeminen muuttuu vaikeaksi. Kyynelnesteen ongelmat lisääntyvät iän myötä.

Teknologinen kehitys on tuonut uusia silmän kyynelnesteen kuntoa parantavia ratkaisuja niin omahoitoon kuin silmälääkärin hoitovälineeksi. Apteekista on helposti löydettävissä useita silmän kostutukseen tarkoitettuja tuotteita. Karkeasti ottaen voidaan sanoa, että silmän pintakunnosta huolehtiminen perustuu kolmelle pilarille:

1. puhtaus
2. yleinen varovaisuus ja riskien välttäminen
3. silmien suojeluun ja hoitoon käytettävien tuotteiden järkevä käyttö.

Luomen räpytysliikkeen on tarkoitus tasoittaa silmän pinnan kyynelneestetä, auttaa kyynelnesteen vaihtuvuutta ja suojella silmän pintaa kuivumiselta. Käyttäessä näyttöpäätettä opiskellessa tai työnteossa ihmisen silmäluomien räpytystaajuus vähenee ja silmä altistuu kuivumiselle. Yleisesti ottaen suositetaan, että työ jaksotettaisiin tauoilla. Esimerkiksi kymmenen minuutin tauko jokaista 50 minuutin työrupeamaa kohti rauhoittaa silmiä tehokkaasti ja ylläpitää suorituskykyä.

Silmän kyynelnesteen kuntoon vaikuttaa moni ympäristöolosuhde. Opiskeluympäristön liian kuiva ilma nopeuttaa kyynelnesteen haihtumista. Veto voi oleellisesti muuttaa kyynelnesteen haihtumisnopeutta ja lämpötilaa. Lämpötila vaikuttaa ilman itsensä kykyyn sitoa kosteutta, mutta myös silmän pinnan kuntoon. Opiskeluympäristössä on usein pürteitä, jotka ovat silmälle vahingollisempia kuin vallitseva ilman lämpötila ja kosteus. Pöly ärsyttää silmiä riippumatta pölyn sisällöstä, mutta jos pölyn mukana on vahingollisia kemikaaleja tai bakteereja, vaikutus on suurempi.

SARVEISKALVO KOHDISTAA JA SUOJAA

Sarveiskalvo on silmän etuosan rakenne, jonka rooli on toimia pääasiallisena valoa silmään fokusoivana rakenteena sekä rakenteellisena kuorena.

Sarveiskalvo on erittäin herkkä rakenne, ja vähäinenkin vaurio voi vaikuttaa sarveiskalvon kykyyn luoda silmänpohjaan oikeanlainen kuva. Sarveiskalvon etuosassa on suuri määrä vapaita hermopäätteitä, mistä johtuen silmän sarveiskalvo on erityisen herkkä kivulle. Tämä motivoi ihmistä suojelemaan silmiään.

Kuivuuden lisäksi tavallisia sarveiskalvon vaurion mekanismeja ovat silmien hankaaminen ja silmien infektiot. Piilolasit aiheuttavat hankausta ja lisäävät infektioiden riskiä. Kaikissa opiskeluympäristön järjestelyissä tulisi mahdollistaa, että lasikorjausta tarvitseva opiskelija voi käyttää piilolasien sijaan sankalaseja. Opiskeluympäristössä puhtaus ja infektioiden leviämisen minimoiminen on tärkeää.

MUSTUAISESTA

Mustuainen on värikalvon keskellä oleva tyhjä tila. Jos silmästä puhutaan optiikan termin, mustuainen on linssijärjestelmän aukko (engl. *aperture*). Pienempi mustuainen parantaa kuvan syväterävyyttä, mutta heikentää näkökenttää ja hämäränäköä. Suurempi mustuainen toimii päinvastoin. Mitä suurempi mustuaisaukko on, sitä enemmän linssijärjestelmän häiriöt vaikuttavat kuvan laatuun.

Henkilölle, jolla on terveet silmät, korkeintaan kohtalainen taittovirhe ja asialliset silmälasit näköä korjaamassa, mustuaisaukon koolla ei yleensä ole opiskellessa suurta merkitystä. Ihmisen ikääntyessä linssijärjestelmän häiriön todennäköisyys kasvaa. Pienemmästä mustuaisesta tulee tällöin edullinen tekijä. Toisaalta ihmisen ikääntyessä mustuaisen pieneneminen on yksi tekijöistä, jotka lisäävät valontarvetta.

Valaistus on tärkein mustuaisen kokoa säätelevä tekijä. Kirkas valo saa mustuaisen supistumaan. Toinen mustuaista supistava ilmiö on konvergenssi. Mitä lähemmäksi ihminen katsoo, sitä pienempi mustuainen on. Naisilla on keskimäärin suurempi mustuainen kuin miehillä ja nuoremmilla suurempi kuin vanhemmilla.

MYKIÖSTÄ

Mykiö eli linssi sijaitsee silmän mustuaisen takana. Mykiön tehtävä on mahdollistaa näön tarkentaminen eri etäisyyksille muuttamalla silmän

linssijärjestelmän taittovoimaa ja polttopistettä. Tätä kykyä tarkentaa näköä lähemmäksi kutsutaan akkommodaatioksi, ja tämä kyky perustuu mykiön muodon muuttumiselle. Silmän linssi paksuuntuu ihmisen ikääntyessä, jolloin se vuosien myötä jäykistyy vakiomuotoon. Akkommodaatiokyvyn heikentymistä ikääntyessä kutsutaan ikänäöksi.

Heikentynyttä akkommodaatiota korjataan tyypillisesti ottamalla käyttöön silmälasit, joiden linssien alaosassa on erillinen alue lukemista varten. Moniteholasit ovat tavallisimmat vanhempien henkilöiden yleislasit. Moniteholasissa tiettyä etäisyyttä kohti on vain pieni osa lasin pintalasta. Tämä rajoittaa sitä kuvan kokoa, jonka henkilö voi kerrallaan nähdä tarkkaan. Tämä taas asettaa rajoituksia sille, miten oppimistyötä tekevä arvioi opiskeltavaa kohdetta. Kookkaat kuvat, joissa toisiinsa liittyviä osia on eri alueilla, ovat vaikeita tulkita, kun niistä näkee tarkkaan vain palan.

VÄRINÄÖSTÄ

Kun mykiö kasvaa kokoa, myös sen läpäisemä värien jakauma muuttuu. Ihmisen vanhetessa silmän kyky havaita sinistä väriä heikentyy. Myös tämä voi joskus vaikuttaa kuvien tulkintaan.

Värinäkö on ominaisuus, jonka taso väestössä vaihtelee. Värisokeuden yleisin muoto on deuteranopia, jonka lievää muotoa voidaan kutsua nimellä deuteranomalia. Deuteranomaliasta kärsivän on vaikea tunnistaa vihreää valoa. Tämän lisäksi on olemassa protanopia ja protanomalia, jotka tarkoittavat vaikeutta tunnistaa punaista valoa, sekä tritanopia ja tritanomalia, jotka tarkoittavat vaikeutta tunnistaa sinistä valoa. Deuteranopia ja protanopia yhdistetään usein arkikielessä termillä puna-vihervärisokeus, mutta kyse on kahdesta erillisestä ominaisuudesta.

Länsimaissa on pitkä perinne vihreän värin yhdistämiselle johonkin sallittuun ja punaisen yhdistämiselle kiellettyyn tai vaaraan. Tämä värikoodittaminen on erityisen ongelmallista värinäön häiriöistä kärsiville.

Nykyään internetistä on helposti löydettävissä tietolähteitä, jotka tarjoavat apua informaation esittämiseksi muodossa, joka on ymmärrettävissä myös värisokeille. Aikakaudellemme on tyypillistä, että esteettömyyteen eri askareissa kiinnitetään suurta huomiota. Koska värisokeus on erityisesti miehillä esiintyvä ominaisuus, oppimismateriaalien värien ergonomia on tasa-arvokysymys myös sukupuolten välillä.

VERKKOKALVOSTA

Verkkokalvo on ihmisen varsinainen näköelin. Verkkokalvon ominaisuuksista huomattavaa oppimistyön ergonomialle on verkkokalvon valoadaptaatio. Verkkokalvo on heikompi havaitsemaan värejä hämärässä. Nopeat muutokset valon määrässä oppimisympäristössä taas aiheuttavat häikäisyä tai visuaalisen informaation menettämistä valon puutteen takia.

Oppimateriaalia ja niiden esittämistä suunnitellessa on hyvä myös huomioida, että verkkokalvo on erikoistunut havaitsemaan eroja. Kontrasti on erityisen tärkeää kohteen hyvälle hahmottamiselle. Liike on myös hyvä tapa tuottaa verkkokalvoa stimuloiva kohde.

Yksi verkkokalvon rakenteen oppimisergonomialle asettama rajoite on verkkokalvon tarkan näön alueen pinta-ala. Tämä asettaa rajoitteen kohteen koolle, joka tietyltä etäisyydeltä voidaan yhdellä silmäyksellä nähdä tarkkaan. Tämä vaikuttaa esimerkiksi pitempien sanojen lukunopeuteen.

Pitkällä aikavälillä verkkokalvon hyvä toimintakyky vaatii hyvää verenkiertoa ja hyvää ravintoa. Näistä asioista huolehtiminen kallistuu enemmän terveydenhuollon kuin ergonomian alueelle. Työergonomias-
sa on kuitenkin hyvä välttää jatkuvaa istumatyötä, joka lisää sydän- ja verisuonisairauksien riskiä.

KOGNITIIVINEN ERGONOMIA

Näkeminen on myös aivojen työtä. Kognitiivinen ergonomia käsittelee ihmisen toimintaa havaintojen, järkeilyn, liikkeiden ja muistin osalta. Tässä artikkelissa olennaista on lähinnä kognitiivinen ergonomia siltä osin kuin se liittyy silmien käyttämiseen.

Ihmisen silmien käyttöä opiskelussa ja muussa näköä vaativassa työssä on tutkittu silmänliikekameroilla. Silmien liikkeiden seuranta on käytetty erityisesti mainosten vaikuttavuuden tutkimuksessa.

Mainosten ympäriltä kerätty tieto on lisännyt ymmärrystämme ihmisen tavasta käyttää katsetta, mutta myös vahvistanut joitakin intuitiivisesti totena pidettyjä ilmiöitä. Katsetta voidaan ohjata nuolilla tai muilla suuntaa ilmaisevilla linjoilla. Katse keskittyy helpommin kohteeseen, joka eroaa ympäristöstään, ja katse pysyy kohteessa pitempään, mikäli kohteessa on jokin elementti, joka haastaa katselijan ennako-odotuksia. Mitä enemmän henkilö tietää katselemastaan kohteesta, sitä enemmän hänen katseensa keskittyy niihin kohteisiin, joilla on merkitystä tärkeim-

män informaation kannalta. Oppimateriaalien taiton ja luokassa tapahtuvan opetuksen toteutuksessa onkin syytä ottaa huomioon, ettei tärkeää informaatiota pidä esittää aivan katselualueen reunassa.

Työterveyslaitoksella on pitkä kokemus silmänliiketutkimuksesta. Esimerkiksi Työterveyslaitoksen ja Helsingin yliopiston Nokkelammat lasit -projektissa on tutkittu, miten ihmisen tarkkaavaisuutta voidaan seurata ja ohjata erilaisissa työtehtävissä sellaisin tavoin, jotka parantavat yksilön toimintakykyä. Projektissa on kehitetty mukana kannettavaa katseenseurantateknologiaa, joka viestii ympäristön kanssa ja saa ympäristön reagoimaan siihen, että siihen kiinnitetään huomiota.

Kun katseenseurannan avulla rekisteröidään, että henkilö katsoo kohdetta, jonka järjestelmä tunnistaa, katsojalle voidaan tarjota tähän kohteeseen liittyvä reaktio. Tämä reaktio voi olla kohteessa olevan koneen käynnistyminen ja reaktio tai esimerkiksi laitteen käyttäjän älylasien näytölle tuleva tietopaketti. Oppimistyössä tällainen järjestelmä helpottaisi valikoiduissa oppimisympäristöissä haetun tiedon tarjoamista oppijalle juuri silloin, kun henkilö on valmis tätä tietoa vastaanottamaan.

Visuaalinen käytettävyys on yksi kognitiivisen ergonomian alueista. Visuaalisen käytettävyyden oppiala käsittelee sitä, miten visuaalinen informaatio voidaan välittää niin, että kohde saa informaation helposti, tarkasti ja nopeasti.

Visuaalinen käytettävyys pohjaa ihmisen aivotoiminnan ymmärtämiseen. Esimerkiksi teksti on helpompaa lukea, kun sillä on pohjaansa nähden kirkkauskontrasti, ei vain värikontrasti. Aivoille on myös vaikeampaa käsitellä pienikokoisia kohteita.

Visuaalista käytettävyyttä on, että henkilön eniten tarvitsema tieto si-joitetaan niin, että se tulee helposti esille ympäristöstään eikä esimerkiksi kätkeydy joukkoon samalta näyttäviä kohteita. Samoin turhia huomiota herättäviä visuaalisia ärsykeitä opiskelualueella tulee välttää. Keskeytysten ja häiritsevien tekijöiden välttämiseksi tietyllä opiskelualueella tulisi kerrallaan olla vain yhteen tehtävään liittyviä asioita. Samoin opiskelu-ympäristö tulisi eristää ulkoisista häiriötekijöistä riittävän hyvin.

Visuaalista käytettävyyttä on myös tiedon selkeyden maksimointi. Kuvien ja muun visuaalisen materiaalin tulisi olla selkeitä. Tieto olisi hyvä ryhmitellä niin, että toisiinsa liittyvät asiat ovat myös avaruudellisesti lähellä toisiaan. Kirjainkoon ja kuvakoon on syytä olla riittävän suuri.

NÄKEMISESTÄ JA TIETOKONEISTA

Suuri osa nykypäivän tiedonhausta ja opiskelusta tehdään näyttöpäätteiden avulla. Näyttöpäätteiden huolto ja ylläpito on aliarvostettu osa nykyaikaista opiskeluympäristöä. Oikeanlainen toiminta näyttöpäätteen kanssa vähentää näkövaikeuksia.

Näyttöpääte tulisi kalibroida säännöllisesti. American Academy of Physicists in Medicine on tehnyt joukon testikuvia, joita on mahdollista käyttää näyttöpäätteiden kalibrointiin. Näyttöpäätteen kokoon liittyvä kuvan mittasuhteiden vääristymä on tyypillinen esimerkki virheestä, joka vaikeuttaa esimerkiksi karttojen oikeanlaista hahmottamista.

Näkövammainen tai sokea on yhä tänäkin päivänä tilanteessa, jossa hänen on vaikeampi saada hyvää oppimateriaalia. Avustajan käyttö helpottaa monissa oppimistilanteissa, ja tekniikka on luonut uusia mahdollisuuksia. Tietokoneen äänisyntetisaattori tai niin sanottu Braille-näyttö mahdollistavat tekstin muuntamisen muotoon, jonka sokeakin pystyy havaitsemaan. Näkövammaisille taas saattaa riittää parempi valaistus, tekstin ja kuvan koon suurentaminen tai se, että hän saa käyttää opiskeleluun enemmän aikaa.

VALON VAIKUTUKSESTA IHMISEN KEHOON

Kuten edellä todettiin, näkeminen perustuu valoon ja sen heijastumiseen. 1900-luvun alkupuolella valosta puhuttiin terveyskeskustelussa vielä ideologisin termein puhdistavana ja tervehdyttävänä voimana. Sittemmin on opittu ymmärtämään myös korkeaenergisien säteilyn vaaroja.

Auringonvalo on voimakkain säteilylähde, jolle ihminen tyypillisesti altistuu. Auringonvalossa voimakkaimmin aktiivista on ultraviolettisäteily. Ultraviolettisäteily muuttaa monien molekyylien rakenteita, ja suurina annoksina se voi tappaa elävän solun. Tätäkin vaarallisempi on mahdollisuus, että solu muuttaa toimintaansa ja kehittyä syöpäsoluksi.

Amerikan ihotautilääkärien yhdistys suosittelee ihmisiä välttämään auringonvaloa pysyttelemällä varjossa ja käyttämällä suojaavaa vaatetusta ja aurinkovoidetta. Auringonvalo mahdollistaa D-vitamiinin muodostuksen ihmisessä, mutta asiantuntijat suosittelevat hankkimaan D-vitamiinia ensisijaisesti ravinnon ja ravintolisien kautta. On selvää, että oppimisympäristöissä tulisi välttää asettamasta opiskelijoita vaarallisiin tilanteisiin, mukaan lukien runsas suora aurinkoaltistus. Lapset ovat erityisen suuressa riskissä säteilyn aiheuttamille vaaroille.

Ultraviolettisäteilystä astetta vähäenergisempi säteily on näkyvää valoa. Näkyvästä valosta suurien energisintä on indigo ja sininen valo. Ultraviolettisäteily pysähtyy pitkälti silmän pintaan, mutta sininen valo pääsee silmän sisäosiin ja saa aikaan näköärsyksen silmän verkkokalvolla. Pienet lapset ovat tässäkin altteimpia, sillä heidän silmänsä etuosa päästää läpi enemmän korkean energistä säteilyä, jopa ultraviolettisäteilyä.

Viime vuosina on käyty runsaasti keskustelua sinivalon terveysvaikutuksista. Kaikki valo kuluttaa näköpigmenttejä ja pakottaa aistisolut aktiiviseen uudistuotantoon. Tämä tuottaa soluille stressiä. Koe-eläimillä on toistetuksi osoitettu, että kirkas valo, etenkin kirkas sininen valo, vaurioittaa verkkokalvon pigmenttiepiteeliä. Erittäin suuria määriä sinistä valoa pidetään yleisesti silmän makulan ikärappeuman yhtenä altistavana tekijänä.

Valon määristä puhuttaessa on hyvä ymmärtää joitakin valo-opin suureita. Säteilyteho eli luminositeetti on suure, joka kuvaa säteilylähteen säteilemää energiamäärää aikayksikköä kohden.

Valovirta on suure, joka mittaa valonlähteen tiettyyn avaruuskulmaan lähettämän valon määrää. Suureen mittayksikkö on lumen. Nit on suure, joka tarkoittaa valon määrää pinta-alaa kohti. Tekniikassa on tavallista puhua valoprojektorien yhteydessä lumeneista, mutta näyttöjen yhteydessä niteistä.

Luksi on valaistusvoimakkuuden eli pinta-alalle tulevan valovirran yksikkö. Suorassa auringonvalossa voi olla 32 000–100 000 luksia riippuen sijainnista maapallolla. Tavallinen toimistovalistus voi olla esimerkiksi 300–500 luksia. Kun säteilyn luksimääriä arvioidaan, käytetään korjauskertoimia, jotka perustuvat silmän eritasoiseen kykyyn havaita valon eri aallonpituuksia. Sinistä valoa käytettäessä joudutaan käyttämään enemmän energiaa saman valaistusvoimakkuuden saavuttamiseksi kuin käytettäessä valkeaa tai vihreää valoa. Sinisessä valossa on yllättävän paljon energiaa, ja sinisen valon turvallisuus on ajankohtainen tutkimusaihe.

Voimakkain sininen valo, jolle ihmiset tyypillisesti altistuvat, on auringonvalo. On selvää, että aurinkoon ei pidä koskaan katsoa suoraan, ei edes aurinkolasien läpi.

NÄYTTÖPÄÄTTEEN VALOSTA

Näyttöpäätteiden valo on yleensä sävyltään sinisempää kuin tavallinen huonevalo. Näyttöpäätteestä saadun valovoimakkuuden määrä vähenee nopeasti katselijan siirtyessä kauemmaksi; voimakkuus vähenee suhteessa etäisyyden neliöön. Näyttöpäätettä ei myöskään tarvitse käyttää laitteen sallimalla täydellä kirkkaudella. Tarvittu näyttöpäätteen kirkkaus riippuu ympäristön valaistusvoimakkuudesta. Näyttöpäätteestä heijastuvan ympäristön valon määrä tulisi minimoida työtilassa. Tarvitaan kuitenkin riittävä ympäristövalaistus, jotta esimerkiksi paperimuistiinpanoja pystyy lukemaan ilman ongelmia. Jos näyttöpäätteen valo on ainoa kohde, joka täytyy tilassa nähdä tarkasti, voidaan yleisvalon voimakkuutta laskea.

Sinisen valon tiedetään säätelevän ihmisen vireystilaa. Siniselle valolle altistuminen lisää joidenkin tutkimusten mukaan virkeyttä, nopeuttaa reaktioaikoja ja parantaa tarkkaavaisuutta. On myös tutkimuksia, joissa sinisellä valolla on saatu mielialaa parantava, masennusta vähentävä vaikutus. Toisaalta liian pitkä tai väärään ajankohtaan saatu sinisen valon altistus voi heikentää melatoniinihormonin vuorokausisykliä. Tämä taas heikentää unen laatua.

Kun puhutaan värin aallonpituusjakaumasta, puhutaan värilämpötilasta, joka ilmoitetaan kelvineinä. Tavallisen hehkulampun värilämpötila on noin 2 700 kelviniä. Tämä värilämpötila on tavallinen kotiympäristöissä yleisvalona. Näyttöpäätteissä sekä tavallisissa toimistoissa ja julkisissa tiloissa on tavallista käyttää valkeampaa valoa, noin 5 500–6 000 kelviniä. Yleisenä ergonomisena ohjenuorana olisi yleisvalon järkevää olla niin sanottua lämmintä valoa, jonka aallonpituusalue on lähellä hehkulampun valoa. Työtehtäviin liittyvänä valona taas valkeampi valo on järkevää.

On selvää, että sinisellä valolla on sekä hyviä että huonoja vaikutuksia ihmiselle. Sinisen valon määrään tulisi etenkin oppimisergonomiassa kiinnittää huomiota, tilannekohtaisesti määrää optimoiden. Useimmissa monitoreissa on mahdollista säätää valovoimakkuutta ja väriasetuksia. Markkinoilla on myös ohjelmia, jotka säätävät näyttöpäätteen asetuksia automaattisesti kellonajan mukaan, jotta laitteen vuorokausirytmille tuottama häiriö vähenisi.

Aallonpituudestaan riippumatta valo voi aiheuttaa silmään vaurion, jos valon intensiteetti kasvaa liian suureksi. Tämä on erityisen tärkeää, kun käsitellään laservaloa.

Tavallisin oppimisympäristöjen laservalo on laserkynä tai laserpointteri. Suomessa on tiukat rajoitukset kuluttajille myytävien laserlaitteiden

tehosta. Sen ansiosta Suomessa ostettua laserkynää voi pitää turvallisena luentosalissa. Ajoittain HYKSin silmäklinikalle tulee kuitenkin yhteydenottoja ulkomaanmatkoilla hankittujen laserkynien aiheuttamista ongelmista ja vaurioista. Turistimatalla hankittu tuliainen voi joskus olla yllättävän voimakas laser ja silmälle vaarallinen.

LOPUKSI

Tekniikan kehittyminen lisää mahdollisuuksia säätää opiskeluympäristön valaistusolosuhteita. Mahdollisuus valita valaistuksen taso, katseluetäisyys ja katselusuunta ovat kaikki tekijöitä, jotka parantavat ergonomiaa. Opiskeluympäristössä tulisi painottaa yksilön mahdollisuuksia säätää näköergonomiaansa.

Keskusjohtoisesti luodut oppimisympäristöt luovat uusia haasteita yksilön näkökyvylle. Opiskelija saattaa joutua epäergonomiseen oppimistilanteeseen, ja tällöin hän saattaa olla pahimmillaan jopa terveydellisesti vaarassa. Esimerkki tällaisesta tilanteesta voi olla hitsaajan ammattikoulutus, jos tilannetta seuraavalle opiskelijalle ei tarjota suojalaseja. Toinen esimerkki olisi opiskelutila, jossa aurinko paistaa opiskelijoiden silmiin. Opiskelijankin on hyvä aktiivisesti arvioida työympäristönsä ergonomiaa ja etsiä menetelmiä ja apuvälineitä sen parantamiseen.

II

Kohti uutta pedagogiikkaa

KOULU KEKSIVÄNÄ YHTEISÖNÄ

Perinteisen mallin mukaan kouluoppimisessa tähdätään tiettyjen ennalta määrättyjen tietojen ja taitojen välittämiseen oppilaille. Opettaja johdattaa aiheeseen, selittää käsitteitä ja ohjaa prosessin etenemistä. Oppilaat kuuntelevat, tekevät harjoitustehtäviä ja osoittavat osaamistaan myöhemmin kokeessa. Vaikka oppijoilla olisi prosessissa aktiivinen rooli, tällainen oppiminen on lineaarista, koska se tähtää jo ennalta määriteltujen tavoitteiden saavuttamiseen järjestelmällisen, vaiheittaisen työskentelyn kautta.

Uusissa oppimisen teorioissa korostetaan sitä, kuinka tärkeää oppimisen ja kehityksen kannalta on osallistua pitkäaikaisiin tutkivan oppimisen prosesseihin. Tämä tarkoittaa itseohjautunutta ja yhteisöllistä työskentelyä avointen kysymysten ja haasteiden kanssa sekä järjestelmällisyyttä uusien ideoiden luomiseksi ja tiedon rakentamiseksi. Tällaista oppimista, joka luo uutta tietoa, voi tapahtua monin eri tavoin. Keksimisessä oppimisessa hyödynnetään oppilaan luovuutta ja ongelmanratkaisukykyä. Kokonainen keksimisprojekti tarkoittaa itse keksittyä ideaa ja sen kehitteilyä virbeineen ja korjausvaiheineen aina valmiiksi tuotteeksi asti. Työvaiheet ovat monimutkaisia, matkan varrella eteen tulee ongelmia ja yllätyksiä eikä työn vaiheita voi ennakoida. Tällaiset epälineaariseen pedagogiikkaan perustuvat työt kehittävät oppilaan omaa ajattelua ja kykyä keksiä toimivia ratkaisuja, ja ne lujittavat käsitystä itsestä luovana toimijana.

Työelämä muuttuu kiivaasti ja edellyttää ei-rutiininomaisten ongelmien ratkaisua ja uuden luomista. Koulu ei kuitenkaan nykyisellään valmista nuoria riittävästi tiedon soveltamisessa ja luomisessa tarvittavaan tiedolliseen joustavuuteen. Samalla koulu on menettämässä kosketuksensa diginuoriin. Kasvava joukko nuoria on vieraantumassa ulkoiseen yksilösuorittamiseen perustuvasta, opettaja-johtoisesta kouluopiskelusta. Motivaatio-ongelmien kasautuminen johtaa koulumenestyksen polarisoitumiseen ja lisää syrjäytymisen riskiä.

Digitaalisen teknologian käyttäminen suomalaisissa kouluissa on kansainvälisessä vertailussa varsin vähäistä. Vaikka digitaalista teknologiaa käytetään kirjoittamiseen, tiedonhakuun ja perinteisten koulutehtävien suorittamiseen, opiskelijoilla on vain harvoin mahdollisuus osallistua vaativampaan tiedon rakentamiseen, artefaktien (joka on teos, lopputuote, tai suunnitelma) tai median luomiseen tai isompien projektien tekemiseen. Kaiken kaikkiaan nuoret käyttävät digitaalista teknologiaa pääasiassa pinnallisiin tarkoituksiin eivätkä saa koulussa riittävästi tukea digiteknologian akateemiseen tai luovaan käyttöön. Samalla kuitenkin omaehtoinen koulutöiden jakaminen sosiaalisen median välityksellä on lisääntymässä.

Suomalaisen opetuksen ja koulun saavutukset ovat kansainvälisesti tunnustettuja; opettajat ja koulut tekevät erinomaista työtä nuorten oppimisen ja kehityksen tukemiseksi. Samalla maailma ympärillämme muuttuu kuitenkin nopeasti ja vaatii hahmottamaan uudelleen, mitä koulu ja oppiminen voisivat olla. Käsitksemme mukaan tulevaisuuden oppimisen tulisi olla tutkiva prosessi, jossa rakennetaan ja luodaan uutta tietoa sekä keksitään uusia tuotteita ja toimintamalleja (Hakkarainen, 2009). Nykyiset koulukäytännöt korostavat liaksi tietosisällön omaksumista sen sijaan, että painotettaisiin tiedon soveltamista, kehittelyä ja rakentamista.

Kulttuuritiedon välittämisellä tulee aina olemaan tärkeä sija koulussa sekä suhteessa perustaitojen harjoitteluun että eri tieteenalojen perusteiden omaksumiseen. Nykymaailmassa sisältö ei kuitenkaan ole enää kuningas, ei varsinkaan oppikirjojen rajoittunut ja monessa tapauksessa vanhentunut sisältö. Samalla tietoa on maailmassa aivan liikaa kenen tahansa hallittavaksi. Sisältö ilman tiedonalan menetelmien omaksumista menettää myös helposti merkityksensä. Syntyy soveltamiskelvotonta tietoa ja jäykkiä rutiineja.

Käsitksemme mukaan tulevaisuuden haasteisiin vastaaminen edellyttää painopisteen siirtämistä siihen, että opetetaan oppilaita innovatiivisen työskentelyn yhteisöllisiin menetelmiin ja käytäntöihin. Tähän digitaalinen teknologia tarjoaa hyvät edellytykset ja välineet. Uuden tie-deopetuksen standardien mukaisesti pyrimme viemään kouluihin tiede-, insinööri- ja muotoilukäytäntöjä haastavien tutkimus- ja keksimisprojektien muodossa. Nuoret voivat toiminnan kautta omaksua asiantuntijoiden käytännöllisiä ja luovia toimintavalmiuksia.

Wagner (2012) tutki 150 poikkeuksellisen luovan asiantuntijan kasvamista keksijäksi. Monet heistä toimivat maailman arvostetuimmissa yrityksissä. Haastattelussa he kaikki kertoivat omaa tarinaansa jostakin

aivan erilaisesta korkeakoulukurssista, jossa heitä haastettiin luovaan tekemiseen: sisältötiedon omaksumisen sijaan keksimään opiskelijaryhmässä jokin uusi tuote tai palvelu. Keksimiskurssiin osallistuminen sai haastatellut opiskelijat syttymään keksimiseen ja luovaan toimintaan niin voimakkaasti, että siitä tuli heidän koko elämänsä jäsentävä intohimo, joka asteittain johti huippuosaamisen saavuttamiseen. Samalla monelta jäivät kuitenkin korkeakouluopinnot kesken, kun heidän osaamistaan tarvittiin niin voimakkaasti työelämässä.

Uuden luomiseen ja keksimiseen liittyvien valmiuksien kehittymistä tulisi tukea jo varhaisista kouluvuosista alkaen. Tässä suhteessa oleellisia ovat toiminnalliset luovan tekemisen projektit, jotka välittävät pääsyn asiantuntijamenetelmiin, käytäntöihin ja verkostoihin. Tällaisissa projekteissa luovia toimintakäytäntöjä on mahdollista harjoitella opettajan ja asiantuntijoiden tuella ja siten syventää nuorten ymmärrystä ja kehittää heidän luovuuttaan.

Kuvaamme tässä artikkelissa kahdessa tutkimushankkeessa jalostettuja ajatuksia koulun kehittämiseksi keksivänä ja innovatiivisena yhteisönä. Ensimmäinen on Co4-Lab-akatemiaprojekti, jossa kehitetään ja tutkitaan yhteisölliseen tutkivaan oppimiseen, yhteismuotoiluun, yhteisopettajuuteen ja toiminnan yhteiseen säätelyyn perustuvia toimintatapoja. Toinen on hanke nimeltä Kasvava mieli: koulutukselliset muutokset yksilöllisen, sosiaalisen ja institutionaalisen uudistumisen tueksi digitaalisena aikana. Sitä rahoittaa Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen toimikunta. Hankkeita johtaa Helsingin yliopisto, ja niitä toteutetaan yhteistyössä Innokas-verkoston ja pääkaupunkiseudun (erityisesti Helsingin) koulujen kanssa.

Toteutamme yhdessä opettajien ja perusasteen koulujen kanssa keksimisprojekteja, joissa perinteistä ja digitaalisen valmistuksen teknologiaa yhdistämällä luodaan jokin keksintö ja ratkaistaan siihen liittyviä avoimia älyllisiä, teknisiä, esteettisiä ja käytännöllisiä ongelmia. Digitaalisen valmistuksen teknologiaan kuuluvat muun muassa mikroprosessorit, sensorit, laserleikkurit ja 3D-tulostaminen. Näillä työkaluilla voidaan tehdä tuotteita ilman suuria kustannuksia.

Suomalaisen koulun vahva käsityö- ja teknologiakasvatuksen perinne ja infrastruktuuri mahdollistavat sen, että voimme yhdessä tiedekasvatuksen kanssa luoda kouluihin luovan tekemisen tiloja. Muualla maailmassa nämä ovat vasta tekemässä tuloaan oppituntien jälkeisiin kerhoihin mutta eivät vielä ole osa kouluoppimista. Myös Suomen ilmiöpohjaiset monialaiset opinnot tukevat keksimisprojektien juurruttamista kouluun.

KEKSIMINEN OSAKSI KOULUOPISKELUA

Peruskoulun eri luokka-asteilla toteuttamamme keksimisprojektit kytkeytyvät kiinteästi tutkivaan ja ilmiölähtöiseen oppimiseen, joka tukee oppiaineiden integroimista suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Lähtökohtana on ollut perinteisten ja digitaalisten työvälineiden ja työtapojen yhdistäminen tukemaan keksimistä. Yhtenä keskeisenä tavoitteena on ollut tuoda perusopetukseen tekijäkulttuuri haasteellisten tiedonluomiseen liittyvien projektien muodossa ja uudistaa opetusta erityisesti monimateriaalisen ja digitalisoituvan käsityön ja teknologiakasvatuksen kautta. Eräänlaisena visiona on ollut ajatus, että peruskoulun suoritettuaan oppilailla olisi oma näyteportfolio tekemistään keksinnöistä ja projekteista.

Keskeisiä näkökulmia projekteissa ovat olleet:

- ilmiölähtöinen tutkiva oppiminen ja oppiaineiden integrointi
- käsityön monimateriaalisuus ja digitaalinen mallintaminen
- koulun ulkopuolisten oppimisympäristöjen ja asiantuntijaverkostojen hyödyntäminen
- keksimisprojektien digitaalinen dokumentointi eli portfolio-työskentely.

Käsityö on uuden opetussuunnitelman mukaan monimateriaalinen oppiaine, jossa suunnitellaan ja ratkaistaan avoimia ja aitoja ongelmia sekä testataan ja kokeillaan ennakkoluulottomasti erilaisia visuaalisia, materiaalisia, teknisiä sekä valmistusmenetelmällisiä ratkaisuja. Käsityössä muotoiluoppimisella ja muotoiluprosessilla on keskeinen rooli, jolloin oppimisprosessissa korostuu havainnointi, luonnostelu, ideoiden kehittäminen, kokeilu, protoilu eli välivaiheen koekappaleiden teko ja käsin tekeminen.

Käsityössä on monia tekemisen osa-alueita, ja näitä kaikkia pitäisi tukea sen sijaan, että suuntauduttaisiin pelkästään taidon motoriseen harjaannuttamiseen tai tuoteorientoituneeseen tekemiseen. Lisäksi käsityöhön ankkuroituneella muotoiluoppimisella on keskeinen asema oppiaineita integroivissa tutkivissa ja ilmiöpohjaisissa projekteissa. Lapset ovat syntyneet tekijöiksi, he tarvitsevat mahdollisuuksia luovien valmiuksien kehittämiseen koulussa. Kun lapset tekevät käsillään (käyttävät

sekä perinteisiä käsityön välineitä että digitaalista teknologiaa), he sitoutuvat samalla myös aktiiviseen oppimiseen.

Käsityöhön ja teknologiakasvatukseen liittyvät keksimisprojektit voivat tarjota sytyttäviä oppimisen kokemuksia, joiden välityksellä monet perinteisissä käytännöissä kyllästyvät nuoret saadaan kiinnostumaan koulusta. Lähtökohtana on oletus, jonka mukaan käsityöhön ja muotoiluun ankkuroituneella henkilökohtaisella ja yhteisöllisellä kehollisella ajattelulla on tärkeä merkitys ihmisen mielen kehityksessä. Oppijoille tarjotaan tällä hetkellä liian vähän mahdollisuuksia kokeilla siipiään uuden luomisessa; omien ajatustensa luovassa ulkoistamisessa, muotoilemisessa ja materialisoimisessa. Kuitenkin uudet esineiden digitaalisen suunnittelun ja valmistuksen välineet ja käytännöt tarjoaisivat siihen hyviä mahdollisuuksia.

Keksimispedagogikka tähtää digitaaliseen teknologiaan nojautuvien välineiden ja menetelmien käyttöön uutta luovan (= keksivän) tekemisen kulttuurin juurruttamiseksi osaksi peruskoulujen käytäntöjä. Ideoiden ja keksintöjen luomisessa käytetään kouluissa jo olemassa olevia käsityön ja tiedeopetuksen välineitä sekä uusia digitaalisen valmistuksen välineitä. Tällaisen toiminnan välityksellä pyritään tuomaan kouluopiskeluun tieteelliselle tutkimukselle tyypillisiä innovatiivisia tieto- ja keksimiskäytäntöjä. Yhteiskeksimisen tavoitteena on saada oppijat suunnittelemaan ja keksimään omia ja yhteisiä tuotteita ja sen välityksellä innostaa heidät mukaan rakentamaan paitsi omaa tietoaan myös esineiden internetiä. Tutkimuskouluissa oppijat osallistuvat opettajien ja tutkijoiden kanssa tutkivaan oppimiseen, jossa ratkaistaan aitoihin ja kiinnostaviin ongelmiin liittyviä esteettisiä ja teknisiä ratkaisuja ja luodaan siten uutta tietoa.

KEKSIMISPROJEKTIN VAIHEET

Keksimisprojektit ovat suhteellisen pitkäaikaisia, jotta ne tarjoaisivat tarpeeksi mahdollisuuksia ideoiden kehittelyyn ja kokeiluun useiden työskentelykierrosten välityksellä. Kouluprojektit kestävät yleensä vähintään yhden lukukauden ajan, mutta ne voivat olla myös lyhytaikaisempia, esimerkiksi kahden kuukauden kokeiluja.

Vuonna 2016 pilottikouluina ovat toimineet Koulumestarin koulu Espoosta sekä Viikin normaalikoulu, Arabian peruskoulu ja Aurinkolahden peruskoulu Helsingistä. Vuonna 2017 mukaan tulivat uusina kouluina Helsingistä Ratakadun Normaalikoulu, Resson peruskoulu ja Torpparimäen peruskoulu, ja ensi lukuvuonna mukaan on tulossa

seitsemän uutta koulua Helsingistä ja muutama koulu Vantaalta. Tavoitteena on näin laajentaa keksimisprojekteja vuosittain uusiin kouluihin Kasvava mieli -hankkeessa.

Keksimisprojektit suunnitellaan yhteistyössä opettajien kanssa. Olemme pyrkineet antamaan projektin suunnittelulle tukea, mutta samalla opettajat ovat toteuttaneet projekteja kouluissa itsenäisesti.

Tuloksellinen osallistuminen keksimisprosessiin edellyttää oppijoiden toiminnan strukturointia ja suuntaamista. Näistä lähtökohdista olemme luoneet alustavan projektirakenteen, joka koostuu yhdeksästä vaiheesta: 1) orientaatio, 2) suunnittelu- tai keksintöhaaste, 3) yhteistutkimus, 4) ideointi, 5) yhteisesittely, 6) tiedonhankinta, 7) yhteistutkimus, 8) tuotteen valmistaminen ja 9) yhteisnäyttelyn järjestäminen. Vaiheet ovat lähinnä olleet apuna projektin suunnittelussa, eivätkä ne ole määränneet projektin toteutusta suoraviivaisesti. Suunnitelmia on myös muokattu lennossa, ja alussa yhdessä opettajien kanssa ideoimamme asiat eivät ole aina kaikilta osin toteutuneet.

Projektin onnistumisen kannalta kolme vaihetta ovat erityisen tärkeitä (taulukko 1). Ensimmäinen on orientaatiovaihe, jota kutsumme joskus myös taidonrakentamiseksi. Useissa projekteissa orientaatiovaihe on toiminut ensitutustumisena uuteen digitaaliseen teknologiaan: oppilaat ovat tutustuneet muutamaaan käytettävissä olevaan digitaaliseen teknologiaan osallistavien työpajojen välityksellä. Kysymyksessä on voinut olla esimerkiksi yksinkertainen 21 Century Notebooking, jossa tehdään virtapiirejä liimautuvan kuparinauhan ja led-valojen avulla, tai se on voinut olla kuvakepohjaiseen koodaamiseen liittyvää teknologiaa, esimerkiksi GoGo Board tai MicroBit. Olemme myös tarpeen mukaan järjestäneet oppilaille työpajoja, joiden tarvetta emme ole välttämättä osanneet ennen projektin alkua ennakoida, kuten esimerkiksi kännykkään liittyvien sovellutusten prototyypityöpaja.

Orientaationa on saattanut toimia myös asiantuntijan kutsuminen kouluun esimerkiksi Suomen muotoilukasvatuksen seurasta (SuoMu). Ammattimuotoilija on tullut pitämään luokalle muotoilusuunnistuksen, joka on sitten voinut toimia orientaationa keksintöteemalle. Viime vuoden muutamassa pelisuunnitteluprojektissa asiantuntijana vieraili pelisuunnittelija, ja Viikin normaalikoulussa draamaopiskelijat vetivät orientoivan tuokion 1.-luokkalaisille.

1	Orientaatio: Tutustuminen digitaalisiin työvälineisiin, muotoilupolkuun jne.
2	Keksimishaaste: Keksimis- tai muotoiluhaaste (aiempien luomusten ja niiden käyttäjien tutkiminen)
3	Yhteistutkimus: Ideoiden kokeilu ja testaaminen (luonnontiede)
4	Ideointi: Ideoiden tuottaminen ja suunnittelurajoitteiden erittely
5	Yhteisesittely: Ideoiden esittely ja palaute vertaisilta, opettajilta ja asiantuntijoilta
6	Tiedonhankinta: Museovierailut, internet, omat kenttätutkimukset ja kokeilut
7	Yhteistutkimus: Muotoiluideoiden testaaminen, hahmomallit ja prototyypit
8	Valmistus: Mallien ja tuotteiden valmistaminen
9	Näyttely: Keksintöjen esittely ja julkistaminen sekä tutkimusraporttien tekeminen

Taulukko 1. Keksimisprojektien rakenne

Toinen tärkeä näkökulma on ollut tiedonhankinnan tukeminen. Tämä on tapahtunut esimerkiksi toteuttamalla vierailu tekniikkamuseoon tai designmuseoon. Tiedonhankinnan virikkeenä ja lähteenä on käytetty myös asiantuntijavierailuja, kuten ammattikeksijän tai pelisuunnittelijan vierailuja luokassa. Keskeistä on siis miettiä, kuinka rakentaa oppija-asiantuntijaliittoutumaa hyödyntämällä monipuolisesti koulun ulkopuolisia tahoja ja asiantuntijoita projektin eri vaiheissa.

Haluamme korostaa erityisesti myös näyttelyiden ja vertaispalautteen antamisen merkitystä. Projektin eri vaiheissa olemme järjestäneet vanhempainiltoja, joissa oppilaat ovat ryhmissä esitelleet keksintöjään. Samalla oppijatiimit ovat myös luokissa esitelleet välillä ideoitaan ja tuotoksiaan ja saaneet vertaispalautetta. Keksimisprojekteihin on liittynyt projektien päätteeksi yliopistolla organisoitavat keksintömessut, joissa koulujen oppijatiimit esittelevät keksintöjään.

Keksintömessut toimivat eräänlaisena kohokohtana, jossa projektin päätteeksi tuodaan uudet keksinnöt esille julkisesti. Keksintömessuilla on ollut monenlaista ohjelmaa (esimerkiksi nuoren keksijän puheenvuoro tai oppijoiden vetämiä työpajoja värkkäämisteknologiaan tutustumiseksi), mutta pääroolissa on se, että oppilaat esittelevät messupöydissä omia keksintöjään. Nämä tilaisuudet luovat tärkeän mahdollisuuden välittää sosiaalista tunnustusta, ja näillä tapahtumilla on ollut oppijoille tärkeä merkitys.

Tutkimushankkeemme nojautuvat kehittämistutkimuksen menetelmään, johon liittyy toimivien käytäntöjen kokeileminen kentällä toistuvien kokeilujen kautta. Hankkeessa työskentelevät tutkijat kokeilevat ja kehittävät toimivia tutkimus- ja keksimiskäytäntöjä yhteistyössä opettajien, koulujen ja muiden toimijoiden kanssa. Kouluprojektien aikana tutkijat, opettajat ja oppilaat dokumentoivat opetustilanteita valokuvaten ja videoiden. Tutkimuksen tukemiseksi oppilaat tallentavat yhteistä suunnittelu- ja keksimisprosessiaan erilaisin digitaalisin välinein. Haluamme korostaa erityisesti portfoliotyöskentelyn merkitystä keksintöprosessin dokumentoinnissa ja reflektoinnissa.

Lisäksi olemme suorittaneet alku- ja loppumittauksia osallistujien oppimisen, motivaation ja tietojen ja taitojen arvioimiseksi. Koulukokeiluja analysoidaan videoimalla oppijaryhmien ja luokan toimintaa ja analysoimalla niiden tuottamasta aineistosta muodostuvia prosessiaineistoja. Hankkeen toimijat järjestävät säännöllisesti myös koulutustilaisuuksia ja työpajoja, joissa opettajat voivat esitellä keksimisprojektejaan ja jakaa kokemuksiaan hankkeen tutkijoiden kanssa. Hankkeemme tavoitteena on myös tuottaa muotoiluoppimista, keksimistä ja tiedeopetusta tukevia pedagogisia ohjeita, malleja ja aineistoja opettajien tukemiseksi ja koulujen pedagogiseksi kehittämiseksi.

KOKEMUKSIA KEKSIMISPROJEKTEISTA PÄÄKAUPUNKISEUDULLA

Ensimmäisessä vaiheessa keksimisprojekteihimme osallistui 14 luokkaa 4 koulusta, yhteensä noin 320 oppijaa (10–14-vuotiaita). Mukana on ollut 17 opettajaa, sekä luokanopettajia että aineenopettajia.

Esittelemme seuraavaksi muutamia pääkaupunkiseudun kouluissa toteutettuja projekteja ja niissä suunniteltuja keksintöjä. Kaiken lähtökohta on peruskoulun opetussuunnitelma. Sen pohjalta lähdimme yhdessä opettajien kanssa suunnitelmaan kokonaisuutta (taulukko 2), jossa ensiksi määrittelimme laaja-alaiset tavoitteet ja oppiainekohtaiset tavoitteet. Taulukon alla olevassa esimerkissä tavoitteet tehtiin 5.–6. luokkien OPSin mukaisesti. Myös muita oppiaineita integroitiin, esimerkiksi ympäristöoppia ja fysiikkaa. Erityisesti Arabian peruskoulussa ja Koulumestarin koulussa Arjen haasteet -projektiin sopi ympäristöopin tavoite ”Arjen teknologisten sovellusten toimintaperiaatteiden ymmärtäminen sekä uuden keksiminen, kokeileminen ja luominen yhdessä muiden kanssa”.

Keksimispedagogiikan näkökulmat tulevat varsin selkeästi esille uudessa opetussuunnitelmassa, joka esimerkiksi käsityössä korostaa yhteissuunnittelua ja keksimistä, käsityön monimateriaalista luonnetta, digitaalista teknologiaa ja portfoliotyöskentelyä. Uusi teknologia ei ole keskeinen itseisarvo projekteissa, vaan jokaisessa projektissa mietitään teknologian välittämää oppimista: mitä opitaan, kuinka ja miksi.

Taulukko 2. Keksimisprojektien laaja-alaiset tavoitteet

Laaja-alainen osaaminen	Käsityö ja teknologia
- Ajattelu ja oppimaan oppiminen - Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot - Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen - Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen	- Kiinnostus käsin tekemiseen sekä innostaminen keksimään ja kokeilemaan - Käsityöprosessin hahmottaminen ja hallitseminen - Materiaalit ja niiden työstäminen - Työskentelytaidot - Tieto- ja viestintätekniikan käyttö prosessin aikana

Koulumestarin koulun kanssa aloitimme työskentelemään ensimmäisenä, ja teemana oli arjen haaste; lähtökohtana oli analysoida vanhempien kanssa kodin arkeen liittyviä haasteita tai kerätä erilaisia niksejä, joilla arjen toimintoja voidaan helpottaa. Oppijoina olivat 5.-luokkalaiset. Heitä oli 47, joista yhdeksällä oli erityisen tuen tarpeita. Mukaan tulleet opettajat olivat toteuttaneet yhteisopettajuutta kyseisen yhdistetyn luokan kanssa jo pitkään. Koululla ja luokalla oli myös kokemusta keksimisestä, heillä oli ollut vuosittain keksintöviikko ja koulussa toimi keksijäkummi, joka kävi myös luokassa vierailemassa.

Kolmellatoista tiimillä oli hyvin erilaisia haasteita: useimmat haasteet liittyivät tavaroiden löytymiseen (tavarat hukkuvat/unohtuvat helposti), järjestämiseen (avainnaulakko) tai siivoamiseen (automaattinen roskis). Oli myös ruokailuun liittyviä haasteita, kuten välipalan saatavuus tai terveellinen pirtelö.

Seuraavassa esitettävät englanninkieliset keksintönimet olivat oppijoiden itsensä ideoimia. Esimerkiksi Ectro suunniteltiin helpottamaan avainten ja bussilipun löytymistä: Ectro auttaa muistamaan ottaa avaimet ja bussikortin mukaan, mutta siinä voi säilyttää myös muita tavaroita. Laite hälyttää, kun perheenjäsen kävelee sen ohi, ja muistuttaa laittamaan tavarat lokeroon tai ottamaan ne sieltä kotoa lähdetessä.

Myös geelikamman nähtiin sujuvoittavan arkea: keksintö oli suunnattu pojille ja miehille hiustenlaiton nopeuttamiseksi. Geelikampa

näyttää tavalliselta kammalta, jossa on säiliö rungon sivussa. Se toimii painamalla nappia ja samalla harjaamalla hiuksia: harjattaessa hiuksiin levitty geeliä. Ryhmä teki useita prototyyppejä ja testasi, miten geeli saadaan tulemaan säiliöstä ulos.

Arabian peruskoulussa tehtiin myös kiinnostavia keksintöjä. Meillä oli vanhemmille koulutustilaisuus, jossa heitä osallistettiin mukaan keksimisprojektiin. Arabian muotoilupainotteisessa peruskoulussa 5.-luokkalaisten teemana oli ”Arjen innovointia yhdessä – Arjesta aarteeksi”, ja he käyttivät paljon aikaa haasteen analysointiin ja haasteiden ryhmittelyyn. Keksimisprojektiin osallistui kolme 5. luokkaa neljän opettajan johdolla. Oppilaita oli yhteensä 75.

Projektiin käytettiin noin 30 oppituntia, ja myös tässä kouluprojektissa keksinnöt vaihtelivat kännykkäsovellutuksista monitoimituoliin. Ryhmien koko vaihteli 3–5 oppijan välillä. Projekti alkoi syksyllä koulutoripäivällä, jolloin vanhemmat ja oppilaat ideoivat yhdessä ratkaisuja arjen ongelmiin. Kevätlukukaudella oppilaat jatkoivat ideointia pienryhmissä, esittelivät keksintöjään opettajille yhteisnäyttelyssä, rakensivat mallinnuksia, vierailivat museossa ja esittelivät keksintöjään keksijäkummille. Kännykkäsovellutuksen suunnitteluun he saivat tarvittaessa opastusta sovellusasiantuntijalta.

Siivouksen helpottamiseksi yksi ryhmä suunnitteli Technical Cleaner -siivousrobotin, joka myös muistuttaa siivoamisen tarpeellisuudesta. Robotin kamera ottaa 360°-kuvan huoneesta ja lähettää sen huoneen omistajan kännykkään. Se myös mittaa pölyn ja rojun määrän ja huomauttaa siivouksen tarpeesta.

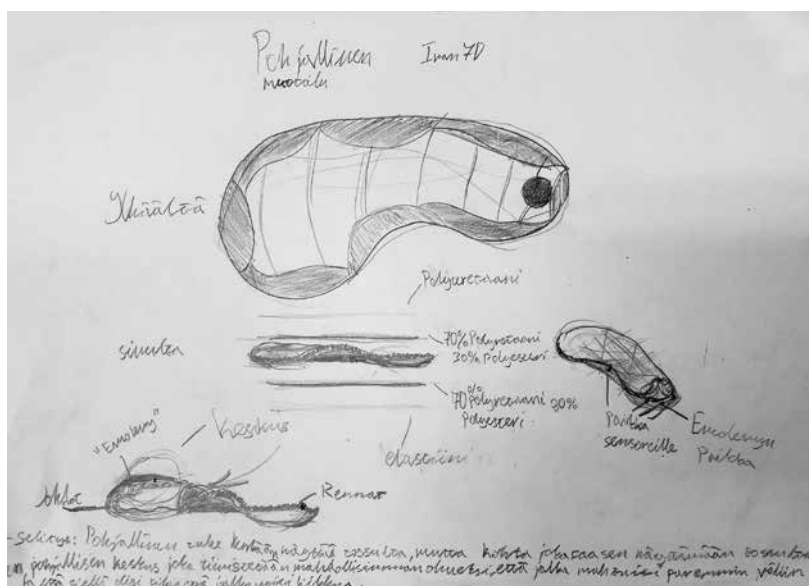
Kestävää kehitystä tukeva keksintö nimeltä Little Things: Food Waste Minimizer suunniteltiin arkielämän ruokahävikin minimoimiseksi. Nuoret ideoivat jääkaapin oveen magneetilla kiinnitettävän mobiililaitteen, joka pitää kirjaa jääkaapissa olevista tuotteista (viivakoodin avulla tuote luetaan laitteeseen). Kännykän näyttö näyttää animaation jääkaapin sisälöstä ja ilmoittaa, mitkä tuotteet ovat vanhentumassa ja mitkä loppumasassa (punainen valo ja ääni).

Arabian peruskoulun keksimisprojekti oli meille varsin haasteellinen, koska emme olleet varautuneet mobiilin sovellutuskehityksen tukemiseen. Löysimme kuitenkin sovellutuskehittämiseen liittyvän ammattilaisen, joka avulla järjestimme koulussa kännykkäsovellustyöpajan. Tämän pohjalta Little Things: Food Waste Minimizer -keksinnöstä tehtiin ProttApilla klikkailtava demo kännykkään.

Aurinkolahdessa puolestaan toteutettiin yläasteen oppilaiden kanssa haastavia älytuote- ja älyvaatekeksintöjä 7. luokalla (yhteensä 70 oppijaa). Projektia tuki 8.-luokkalaisten käyttäminen tutoreina, joille ensiksi opetettiin sellaiset digiteknologiat, joita keksimishankkeissa pääosin tarvittaisiin (muun muassa GoGo Board ja Arduino). Oppijatiimien koko vaihteli kolmesta kuuteen oppijaan.

Eräs kiinnostavimmista keksinnöistä oli UrPo, urheilukenkien älypohjallinen, joka sekä eristää lämpöä että lämmittää digitaalisten anturoiden avulla jalkapohjaa lämpötilan ja kosteuden mukaan. Lämpöä kontrolloi Adafruit Gemma -mikroprosessori, johon kuuluvat lämpösensorit ja lämmitysvastukset. Lämpömittari on varpaissa, ja kun lämpötila laskee, lämmitys (eli vastuksen virtalähde) syttyy. Se sammuu uudelleen, kun lämpöä on tarpeeksi.

Pojat suunnittelivat pohjalliseen erityisesti lämmönsäätelysystemin, mutta pohtivat myös muita sensoritoimintoja, kuten askelmittarin. Sopivien vastuslankojen ja kenkään hiertämättä mahtuvien sensoreiden etsiminen ja testaaminen oli pitkälinen prosessi. Pohjallista kehitellessään oppilaat tekivät useita erilaisia prototyyppejä ja kokeiluja.



UrPo, älykäs kengänpohjallinen. Kuva: Sini Riikonen, Helsingin yliopisto, Co4Lab-tutkimushanke.

Toinen keksintöryhmä, jonka tuote oli MGG – Mobile Gaming Grip, koostui neljästä pojasta. He kehittivät ergonomiakahvat kännykään pelaamista helpottamaan. Oppilaat käyttivät 3D-mallinnusta ja 3D-printtausta tuotekehityksessään, mutta sitä ennen he tekivät runsaasti erilaisia prototyyppejä ja materiaalikokeiluja. Näihin 7.-luokkalaisten keksimisprojekteihin liittyi monenlaisia fysiikan ilmiöitä, joiden kanssa he joutuivat painiskelemaan.

Aurinkolahden kehittämisprojektissa opettajat halusivat kehittää tutoroppilaiden toimintaa uuden digitaalisen teknologian opettamisessa. Tätä toimintaa on kehitetty myös vuonna 2017 toteutetuissa keksimisprojekteissa: 8.-luokkalaisista tuli niin sanottuja supertutoreita. He ovat vetäneet työpajoja Helsingin yliopistolla ja peruskouluissa, kehittäneet tutorien pedagogisia valmiuksia sekä kouluttaneet uusia teknologiatutoreita. Syntynyttä innovatiivista tutorointimallia nuoret tutorit esittelivät muun muassa Nordic Bett -tapahtumassa Lontoossa.

EPÄLINEAARINEN PEDAGOGIIKKA

Tavoitteenamme on kehittää tutkijoiden, koulujen ja muiden toimijoiden (kuten museot) kanssa yhteisöllisen suunnittelun, keksimisen ja tekemisen kulttuuria ja sitä tukevaa pedagogiikkaa perusasteen koulutuksessa. Tutkivalla ja ilmiöpohjaisella opiskelulla on tässä suhteessa keskeinen rooli. Tämä edellyttää sitä, että nuoret sosiaalistetaan alusta alkaen työskentelemään monimutkaisten ongelmien kanssa, soveltamaan hankkimaansa tietoa joustavasti, toteuttamaan ja dokumentoimaan erilaisia tutkimuksia ja luovia prosesseja sekä rakentamaan ja luomaan niihin perustuvaa tietoa. Opettajilla on kriittinen rooli keksimispedagogiikassa. Ilman opettajien tai muiden aikuisten tukea nuorten on vaikea päästä merkittävään luoviin saavutuksiin.

Tulevaisuuteen valmistautuva oppiminen edellyttää, että opitaan työskentelemään osittain ennakoimattomien ja vasta prosessin aikana määräytyvien tavoitteiden, tietopohjan, työskentelyvaiheiden ja odotettujen tuotosten kanssa. Muutos merkitsee perinteisen lineaarisen pedagogiikan täydentämistä epälineaarisella.

Lineaarinen pedagogiikka merkitsee sitä, että työskennellään ennalta annettujen ongelmien ja etukäteen määriteltyjen työskentelytapojen ja -vaiheiden ja tuotosten varassa. Sekä tutkiva että ilmiöpohjainen opiskelu puolestaan perustuvat epälineaariseen pedagogiikkaan, jossa on avoin oppimishaaste mutta tavoitteet, toimintatavat, tarvittava tieto ja

tuotokset määräytyvät vasta prosessin aikana. Tällaisten oppimishaasteiden kanssa työskenteleminen kasvattaa tiedollista joustavuutta; valmiutta integroida koulu- ja arkitietoa soveltamisen ja uuden luomisen kontekstissa. Se edellyttää kuitenkin huolellista pedagogista suunnittelua suhteessa tehtävänantoon, toiminnan strukturointiin ja prosessin aikana annettavaan ohjaukseen.

Opettajat tarvitsevat valmiuksia orkestroida epälineaarisia, avoimia ja uutta luovia opiskeluprosesseja pikemmin kuin perinteisiä tiukasti käsitkirjoitettuja, suljettuja ja tietoa toistavia tehtäviä. Epälineaarisen keksimisprosessin ongelmat, tavoitteet, vaiheet ja menetelmät määräytyvät vasta työskentelyprosessin aikana (taulukko 3). Epälineaariset projektit vaativat opettajilta uudenlaisen osaamisen jalostamista käytännön kokemuksen sekä opettaja- ja tutkijayhteistyön välityksellä.

Taulukko 3. Lineaarinen ja epälineaarinen pedagogiikka

	Lineaarinen pedagogiikka	Epälineaarinen pedagogiikka
Tavoitteet	Ennalta määriteltyt ja valmiiksi annetut tavoitteet	Avoimet ja osittain ennakoimattomat tavoitteet
Tietosisällöt	Lukkoon lyödyt tietosisällöt (tiedon "työntäminen")	Avoimet ja laajennetut tietosisällöt (tiedon "vetäminen" tilanteen mukaan)
Strukturointi	Toiminta käsitkirjoitettua, vaikka mukana improvisointia	Toiminta improvisoitua ja joustavasti strukturoitua
Mallintaminen	Tekeminen perustuu usein valmiisiin malleihin	Tekemiseen sisältyy keksimiselementti, vaikka mukana rajoitteita
Konteksti	Toimintakonteksti yleensä oppilaitoksen sisäinen	Toimintakonteksti laajenee oppilaitoksen ulkopuolelle lisäten ennakoimattomuutta
Arviointi	Oppimistulosten (summatiivinen) arviointi hallitsee	Prosessin aikainen kehittävä (formatiivinen) arviointi välttämätön osa luovaa prosessia
Asteittain syvenevä ongelmanratkaisu	Materiaalia jäsentäessään opettajalla mahdollisuus syvenevään ongelmanratkaisuun	Jokaiselta vaaditaan syvenevää ongelmanratkaisua ja oppimista "luovan munaamisen" välityksellä

Keksimisprojektien tuloksellinen ohjaaminen vaatii opettajan ammatillisen osaamisen kehittämistä, kokemusten kartuttamista sekä osaamisen jakamista moniammatillisissa tiimissä. Opettajan täytyy osata strukturoida ja jäsentää oppijoiden keksimistoimintaa, mutta olla samalla riittävän joustava, jotta prosessin aikana esiin nousevia luovan toiminnan mah-

dollisuuksia voidaan hyödyntää luontevasti; tätä kutsutaan kurinalaiseksi improvisaatioksi.

Toiminnan joustavaa ohjausta tarvitaan sekä suhteessa tässä ja nyt -tilanteisiin että koko prosessiin. Opettaja on usein ainoa oppimisyhteisön jäsen, joka on saattanut aikaisemmin käydä lävitse vastaavia tutkivia projekteja. Hän ymmärtää niihin liittyviä vaiheita ja prosesseja sekä sitä, kuinka ylittää prosessin aikana kohdattavia haasteita ja esteitä. Samalla opettajalla tulisi olla selkeä käsitys niistä korkeatasoisemmista tavoitteista, joihin kyseinen uutta luova oppimistoiminta tähtää.

Kouluprojektit suunnitellaan oppijoiden, opettajien ja tutkijoiden yhteistyönä. Kouluprojektin suunnitteluun ja toteutukseen osallistuu kustakin koulusta useampia yhteistyössä toimivia opettajia. Heitä tuetaan kehittämään ja rakentamaan toimivia yhteisopettajuuden malleja. Yhteistyö Innokas-verkoston kanssa on mahdollistanut muun muassa digitaalisiin työvälineisiin liittyvien osallistavien työpajojen järjestämisen opettajille. Tarkoituksena on yhdistää akateemisten tutkijoiden ja koulujen (opettajat ja oppilaat) osaamista sellaisten oppimiskäytäntöjen kehittämiseksi, jotka sekä vastaavat tulevaisuuden haasteisiin että innostavat eri luokkatasoilla opiskelevia nuoria.

Yhteisopettajuus auttaa opettajia neuvottelemaan syntyvistä haasteista ja jakamaan osaamistaan keksimisprosessin aikana. Opettajatiimin ottaminen mukaan omaan työskentelyyn on kriittistä, koska muutoin pedagogiset käytännöt eivät leviäisi edes naapuriluokkaan. Innovatiiviset koulukokeilut ovat tässä suhteessa tiiviisti sidoksissa siihen paikkaan ja kontekstiin, jossa niitä aktiivisesti kehitetään.

Tutkimushankkeissamme etsitään uusia ja toimivia koulun kehittämisen ratkaisuja, jotka nojautuvat tutkijoiden ja koulujen yhteistyöhön. Kehittämistutkimuksemme ei ole syntynyt tyhjästä vaan perustuu parinkymmenen vuoden kokemukseen erilaisista hankkeista, joissa on pyritty tukemaan innovatiivisia pedagogisia käytäntöjä digitaalisen teknologian ja pedagogiikan tuella yhteistyössä opettajien kanssa.

Toteutimme 2000-luvulla monia intensiivikokeiluja, joissa hahmotettiin tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen uutta luovia mahdollisuuksia; nämä kokeilut jäivät kuitenkin usein paikallisiksi, eivätkä innovaatiot levinneet ylitse koulujen. Kehitimme myös joukon digitaalisen teknologian innovatiivista käyttöä tukevia oppimisympäristöjä (kuten Future Learning Environment, FLE) sekä pedagogisia malleja, kuten tutkiva oppiminen. Nykyisin kuitenkin koko se ekosysteemi, jossa digitaalinen oppiminen tapahtuu, on muuttunut radikaalisti:

- Mobiilit ja langattomat teknologiat mahdollistavat kaikkien paikkojen muuntamisen oppimisen tiloiksi sekä koulun sisällä että sen ulkopuolella.
- Käytettävissä on kymmeniätuhansia joustavia ja adaptiivisia työvälineitä ja sovellutuksia, joita voidaan räätälöidä paikallisten tarpeiden mukaan.
- Kouluihin on tullut uusi opettajien sukupolvi, joka suhtautuu luontevasti digitaaliseen teknologiaan ja jolla on jo kokemuksia sen pedagogisesta käytöstä.

Ensimmäisen sukupolven digitalisaatioprojektit olivat enemmänkin teknologiavetoisia kuin pedagogiikkavetoisia. Projektien toisessa sukupolvessa tutkijat yrittivät saada koulut ja opettajat käyttämään heidän tutkimustyöhönsä perustuvia, usein monoliittisia oppimisympäristöjä. Nyt olemme päässeet kolmannen sukupolven tasolle, jolla opettajat voivat paikallisten tarpeiden mukaan valita opiskelun ja opettamisen välineet tuhansista sovelluksista. Tämä tarjoaa aitoja mahdollisuuksia opettajien ja koulujen ruohonjuuritasoiselle luovalle toimijuudelle suhteessa digitaaliseen oppimiseen.

Tutkijoita kuitenkin tarvitaan edelleen. Olemme oppineet, että oppilaitoksilla on taipumus pelkistää digitaalisen teknologian radikaalit innovaatiomahdollisuudet sellaisiksi, jotka tukevat teknologian nykyisiä pedagogisia käyttötapoja. Digitaalinen muutos ei myöskään ole koskaan suoraviivainen tai nopea prosessi; kyseessä ei ole yksittäinen loikkaus vaan kokonaisen sosiaalisen järjestelmän muutos.

Digitaalinen oppiminen ja opettaminen merkitsevät uudenlaisten sosiaalisten käytäntöjen kehittämistä suhteessa työskentelyyn tiedon ja median kanssa. Digitalisaatio on koulun systeemisen muutoksen prosessi, se ei merkitse pelkästään uusien teknisten välineiden käyttöönottoa. Kehittämistutkimuksemme lähtökohtana on ajatus, jonka mukaan koulua voidaan kehittää innovatiivisena tietoyhteisönä), joka tarkoituksellisesti jalostaa menetelmiä ja käytäntöjä uutta luovaan oppimiseen, opettamiseen ja keksimiseen. Tarkoituksemme on työskennellä muutamien valittujen koulujen kanssa intensiivisesti heidän toimintansa kehittämiseksi. Lähtökohtana ovat kouluissa koetut kehittämistarpeet ja tavoitteet.

Koulun kehittämisen edellyttämää sosiaalisesti kestäväää tietoa voidaan rakentaa vain vuorovaikutuksessa opettajien ja kentän kanssa. Työskentely kentällä inspiroi akateemista tutkimusta ja auttaa ankkuroimaan

interventiot koulun käytännön tilanteeseen. Yhteistyö tutkijoiden kanssa antaa puolestaan opettajille uusia näkökulmia, tukee ammatillista kehittymistä ja auttaa rakentamaan innovatiivista ammatillista tietokulttuuria.

Innokas-verkoston syvästi osallistava lähestymistapa on tarpeen, jotta opettajat voimaantuvat innovatiiviseen digitaalisen teknologian käyttöön. Tämä tarkoittaa digitaalisen valmistuksen välineiden ja käytäntöjen omaksumista omakohtaisen oppimisen ja vertaisoppimisen välityksellä. Opettajat kokeilevat itse käytännössä niitä luovia toimintoja, joihin oppijoita myöhemmin osallistetaan. Toteutamme yhteisluomistapahtumia, joissa tunnistetaan innovaatioiden käytännöllisiä esteitä ja päätetään tutkimuspohjaisista pedagogisista parannuksista. Tavoitteena on keksiä toimivia ratkaisuja pedagogisten innovaatioiden käytäntöpohjaisiin ongelmiin yhdessä.

YHTEENVETO

Olemme toteuttaneet pitkän sarjan onnistuneita keksimisprojekteja perusasteen opetuksen eri tasoilla. Ensimmäisissä hankkeissa lähdettiin liikkeelle opettajien ja koulujen lähtökohdista ja tarpeista; tämän mukaisesti keksimisprojektien tehtävänannot olivat luonteeltaan erittäin laaja-alaisia.

Kokemukset kuitenkin osoittivat, että jatkossa kannattaa nojautua paremmin fokusoituihin ja tiukemmin rajattuihin tehtävänantoihin. Luovan haasteen (suunnittelutehtävän) ei tulisi olla täysin avoin vaan sisältää erilaisia suunnittelun rajoitteita, jotka liittyvät tehtävänantoon, välineisiin, materiaaleihin ja asiakkaiden tai käyttäjien tarpeisiin. Oppilaat pystyvät opintojensa edetessä ratkaisemaan vähitellen yhä haastavampia ja monimutkaisempia suunnitteluhaasteita.

Tutkimusverkostomme tarkoituksena on luovan tekemisen kulttuuriin perustuvien keksimisprojektien välityksellä virittää käytännöllisen ajattelun renessanssia koulussa. Siitä huolimatta, että laaja-alaiset taidot saavat opetussuunnitelmissa paljon huomiota, nykyisessä koulukeskustelussa tunnutaan edelleen arvostettavan liiaksi kirjanoppineisuutta. Se on tietoyhteiskunnassa sinänsä tärkeää, mutta tulevaisuuden ihmiset tarvitsevat monia muitakin henkilökohtaisen ja sosiaalisen älykkyyden ja luovuuden vahvuuksia. On tärkeää oppia arvostamaan perinteistä paljon laajempaa tietämyksen ja osaamisen kirjoa, mukaan lukien valmiudet yhteisölliseen työskentelyyn, uskaliaaseen ajatteluun ja jaettuun innostumiseen.

Työskentely artefaktien luomiseksi voi avata oppimisen lukkoja ja auttaa pääsemään käsiksi muutoin ulottumattomissa oleviin henkilökoh-taisiin ja sosiaalisiin luoviin voimavaroihin. Artefaktien luominen avaa ajatusten ulkoistamiseen ja työvälineiden käsittelyyn liittyvää tiedon-käsittelyä, joiden varassa on mahdollista sekä ratkaista monimutkaisia ongelmia että tuottaa uusia ideoita.

Keksimisen kannalta tärkeää on ideoiden yhteinen työstäminen jos-sakin jaetussa tilassa, jossa eri tiimit käyttävät samankaltaisia välineitä ja materiaaleja omissa keksimisprojekteissaan. Työskentely muotoilustu-diona toimivassa käsityö- tai teknologialuokassa perustuu reflektiiviseen ja luovaan tekemällä oppimiseen. Tällaisessa oppimisessa hyödynnetään kokemuksellisuutta käytännön ympäristössä: opitaan yhdessä kokeile-malla ja harjoittelemalla, tekemällä ja luomalla. Tämän lisäksi keksimis-projektien kokemuksia voidaan yleistää seuraavalla tavalla:

- Työskentelyn eri vaiheisiin, ideointiin ja ideoiden kehittelyyn on varattava riittävästi aikaa.
- Opettajien kannattaa luottaa oppijoiden itseohjautuvuuteen, mutta tarjota riittävä ohjausta ja tukea.
- Erilaisilla materiaalikokeiluilla, testauksella ja protoilulla on tärkeä merkitys keksinnön kehittämisessä.
- Museo- ja muut asiantuntijavierailut tarjoavat arvokkaita uusia näkökulmia ideoiden kehittämiseen.
- Keksimisprojektin dokumentointi ja portfolioityöskentely ovat oppimisen kannalta oleellisia.
- Ideoiden yhteisesittelyt ja vertais- tai asiantuntijapalaute tarjoavat merkittävää tukea oppijoiden keksimisprosessille.

Keksimispedagogiikan tutkimusta on erityisesti inspiroinut Seymour Papertin (1980) tutkimus, joka korostaa artefaktien luomisen merkitys-tä ihmisen oppimisen liekittämisessä. Artefaktien rakentaminen tarjoaa ajattelua rikastavia ja luovaa ponnistelua tukevia ulkoisia välineitä. Kou-lussa on perinteisesti liiaksi luotettu vain mielensisäiseen tiedonkäsitte-lyyn. Artefaktien suunnittelu, keksiminen ja rakentaminen muovaavat ihmisen minuutta ja identiteettiä tietoa luovana olentona. Keksimisessä

voi syntyä jaetun innostuksen kipinöitä. Paulo Freiren (1974) mukaan ihminen on vasta sitten oikeasti lukutaitoinen, kun hän kokee itsensä kulttuuristen merkitysten ja arvojen luojaksi, ei vain tiedon vastaanottajaksi ja kuluttajaksi.

Paulo Bliksteinin (2013) mukaan merkittävä osa nuorten keksinnöistä on sellaisia, joilla on todellista kulttuurista arvoa. Monia lasten keksinnöistä onkin tuotteistettu. Usein tapahtuu niin, että jokin yritys kehittää tuotteen, jonka ajatuksen nuoret ovat omissa keksimisprojekteissaan jo aikaisemmin ennakoineet mutta josta yritys ei ole kuullut. Koulusta valmistuvalla nuorella tulisi olla kokonainen portfolio keksintöjä siivittämässä luovuutta tulevan opiskelun ja työn yhteydessä.

Eetoksena organisoimissamme keksimisprojekteissa on ollut se, että jokainen voi olla keksijä. Kokemusten mukaan myös erityisoppilaat pysyvät hyvin mukana. Parhaat ideat syntyvät yhdessä; merkityksellinen luovuus on sosiaalista luovuutta. Silloin kun meillä on riittävän monitahoinen ja avoin luova haaste, osaamisen moninaisuus voittaa yksilöllisen kyvykkyyden. Monitahoista osaamista edustavista oppijoista muodostuva ryhmä pääsee luovassa tehtävässä parempaan tulokseen kuin perinteisin kriteerein parhaiten koulussa menestyvien oppijoiden ryhmä.

Ideat kehittyvät kokeilemalla, epäonnistuminen on prosessin oleellinen osa ja eteenpäin pääsee joskus vain luovan munaamisen välityksellä. Keksintöä pitää työstää monin kierroksin pitkäaikaisesti, ja samalla on tärkeää saada asiantuntijatukea. Koululuokissamme on ollut ammattimaisia muotoilijoita ja keksijöitä jakamassa kokemuksiaan, kommentoimassa lasten ja nuorten keksintöjä sekä tukemassa heidän luovan minäpystyvyytensä kehitystä.

Keksimisprosessien ulottaminen alakoulutasolle perustuu ajatukseen, että ihmisen osaaminen on luonteeltaan kulttuurista. Kun oppilaat saavat pääsyn luovan toiminnan edellyttämiin kulttuurisiin tietoihin, taitoihin, välineisiin ja käytäntöihin, he pääsevät osalliseksi vastaavasta osaamisesta. Koska asiantuntijayhteisöt ja verkostot kantavat vaativaa osaamista, aivan tavallinenkin nuori voi päästä mukaan luovaan prosessiin, mikäli hänelle avautuu asteittain syveneviä mahdollisuuksia omaksumaan asiantuntijoiden välineitä ja käytäntöjä. Ihmiset ovat kuin muusikoita, jotka vuorovaikutuksessa kulttuuristen välineiden ja voimavarojen kanssa voivat oppia soittamaan laadullisesti vaativampia älyllisiä ja luovia sävelmiä.

Ihminen rakentaa käsitystä omista älyllisistä ja luovista mahdollisuuksistaan sen perusteella, miten hänen arvostamansa ihmiset suhtautuvat hänen osaamiseensa ja saavutuksiinsa. Sosiaalinen tunnustus

ja merkityksellisyyden kokemus on ihmisen oppimisen, kehityksen ja itsensä ylittämisen ydin. Ihminen voimaantuu kehittämään itseään ja rikkomään rajojaan, kun hän saa sosiaalista tunnustusta ponnistuksistaan ja inhimillisistä vahvuuksistaan.

Kun yksilö kokee olevansa osa merkityksellistä yhteisöä ja pystyvän-
sä antamaan sille jotakin ainutkertaista, hän voi päästä käsiksi muutoin
ulottumattomissa oleviin älyllisiin ja luoviin voimavaroihinsa. Keksimis-
projektit tarjoavat tässä suhteessa arvokkaita mahdollisuuksia yhdessä
monien muiden pedagogisten kehittämishankkeiden kanssa.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Blikstein, P. (2013) Digital fabrication and "making" in education. The democratization of innovation. Teoksessa J. Walter-Herrmann & C. Buching (toim.) *FabLab. Of machines, makers, and inventors*. Bielefeld, Transcript, 203–222.
- Bransford, J., Stevens, R., Schwartz, D., Meltzoff, A., Pea, R., Roschelle, J., Vye, N., Kuhl, P., Bell, P., Barron, B., Reeves, B., Sabelli, N. (2006) Learning theories and education. Toward a decade of synergy. Teoksessa P. Alexander and P. Winne (toim.) *Handbook of educational psychology*. Mahwah NJ, Erlbaum, 209–244.
- Freire, P. (1974) *Education for critical consciousness*. London, Bloomsbury.
- Hakkarainen, K. (2009) A knowledge-practice perspective on technology-mediated learning. *International journal of computer supported collaborative learning*, 4, 213–231.
- Hakkarainen, K. (2017) Kollektiivinen luovuus, yhteisöllinen oppiminen ja itsensä ylittäminen. *Aikuiskasvatus*, 37, 47–56.
- Korhonen, T. & Lavonen, J. (2017) A new wave of learning in Finland. Get started with innovation! Teoksessa S. Choo, D. Sawch, A. Villanueva & R. Vinz (toim.) *Educating for the 21st century. Perspectives, policies and practices from around the world*. Singapore, Springer, 447–467.
- Papert, S. (1980) *Mindstorms. Children, computers, and powerful ideas*. New York, Basic Books.
- Peppler, K., Halverson, E., & Kafai, J. (2016) *Makeology. Makerspaces as learning environments*. Volume 1. London, Routledge.
- Riikonen, S., Sormunen, K., Korhonen, T., Kangas, K., Seitamaa-Hakkarainen, P. & Hakkarainen, K. (2018) Ryhmän oppimismotivaatio ja sitoutuminen yhteisöllisessä keksintöprosessissa. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) *Oppiminen ja motivaatio*. Jyväskylä, PS kustannus, 161–179.
- Sawyer, K. (2004) Creative teaching. Collaborative discussion as disciplined improvisation. *Educational researcher*, 33, 12–20.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. & Hakkarainen, K. (2017) Learning by making. Teoksessa K. Peppler (toim.) *The SAGE encyclopedia of out-of-school learning*. Thousand Oaks, Sage.
- Wagner, T. (2012) *Creating innovators. The making of young people who will change the world*. New York, Scribner.

KÄÄNTEINEN OPPIMINEN – KÄÄNTYYKÖ KOULUTYÖ PÄÄLAELLEEN?

Käänteinen oppiminen (flipped learning) on pedagoginen lähestymistapa, joka haastaa opettajan käyttämään ammattitaitoaan uudella tavalla. Keskeistä on opettajan pyrkimys ymmärtää oppimista oppilaan silmin ja auttaa häntä tulemaan itsensä opettajaksi. Aika tähän vapautuu yhteisistä opettajajohdoista opetustuokioista luopumisella.

Käänteinen oppiminen on yhteiskunnallisesti merkittävä ilmiö, jolla on potentiaalia muuttaa koulumaailman käytäntöjä laajasti. Opetuksen uudistukset ovat harvoin onnistuneet keräämään ympärilleen vastaavaa sosiaalista liikettä. Ilman sosiaalista liikettä koulu ei muutu, koska yksittäisten opettajien uudistuspyrkimykset bukkuvat muutosvastarinnan alle.

Sain kunnian pitää avauspuheenvuoron Opetushallituksen järjestämässä Opettajankoulutus muutoksessa? -seminaarissa, joka pidettiin luonnontieteiden ja matematiikan opetuksen ja didaktiikan asiantuntijoille sekä ainelaitosten opettajankoulutuksesta vastaaville 10.4.2018. Esityksen otsikoksi annettiin Tulevaisuuden luonnontieteiden ja matematiikan opettaja. Otsikko sai minut todella mietteliiäksi. Omassa opetuksessani oli siis arvatunkin jotakin, mitä Opetushallitus arvosti, mutta mitä annettavaa minulla olisi opettajankoulutukselle? Kysyin Suomen opettajien ja kasvattajien foorumissa: ”Mikä opettajankoulutuksessa mättää, jos mikään? Miten sitä pitäisi kehittää?”

Sain yli 300 kommenttia, joista käy ilmi kentän huoli ja tyytymättömyys. Osittain myös hätä siitä, ettei opettaja yksinkertaisesti pysty antamaan oppilaille sitä kaikkea, mitä pitäisi ja haluaisi. Yksikään kommentista ei kuitenkaan osunut aivan yksiin oman huoleni kanssa, joka kiteytyy seuraaviin kysymyksiin:

- Onnistuuko opettajankoulutus luomaan itseään jatkuvasti kehittäviä ja omaa toimintaansa kyseenalaistavia oppimisen asiantuntijoita, jotka ymmärtävät kasvatustieteen merkityksen omalle ammatilliselle kasvulleen?

- Ovatko aineenopettajan yhteen vuoteen puristetut kasvatustieteen opinnot yksinkertaisesti liian tiivis paketti tähän tavoitteeseen pääsemiseksi?
- Saavatko opettajat yliopisto-opintojen aikana omakohtaisia kokemuksia erilaisista lähtökohdista oppimiseen ja sen arvioimiseen?

Esko Harnin toimittama *Kontrollikoulu* (2015, Kampus Kustannus) osuu mielestäni koulun ja opetuksen uudistamisen ongelman ytimeen. Koulun uudistamisen ongelma on, että opettajajohtoinen, niin sanottu perinteinen opetus ajatellaan opettajuuden peruskaavaksi. Ikään kuin opettajajohtoinen opetus pitäisi oppia ensiksi, ennen kuin voidaan ryhtyä kokeilemaan muuta. Ongelma on suuri, koska kokeilulle merkataan rajat määrittämällä perinteinen opettaminen muita arvokkaammaksi tai tehokkaammaksi, ja siten kynnys palata pientenkin vastoin käymisten jälkeen perinteiseen opettajajohtoiseen opetukseen on pieni. Kohtaan tämän saman ongelman melkein jokaisen koulutukseni yhteydessä, kun joku yleisöstä toteaa jotakuinkin seuraavasti: ”Yhden luokan kanssa käänteinen oppiminen onnistui todella hyvin, mutta toisen luokan kanssa ei. Itse asiassa siitä ei tullut mitään ja oli pakko palata perinteiseen opettamiseen.”

Näissä tapauksissa oppilaat eivät selkeästi ole sitoutuneet opettajan näkemyksen mukaiseen tuottavaan toimintaan. Kuinka tuottavaa perinteinen opettaminen sitten on ollut näissä luokissa ja mikä ylipäättään on opettajan näkemys hyvästä opetuksesta, jää arvoitukseksi. Itselläni kuitenkin nousee mieleen kaksi kysymystä: Eikö kuulija sittenkään ole ymmärtänyt, mistä käänteisessä oppimisessä on kyse? Minne unohtuvat uuden opetussuunnitelman vaatimukset oppilaskeskeisyydestä ja itseohjautuvuuteen kasvattamisesta? Palaaminen näissä tilanteissa vanhaan tarkoittaa ennen kaikkea sitä, että palataan normitilanteeseen, jota ei tarvitse sen enempää perustella kenellekään.

Kun puhutaan koulun muutoksesta, on syytä muistaa, ettei lähtökohtana ole ihannemaailma, jossa kaikki opiskelevat ja oppivat. Päinvastoin tilanne on Suomessa varsin karu. Siinä vaiheessa, kun oppilaat ovat käyneet kaksitoista vuotta koulua, matematiikan osaaminen on neljällä prosentilla toisluokkalaisen tasolla ja peräti kahdeksallatoista prosentilla maksimissaan viidesluokkalaisen tasolla.

Osaaminen eriytyy jo perusopetuksen alaluokilla. Erot kasvavat perusopetuksen yläluokilla ja edelleen toisella asteella. Opettajan astuessa luokkaan vastassa on hyvin heterogeeninen oppilasaines, minkä vuoksi

on yksinkertaisesti hyvin vaikeaa valita yhtä sellaista opetuksen tasoa, joka sopisi kaikille ja tukisi kaikkien oppilaiden positiivista näkemystä itsestään matematiikan oppijana.

Opetusta ei voi suunnitella siitä lähtökohdasta, millä tasolla oppilaiden pitäisi osaamisessaan olla, vaan siitä lähtökohdasta, millä he ovat. Käänteisessä oppimisessa on pohjimmiltaan kyse oppivasta yhteisöstä, jossa heterogeenisuus nähdään oppimisen voimavarana.

MITÄ ON KÄÄNTEINEN OPPIMINEN?

Sanalla *käänteinen* viitataan niin sanotun perinteisen opetuksen käänteistämiseen. Perinteiselle opetukselle tyypillistä on, että uusi asia opetetaan opettajan johdolla luokassa ja kotona sovelletaan opittua kotitehtävien muodossa. Tehtävät tarkastetaan seuraavalla oppitunnilla yhteisesti. Perinteinen opetus etenee opettajan määräämässä tahdissa. Sille keskeistä on ajatus, että opettaja hoitaa velvollisuutensa opettajana tarjoamalla kaikille saman mahdollisuuden oppia kaikki asiat.

Käänteisessä oppimisessa oppimista tarkastellaan yksittäisen oppilaan edellytysten kannalta, ei samana kaikille. Käänteinen oppiminen johtaa heterogeenisessa oppilasaineksessa väistämättä tilanteeseen, jossa kaikki eivät tule oppimaan kaikkea. Käsitteen *käänteinen oppiminen* taustalla on Flipped Learning Networks, ja se määritellään seuraavasti: ”Käänteinen oppiminen on pedagoginen lähestymistapa, jossa opetus on siirretty yhteisestä tilasta oppilaan omaan tilaan. Käänteinen oppiminen korostaa dynaamisen ja vuorovaikutteisen oppimisympäristön merkitystä oppimiselle. Oppilas nähdään aktiivisena toimijana ja opettaja oppimisen ohjaajana.”

Käänteinen oppiminen ja käänteinen opetus (*flipped classroom*) eivät tarkoita samaa asiaa eri perspektiiveistä katsottuna. Jälkimmäisessä on kyse opetusteknisestä muutoksesta, jolla tyypillisesti viitataan opettaja-johtoisen opetuksen tarjoamiseen opetusvideoina. Käänteisessä opetuksessa on kyse opetuksen ajan ja paikan käänteistämisestä, joka ei sellaisenaan vielä riitä saavuttamaan oppilaskeskeistä oppimiskulttuuria.

Kiistaton etu videoissa reaaliaikaisiin luentoihin verrattuna on, että niihin voidaan palata yhä uudestaan ja uudestaan kertaamaan opintoja. Oppilas voi hetkeksi pysäyttää opetusvideon, jos esimerkiksi huomaa, ettei täysin ymmärrä opettajan videolla käyttämien käsitteiden merkitystä.

Teknologian kehittyminen ja internet mahdollistavat oppilaille henkilökohtaisemman tavan opiskella. Kyse ei ole pelkästään oppimisen ajoituksesta ja aikataulutuksesta, vaan myös oppilaiden erilaisten kykyjen ja tarpeiden huomioimisesta. Näkyvimmin videoilla rikastetun opetuksen puolesta liputtaa lääketiede, joka on julistanut käänteisen opetuksen uudeksi opetuksen paradigmaksi. Maailmanlaajuisesti useat lääketieteen opintoja tarjoavat oppilaitokset mainitsevat opetussuunnitelmissaan käänteisen opetuksen opetusmetodisena lähtökohtana.

Käänteisestä oppimisesta on kyse silloin, kun käytännön tasolle saatetut konkreettiset opetustekniset muutokset haastavat opettajan kiinnittämään huomiota oppilaan toimijuuteen ja sen vahvistamiseen. Käänteisen oppimisen tavoitteena on auttaa opettajaa näkemään oppiminen oppilaan silmin ja auttaa oppilasta kasvamaan itsensä opettajaksi.

Itsensä opettaminen edellyttää itseohjautuvuutta, jota edistetään oppilaan autonomisuudella, kompetenssilla sekä sosiaalisella yhteenkuuluvuudella. Autonomisuus ilmenee oppilaan oikeutena tehdä oppimiseensa vaikuttavia valintoja sekä velvollisuutena kantaa valinnoistaan vastuuta. Kompetenssi kiteytyy opetussuunnitelman asettaman kriteeriperustaisuuden näkyväksi tekemiseen, millä tuetaan oppilaan käsitystä osaamisensa tasosta suhteessa valtakunnallisesti asetettuihin osaamisen tavoitteisiin. Yhteenkuuluvuus on ennen kaikkea turvallisuuden tunnetta yhteisössä.

Teos *Flipped learning – käänteinen oppiminen* (2017, Edita) perustelee teoreettisesti käänteisen opetuksen ja käänteisen oppimisen välistä eroa. Vaikka molemmat korostavat yhteisöllisyyden merkitystä oppimiselle, on opettajan rooleissa sekä asetetuissa tavoitteissa selkeä ero. Käänteisessä opetuksessa on tyypillisesti kyse yhteistoiminnallisesta oppimisesta, jossa yhteinen toiminta käynnistyy opettajan velvoitteesta tuottaa jokin yhteinen tuotos. Käänteisen oppimisen perusta on puolestaan yhteisöllisessä oppimisessä, jossa oppilaita ei velvoiteta tuottamaan yhteistä tuotosta vaan houkutellaan tulemaan merkityksellisiksi toistensa oppimiselle ja jakamaan oppiminen toisten kanssa.

KÄÄNTEINEN OPPIMINEN EI AUTOMATISOI OPPIMISTA

Yleisesti ottaen käänteisestä oppimisesta käytävä keskustelu on hyvin tunnelautunut. Osaltaan sitä leimaavat opettajien epärealistiset odotukset kaikkien oppimisen ongelmien selättämisestä. Osaltaan sitä leimaa huoli niistä oppilaista, jotka eivät itseohjaudu. Käänteisen oppimisen

nimissä tapahtuu myös oppilaiden heitteillejättöä. Se kytkeytyy ajatukseen, että oppilaan itseohjautuvuus kasvaa, kun vain opettaja ja tehtävät sitä edellyttävät. Ei kasva.

Vaikka opettajat kovasti toivoisivat uutta opettamisen mallia, joka automatisoi oppimisen, käänteinen oppiminen ei ole sellainen. Päinvastoin käänteinen oppiminen pakottaa opettajan kohtaamaan sellaisia oppimisen ongelmia, joilta aiemmin pystyi ummistamaan silmänsä. Varmaa on, että opettaja ei ole saattanut itseään ammatillisen kasvun tilaan, jos mitään haasteita ei jää. Tilanne, jossa kaikki oppilaat ovat valmiita ottamaan vastuun opinnoistaan ja kykenevät ohjaamaan oppimistaan, on epätodellinen.

Tiedeyhteisön kiinnostus käänteiseen opetukseen heräsi 2011 ja kasvaa nykyisin voimakkaasti kaikilla kouluasteilla. Google Scholar tarjoaa tämän artikkelin kirjoitushetkellä 25 800 tulosta haulla ”flipped classroom” ja 7 650 tulosta haulla ”flipped learning”. Käänteistä oppimista kritisoidaan tiedemaailmassa hyvin voimakkaasti sen heikoista teoreettisista perusteista ja siitä, kuinka konstruktivistisia ja behavioristisia oppimisen teorioita sotketaan sen tutkimuksissa keskenään.

Oppimisen tutkijoiden on kieltämättä hyvin vaikea saada kiinni suuntauksesta, joka perustuu ennemminkin opettajan intuitioon ja mielikuviin kuin teoreettisiin perusteisiin. Tutkimukset on tehty lähinnä käänteisen opetuksen kontekstissa, jossa opettaja tutustuu itselleen uuteen opetuksen tapaan. Tutkimuksellinen mielenkiinto on pääosin käänteistä opetusta saaneiden ja verrokkiryhmän opintosaavutusten vertaamisessa. Tutkimukselliseksi haasteiksi nousevat opettajan kannalta se merkittävä työpanos, jonka kurssin etukäteissuunnittelu vaatii, sekä oppilaiden totuttautuminen uusiin työtapoihin.

Vaikka käänteisessä oppimisessä ei ole kyse videoista, tiedeyhteisölle videoiden käyttö tuntuu olevan liki ainut tarttumapinta aiheeseen. Esimerkiksi molemmat uusimmat metatutkimukset ottivat mukaan ainoastaan ne tutkimukset, joissa oli käytetty opetusvideoita opetuksen käänteistämässä (Lundin ym. 2018; Lo ym. 2017). Kumpikaan näistä tutkimuksista ei ota mitään kantaa käsitteiden *flipped classroom* ja *flipped learning* eroavuudelle vaan käsittelee niitä ennemminkin synonyymeinä. Tämä kuvastaa tiedeyhteisön ja käänteistä oppimista soveltavien opettajien välistä kuilua.

Itse olen kiinnostunut käänteisestä oppimisesta erityisesti ilmiönä, jolla on potentiaalia tukea opettajuuden ja koulun muutosta. Kun opettajuuden muutoksen lähtökohtana on niin sanottu perinteinen opettaja-johtoinen opetus ja tavoitteena on saada oppilaskeskeinen oppimis-

kulttuuri, on kyse paljon enemmän kuin opetusteknisestä muutoksesta. Kyse on enemmän tai vähemmän opettajaidentiteetin muutoksesta, joka vaatii käänteisen oppimisen käytännön sisäistämisen lisäksi uutta ymmärrystä itsestä opettajana sekä intohimoa valloittaa uusi avautuva maailma.

Tyypillisesti opettaja, joka erottelee toisistaan käsitteet *flipped classroom* ja *flipped learning*, on käänteistänyt oman opetuksensa jo vuosia sitten ja pyrkii vastaamaan kohtaamiinsa oppimisen ongelmiin kehittämällä formatiivista arviointia. Koska arviointi ohjaa vahvasti oppilaiden oppimista, se tulee nähdä yhtenä opettajan tärkeimmistä tukipilareista oppimiskulttuurin rakentamisessa ja itseohjautuvuuteen kasvattamisessa.

ARVIOINTI OPPIMISKULTTUURIN TUKIPILARINA

Oppimisen arvioinnilla on kaksi toisiaan täydentävää tehtävää: oppimista edistävä ja ohjaava tehtävä (formatiivinen arviointi) sekä oppimisen todentaminen (summatiivinen arviointi). Kurssin päätteeksi pidettävä koe on tyypillinen esimerkki summatiivisesta arvioinnista. Formatiiivisessa arvioinnissa ei sen sijaan lähtökohtaisesti ole kyse oppimisen arvostelusta vaan oppimisen ongelmien löytämisestä ja niihin puuttumisesta. Siinä on kyse oppilaan oppimisen raiteillaan pitämisestä ja avusta, joka oppilaalle annetaan asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Formatiivista arviointia kehittävä opettaja viestii oppilaalle hyvin vahvasti, että opettaja ei pelkästään usko oppilaan kehittymiskelpoisuuteen vaan myös panostaa siihen. Tässä mielessä kurssin lopussa pidettävän summatiivisen kokeen viesti on loppupeleissä varsin epäeettinen: aivan kuin oppilaat olisivat ainoastaan arvioinnin kohteita, joiden ei uskota kykenevän muuttamaan toimintaansa palautetta saatuaan.

Merkitykselliseksi arvioinnin kehittämisen kannalta nousee kysymys, kuinka opettaja voi auttaa oppilasta arvioimaan osaamistaan ja kehittämään sitä saamansa palautteen perusteella. Kysymys on oppimisen kannalta keskeinen, koska parhaiten opinnoissaan menestyvät oppilaat, jotka osaavat itse arvioida omaa osaamistaan suhteessa saavutettavana olevaan tavoitteeseen. Väite pohjaa John Hattien (2009) metatutkimukseen (aineistona 800 tutkimusta ja 80 miljoonaa oppilasta), jossa hän on selvittänyt eri tekijöiden vaikutusta oppilaiden opintosaavutuksiin. Perusopetuslakimme osuu hyvin yksin Hattien tutkimustulosten kanssa sanoessaan oppimisen arvioinnista seuraavasti: ”Oppilaan arvioinnilla pyritään ohjaamaan ja kannustamaan opiskelua sekä kehittämään

oppilaan edellytyksiä itsearviointiin. Oppilaan oppimista, työskentelyä ja käyttäytymistä tulee arvioida monipuolisesti.” (Perusopetuslaki, 1998, 22§.)

Vaikka perusopetuslaki on ollut voimassa jo kauan, opettajilla on edelleen suuria vaikeuksia sen jalkauttamisessa käytäntöön. Arvioinnin oppimista ohjaava tehtävä ei osu yksin sen arviointikäsitteen kanssa, josta omat koulukokemuksemme kumpuavat. Sana *arviointi* luo meille vankan mielikuvan arvostelusta, jonka tulee ennen kaikkea olla reilua ja objektiivista. Tätä mielikuvaa haastan voimakkaasti artikkelissani, joka on julkaistu Opetushallituksen teoksessa *Arviointia toteuttamassa* (2017). Formatiivista arviointia pitää kehittää ennemminkin eettisistä kuin objektiivisista lähtökohdista.

SAAVUTETAANKO FORMATIIVISELLA ARVIOINNILLA PAREMPIA OPPIMISTULOKSIA?

Teoksessa *Inside the black box* (1998) Black ja Wiliam lähestyvät formatiivista arviointia kolmen kysymyksen kautta:

1. Onko olemassa todisteita siitä, että formatiivisen arvioinnin kehittämisellä saadaan parempia oppimistuloksia?
2. Onko olemassa todisteita sille, että vielä on varaa parantaa?
3. Kuinka formatiivista arviointia tulisi kehittää?

Vuosina 1987–1998 tehtyyn 250 tutkimukseen nojaten Black ja Wiliam vastaavat ensimmäiseen kysymykseen yksiselitteisesti kyllä. Parannettavaakin vielä on, sillä opettajien käyttämät arviointimenetelmät tapaa-
vat kannustaa henkilökohtaisen kehittymisen sijaan kilpailemiseen. Arvioinnista saadulla palautteella on usein negatiivinen vaikutus erityisesti heikosti menestyviin oppilaisiin, jotka uskovat omaan kyvyttömyyteensä oppia.

Kolmanteen kysymykseen vastaaminen ei sen sijaan ole helppoa. Opettajilla on suuria vaikeuksia viedä ajatusta formatiivisesta arvioinnista käytäntöön. Vastatakseen kolmannen kysymyksen haasteeseen Black ja Wiliam käynnistivät vuonna 1999 tutkimuksen, johon osallistui kaikkiaan 48 yläkoulun matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa. Tarkoituksena oli auttaa ja sitouttaa opettajia kehittämään formatiivista

arviointia omista lähtökohdistaan. Aiemmista tutkimuksista poiketen tutkijat eivät määritelleet, miten ajatus arvioinnin formatiivisuudesta tulisi luokissa toteuttaa.

Kaikkiaan opettajat kehittivät formatiivisen arvioinnin tueksi kaksikymmentä erilaista strategiaa, jotka liittyivät muun muassa kysymysten asetteluun, oppimista edistävän palautteen antamiseen, mahdollisuuden korjata virheellisiä vastauksia, itse- ja vertaisarviointiin sekä arviointikriteereihin tutustumiseen.

Lukuvuoden päättyessä formatiiviseen arviointiin osallistuneet oppilaat pärjäsivät valtakunnallisissa testeissä merkittävästi verrokkiryhmiä paremmin, vaikka formatiivisen arvioinnin vaatiman lisäajan vuoksi he eivät ehtineet käydä läpi kaikkia vaadittavia asiakokonaisuuksia. Tutkimus ei vastaa kysymykseen, miksi näin oli. Tutkijat kuitenkin olettavat tutkimukseen osallistuneiden ja verrokkiryhmien erojen selittyvän ainakin osittain sillä, missä määrin oppilaat pyrkivät turvautumaan muistamiseen. Kun verrokkiryhmän oppilaat kohtasivat ongelmallisen tehtävän, he luovuttivat, koska eivät muistaneet, miten tehtävätyyppi tulisi ratkaista. Formatiivisen arvioinnin piirissä olleet opiskelijat näkivät ongelmatilanteet ennemminkin ratkaistavissa olevina haasteina, eivätkä he samassa määrin turvautuneet muistamiseen.

VIRHEET TULEE NÄHDÄ ARVOKKAINA TILAISUUKSINA OPPIA

Oma koekäytäntöni pohjaa vahvasti Carol Dweckin teoksen *Mindset. The new psychology of success* (2006) sanomaan. Dweckin mukaan on olemassa kaksi ajatusmallia: *growth mindset* ja *fixed mindset*. Ensimmäisen ajattelumallin pohjalta toimiva henkilö pitää oppimisen haasteista ja näkee epäonnistumiset mahdollisuutena kehittyä. Yksilö uskoo, että voi kehittää taitojaan ja älykkyytään harjoittelun kautta lähes loputtomasti.

Jälkimmäisen ajattelumallin pohjalta toimiva henkilö on puolestaan syntynyt lahjakkaaksi ja älykkääksi. Jotta yksilön ylimielinen ego ei järkkäisi, hän karttaa tietoisesti yrittämistä tilanteissa, jotka voivat johtaa epäonnistumiseen. Mindset on kooste Dweckin kolmenkymmenen vuoden aikana tekemistä tutkimuksista. Se ohjaa lukijaa ymmärtämään, kuinka asenne vaikuttaa yksilön mahdollisuuksiin elämässä enemmän kuin lahjakkuus tai luonteenpiirteet.

Se, kumpi ajatusmalli yksilöön tarttuu, on vahvasti yhteydessä siihen, kuinka vanhemmat ja koulu arvottavat hänen tekemisiään. Määrittävin tekijä on, saako lapsena kiitosta yrittämisestä ja sinnikkyydestä vai

lahjakkuudesta ja älystä. Vaikka ajattelumallit omaksutaan jo hyvin nuorena, omaa ajatteluaan voi alkaa milloin tahansa tietoisesti suunnata growth mindsetin puolelle. Valtaosa meistä seilaa näiden kahden mallin välillä. Tilanteesta riippuen toinen niistä saattaa ottaa vallan.

Näen opettajana yhdeksi tärkeimmäksi tehtäväkseni olla ruokkimatta yhtenkään nuoren kohdalla ajatusta synnynnäisestä erinomaisuudesta. Näin ei ole pelkästään yksilön itsensä vuoksi vaan koko oppivan yhteisön vuoksi. Omasta arviointikäytännöstäni olen pyrkinyt tekemään sellaisen, joka pakottaa nuoria katsomaan matematiikan oppimistaan growth mindset -mallin kautta ja ohjaa heitä näkemään tekemänsä virheet arvokkaina tilaisuuksina oppia.

KÄÄNTEINEN ARVIOINTI

Esittelen seuraavaksi arviointikulttuurini lyhyesti. Laajemmin siihen ja sen teoreettisiin perusteisiin voit tutustua tekeillä olevasta teoksestani *Käänteinen arviointi*. Käytän kokeita, joiden ensisijainen tehtävä ei ole mitata osaamista vaan olla oppivan organisaation, itseohjautuvuuden ja yhteisöllisen oppimisen edistäjä. Itselleni vaikein kysymys formatiivisen arvioinnin jalkauttamisessa oli aikoinaan se, kuinka saan yläkouluikäiset oppilaat näyttämään minulle osaamattomuutensa ja luottamaan siihen, etten rankaise heitä virheistä. Ratkaisuksi muodostui oppilaiden kanssa tekemäni sopimus: kokeeseen ei saa erikseen kerrata tai lukea. Tämä teki oppilaille selväksi, että virheitä olisi mitä todennäköisimmin kokeesta odotettavissa ja ne olisivat jopa toivottavia.

Itsearviointi pohjaa oppilaan oikeuteen asettaa oppimiselleen tavoitte. Se konkretisoituu omassa arviointikulttuurissani eritasoisina kokeina. Opintokokonaisuuden puolessavälissä tai lopussa oppilas tulee pyytämään minulta omaan arvosanatavoitteeseensa tähtäävän kokeen. Oppilaan arvosanataavoite muodostuu pääpiirteittäin sen perusteella, minkä tasoisia tehtäviä hän oppimateriaalista tekee. Kympin koe eroaa muista kokeista siinä, että kokeesta puuttuvat kaikki helpoimmat tehtävät. Osa sen tehtävistä on niin vaativia, etteivät kympinkään oppilaat suoriudu kaikista tehtävistä ensiyrityksellä. Tarkoitus on antaa heillekin tasoistaan haastetta ja hyödyntää heitä tietoisesti esimerkkeinä arviointikulttuurin rakentamisessa.

Kun oppilas palauttaa tekemänsä kokeen, tarkistan sen hyvin ylimalkaisesti: ympyröin virheellisen vastauksen antaneiden tehtävien numerot ja palautan kokeen takaisin oppilaalle korjattavaksi. Oppilaalla on mah-

dollisuus korjata koetta yksin tai yhdessä luokkatoverin kanssa. Oppilas voi tarvittaessa käyttää apuna oppikirjaa tai minua. Yhdessä korjattu koe antaa kokemuksen vertaisarvioinnista, jonka tärkein olemus on toisten oppimisen tukemisessa, ei sen arvostelamisessa. Vertaisarviointi auttaa oppilasta yhteisohjautumaan, olemaan kriittinen valintojaan kohtaan sekä tekemään johtopäätöksiä sen perusteella, mitä toiset pitävät hyvänä tai huonona.

Korjattuaan väärin menneet tehtävät oppilas palauttaa kokeen uudestaan minulle. Tämän jälkeen korjaan kokeen antamatta siitä kuitenkaan arvosanaa. Kun palautan kokeen oppilaille, keskustelemme samalla oppilaan matematiikan opinnoista yleisesti.

Koetta käytetään ainoastaan apuna sen selvittämisessä, tuottaako oppilaan tapa opiskella sen tason osaamista, jota oppilas tavoittelee. Kaikkein tärkeintä on se, miten oppilas reflektoi omaa oppimistaan ja pohtii tekemiensä valintojen vaikutusta matematiikan oppimiseen. Näyttääkö siltä, että opiskelu tuottaa todellista osaamista, vai joutuuko oppilas kokeessa pinnistelemaan muistamisensa varassa?

Erityisesti olen kiinnostunut sellaisista asioista kuin miten oppilas käytännössä opiskelee, kenen kanssa hän opiskelee ja miksi juuri kyseisestä henkilöstä on hyötyä hänen oppimiselleen. Toisinaan keskustelu johtaa tavoitetason nostamiseen, harvemmin sen laskemiseen. Koekäytäntö osoittaa oppilaille selkeästi, mitä opettajana arvostan, ja se on sitä kautta vapauttanut luokan ilmapiiriä. Minun tehtäväni on auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä vaatii se taso, jolla oppilas haluaa matemaattisesti olla, sekä etsiä oppimisen ongelmia, jos tavoite ja todellisuus eivät kohtaa.

Nautin keskustelutuokioista oppilaiden kanssa. Minusta on mukavaa istua hetkeksi oppilaan viereen ja kysyä, mitä hänelle kuuluu ja minkälaisia toiveita hänellä on matematiikan oppimiseen liittyen. Kun eräskin oppilas siinä keskustellessamme totesi olevansa tällä hetkellä kuutosen tasolla, tykkäävänsä matematiikan opiskelusta ja kokevansa, että opiskelu sujuu hyvin, koin onnistuneeni opettajana. Toki ammatillista ylpeyttä tuovat myös oppilaat, jotka jo yläkoulussa ollessaan suorittavat lukion pitkän matematiikan kurssija. En lähtökohtaisesti siis pyri siihen, että oppilaiden osaamiserot olisivat pienet, vaan siihen, että jokainen saisi opiskella tasolla, joka tuottaa oppimista.

Keskustelun päätteeksi lähetän oppilaan huoltajalle lyhyen viestin siitä, miten matematiikan opiskelu ylipäätään etenee ja kuinka realistinen oppilaan asettama arvosanatavoite mielestäni on. Jokaiseen viestiin lähtee pieni positiivisen kierteen siemen, jossa pyrin huomioimaan juuri

tämän nuoren yksilönä. Olenhan ennen kaikkea hakemassa kasvatuskumppanuutta. Viesti ”mielestäni lapsesi on alisuoriutuja” on yllättävän positiivinen oikeassa kontekstissa esitettynä. Se kertoo huoltajalle, että minä uskon hänen lapsensa kykyyn oppia matematiikkaa ja haluaisin vaatia häneltä enemmän. Usein tällaisen viestin saanut nuori kertoo seuraavalla matematiikan tunnilla jutelleensa aiheesta vielä kotona ja aikovansa panostaa matematiikan opintoihin enemmän.

Turhia väärinymmärryksiä välttääkseni pidän syksyisin erillisen vanhempainillan matematiikan opinnoista. Sanon vanhemmille suoraan, että jos nuori ei missään vaiheessa matematiikan opinnoissaan koe olevansa ahdistunut ja epätoivoinen, on syytä ehkä vähän huolestua. Lapsi ei taida haastaa itseään tarpeeksi. Jos nuori puolestaan kokee matematiikan opiskelusta puhuessaan olevansa aina ahdistunut ja epätoivoinen, on syytä pohtia minun kanssani, mitä voimme tilanteen parantamiseksi tehdä. Murrosikä on joillekin nuorille todella rankkaa aikaa, ja silloin on hyvä muistaa, että vaikka kasiluokka olisikin mennyt kasvukipujen merkeissä, voidaan ysiluokalla tehdä ihmeitä, kun vain asenne ja tahtotila saadaan kohdilleen.

Joidenkin vanhempien kanssa olen joutunut käymään tiukkoja keskusteluja yhteisymmärryksen löytämiseksi. Jos vanhemmat odottavat arvioinnin näyttäytyvän kotiin samalta kuin heidän omina kouluaikoinaan, se tuskin on perusopetuslain ja uuden opetussuunnitelman edellytysten mukaista.

FORMATIIVINEN ARVIOINTI EI OLE ARVIOINTIMALLI

Usein koulutuksissa huomaa, kuinka opettajat odottavat saavansa jonkin arviointimallin, jonka voisivat sellaisenaan sovittaa oman opetuksensa päälle kattamaan formatiivisen arvioinnin vaatimukset. Toiveissa on kaava, joka osaisi sopivasti painottaa valtakunnallisen matematiikan kokeen merkitystä sekä todistaisi arvioinnin oikeudenmukaisuuden juriidisesti.

Näihin toiveisiin on hankala vastata formatiivisen arvioinnin perspektiivistä, koska ne vievät huomion pois siitä, mistä formatiivisessa arvioinnissa parhaimmillaan on kyse. Arviointi tulisi mittaamisen ja arvostelun sijaan ajatella yhdeksi oppimiskulttuurin tärkeimmäksi tukipilariksi. Jopa niin tärkeäksi, että ilman sitä on hankala rakentaa oppimiskulttuuria.

Teetän omilla oppilaillani valtakunnallisen matematiikan kokeen, joka vaikuttaa oppilaan matematiikan arvosanaan. Se vaikuttaa oppilaan mielikuvaan omasta osaamisestaan, ja se vaikuttaa omaan mielikuvaani arviointini yhdenmukaisuudesta valtakunnallisen tason kanssa. Sen sijaan, että käyttäisin jotain tiettyä kaavaa oppilaan arvosanan muodostumiseen erilaisten tuotosten perusteella, oppilas pohtii lukukauden lopussa omaa osaamistaan kokonaisuutena. Kun oppilas otetaan osaksi arviointiaan, se lujittaa hänen ymmärrystään itsestään oppijana ja mahdollisuuksistaan vaikuttaa arvosanaansa. Luonnollisesti lopullinen päätösvalta arvosanasta on minulla.

Juridisesti selustani turvaamisesta minulla ei onneksi ole kokemuksia. Varmaa kuitenkin on, ettei arvioinnin oikeudenmukaisuus ole todistettavissa summatiivisilla kokeilla, koska arvioinnissa ei ole kyse eilisen päivän osaamisen arvostelusta. Arviointiprosessin näkyväksi tekemisessä teknologiset sovellukset voisivat olla tervetullut lisä etenkin silloin, kun sovelluksen käytöstä huolehtii oppilas itse.

Mitä minulle siis jää? Luottamukseen perustuva kasvatuskumppanuus, jonka pohjalla on opetussuunnitelman kriteeriperustaisuuden näkyväksi tekeminen ja se, että oppilas tietää, miksi hänen arvosanansa on se mikä se on.

OPPIMATERIAALIN MERKITYS OPPIMISKULTTUURIN RAKENTAMISESSA

Viittasin edellä siihen, kuinka oppimateriaali auttaa oppilasta muodostamaan käsityksen tavoitetasostaan matematiikan oppimisessa. Oppimateriaalin on tarjottava tarpeeksi haastetta myös edistyneimmille oppilaille. Opettaja ei saa matemaattisesti taitavista oppilaista tukea yhteisöllisen oppimiskulttuurin rakentamiselle, jos nämä oppilaat eivät saa tasoistaan haastetta, koska tällöin yhteisö näyttäytyy esteenä omalle oppimiselle. Saadessaan tasoistaan haastetta matemaattisesti innostuneet oppilaat puolestaan edistävät oppimismyönteisen oppimisympäristön muodostumista. Esimerkillään he näyttävät muille, mitä on matemaattinen osaaminen. Se on kykyä haastaa itseä, tehdä virheitä ja kysyä sekä kykyä olla vuorovaikutuksessa muiden kanssa.

Hyvin vahva näkemykseni on, että matemaattisesti innostuneita oppilaita ei pidä eriyttää vahvasti ylöspäin ainoastaan heitä itseään varten vaan koko oppivaa yhteisöä varten. Fixed mindset -ajattelumallin mukaan toimivat oppilaat, jotka pärjäävät yläkoulussa näkemättä vaivaa

opintojensa eteen, lisäävät yhteisön mielikuvaa matemaattisen lahjakkuuden merkityksestä oppimiselle. Lisäksi näille oppilaille nousee valitettavan usein seinä vastaan lukion pitkän matematiikan opinnoissa, koska he eivät yksinkertaisesti ole valmiita tekemään töitä matematiikan oppimisen eteen.

Vastatakseni eriyttämisen haasteisiin kirjoitin Tiina Härkösen kanssa kirjasarjan *Avoim matematiikka*, jonka luovutimme CC-BY-lisenssillä vuonna 2012 kaikkien käytettäväksi ja muokattavaksi ilmaiseksi. OnEdu otti materiaalipankin alustalleen ja rikasti sen sähköisiksi oppimateriaaleiksi antaen työn edelleen jakoon CC-BY-lisenssillä. Kyse on yläkoulun matematiikan opintosuunnitelman kattavasta kymmenen oppikirjan kokonaisuudesta. Kirjasarja on lähtökohtaisesti kirjoitettu oppilaiden itse luettavaksi, ja se on eriytetty vahvasti myös ylöspäin. Seitsemänneltä luokalta lähtien kaikkein vaativimmat tehtävät ovat vanhoja lyhyen matematiikan ylioppilaskoetehtäviä.

Avoimessa matematiikassa koko yläkoulun oppisisällöt ovat samanaikaisesti oppilaiden käytössä, mikä tukee kokonaisuuden hahmottamista mahdollistaen joustavan liikkumisen eri vuosiluokkien välillä. Omilla oppilaillani on mahdollisuus edetä ohi luokkarajojen ja jatkaa suoraan lukio-opintoihin, kun yläkoulun opintosuunnitelman asettamat tavoitteet on saavutettu. Oppilaat saavat lukion kurssisuoritukset hyväksytyiksi, kun käyvät kurssikokeissa lukiolla paikan päällä. Matemaattisilta taidoiltaan heikommat oppilaat puolestaan saavat rauhassa vahvistaa perustaitojaan. Käytännössä tämä johtaa siihen, että vaativamman tason aihekokonaisuudet saattavat jäädä peruskoulun aikana kokonaan käymättä sellaisilta oppilailta, joiden taidot eivät niihin kyseisellä hetkellä yksinkertaisesti riitä.

Erityisen ilahtunut olen siitä, että kirjasarja on löytänyt tiensä myös useisiin alakouluihin ylöspäin eriyttämisen tueksi. Otavan opisto on tehnyt materiaalin pohjalta verkkokurssit ja Jyväskylän ammattikorkeakoulu starttipaketin niille opiskelijoille, jotka aloittavat ammattikorkeakouluopinnot ammatillisen tutkinnon pohjalta.

Jotta omien oppilaideni matematiikan opiskeleminen ei olisi vain oppikirjan sisällön kahlaamista, löytyy luokastani iso kattaus tietokirjoja, kuten *John Nash, peliteoria ja luonnonkoodi*, *Oletko riittävän älykäs googelle?*, *Ajattelu nopeasti ja hitaasti*, *Kirjeitä nuorelle matemaatikolle*, *Ongelmatarinoita* sekä *Wall Streetin fysiikka*. Ne auttavat oppilasta ymmärtämään matematiikan merkityksen yhteiskunnassamme. Erityisesti matemaattisesti innostuneita oppilaita suorastaan painostan välillä pitämään taukoa laskemisesta ja lukemaan jonkin luokassa olevista teoksista. Kutakin teosta

on kaksi kappaletta pienen kirjapiirin mahdollistamiseksi. Yle Areenasta löytyy myös ilahduttavasti dokumentteja ja toisinaan elokuvia, joita käytämme yhteisten keskustelutuokioiden avauksina. Matemaattinen kauheus ei avaudu oppilaille pelkästään oppimateriaaleja kahlaamalla.

AVOIN JA KUSTANNETTU

Vaikka kirjasarja otettiin toisaalla hyvin vastaan, se aiheutti opettajien keskuudessa myös paljon vihaa, jota en oikeastaan kunnolla ymmärtänyt, ennen kuin Opettaja-lehti julkaisi 4/2013 artikkelin *Avoim vai kustannettu*. Juttu itsessään oli hyvin kirjoitettu. Siinä kaksi opettajaa, Helena Ruuska ja minä, perustelimme omaa, osin vastakkaista näkemystämme oppimateriaaleista. Se, mistä en pitänyt, oli jutun yläkulmaan lisätty OAJ:n kannanotto: ”Ei kuulu työtehtäviin”.

Tunnollisen opettajan perikuva on aina ollut opettaja, joka suunnittelee ja valmistelee oppitunnit huolella. Opettajan tarve antaa oppilaille paras- taan ei katoa mihinkään, vaikka hän luopuisikin yhteisistä opetustuokioista, mikä usein johtaa käänteisessä oppimisessa oppimateriaalien omaan tuottamiseen. Opettajuus muuttuu, ja siksi on vaarallista vetää rajaa siihen, mikä kuuluu opettajan toimenkuvaan.

Vaikka OAJ korostaa, ettei opettajaa voi velvoittaa tekemään materiaalia muiden käyttöön, hyvin moni opettaja jakaa tekemiään materiaaleja mielellään sosiaalisessa mediassa muiden käytettäväksi ja yhteisössä rikastettaviksi. Siinä ei itse menetä mitään, mutta hyöty voi omalle ammatilliselle kehitykselle olla suunnaton.

Kyse ei ole pelkästään yhdessä muokattavista oppimateriaaleista, vaan parhaimmillaan aidoista opettajan yhteisohjautuvuuden ja itseohjautuvuuden kokemuksista. Opettajat, jotka ovat itse saaneet kokea yhteisöllisyyden voiman ja kollegoiden tuen omalle ammatilliselle kehitykselleen, ymmärtävät sellaisen oppimiskulttuurin arvon, jossa oppilaiden ystävistä tulee merkityksellisiä toinen toistensa oppimiselle. Oppilaista ei voi tulla yhteisössään tehokkaita jatkuvan opiskelun harrastajia, mikäli opettajakaan eivät sitä ole. Myönteiset oman ammatillisen kasvun kokemukset ovat merkittävä voimavara sekä opettajan työssä jaksamiselle että hänen halulle kehittää ja vaikuttaa asioihin.

Siinä missä avoimet oppimateriaalit luovat joillekin vahvan mielikuvan laaduttomuudesta, ne viestivät toisille opettajayhteisöstä, jossa yhteisöllisyys ja kehittämisinto ovat vahvasti läsnä. Kolmannelle avoimet oppimateriaalit saattavat olla ilmentymä kunnan säästöpainesta ja avoimet oppimis-

ympäristöt lähinnä kaunisteltu totuus heitteille jätetyistä opettajista. Liian usein koulut panostavat laitehankintoihin oppiainesisältöjen kustannuksella.

Avoimet oppimisympäristöt synnyttävät lisäarvoa oppimisen eriyttämiseen tuomalla joustavuutta aikaan, paikkaan, menetelmiin, toteutustapoihin sekä oppisisältöihin. Tarvitsemme ennen kaikkea tuottavalla tavalla keskeneräisiä oppimisympäristöjä, joissa on säilytetty avoimuus opettamisen ja oppimisen prosesseja kohtaan. Avoimen ja kustannetun materiaalin vastakkainasettelun soisi olevan ohi ja tilalle tulevan ajatus ”avoin ja kustannettu”. Kun kustantajat luovat hyvän pohjan, avoimet oppimateriaalit eivät välttämättä lisää opettajan työmäärää vaan ennemminkin muuttavat sen muotoa ja luonnetta teknologiaa hyödyntäen. Teknologian myötä oppiminen yhteisöllistyy. Yhteisöllisesti oppiva yhteisö ei ole paikka- tai aikaisidonnainen eikä sen oppimisessa ole olennaisinta itse tieto vaan tiedon rooli yhteisössä.

Tieto muuttuu, mutta sen rooli ihmisyhteisössä ei. Mitä tarvitsemme tämän uuden tilanteen ratkaisemiseksi? Mitä emansipaatio tarvitsee? Uusi koulu rakentuu tiedon, oppimisen ja opettajuuden varaan, mutta opettajuus ei näyttäydy yksinomaan alistettuna tiedolle. Opettajuuden oikeutusta ei johdeta tiedosta, vaan sen esimerkkiroolista siinä, mitä elämä tiedon kanssa merkitsee. (Harni, 2015.)

Avoimet oppimateriaalit jalkauttavat myös kokeilukulttuurin luomista kouluihin. Kehittäminen ja kokeileminen itse ovat tärkeitä arvoja sinänsä. Kokeilukulttuurin kautta oppilaat saavat arvokkaan kokemuksen epävarmuuden sietämisestä, uusien asioiden kohtaamisesta sekä muutoksen hallinnasta. Kokeilukulttuurilla tuetaan yhteisöllisyyden voimistumista sekä jaetun asiantuntijuuden muodostumista. Asiantuntijaksi kehittyminen edellyttää, että vastuu oppilaan oppimisesta siirtyy vähitellen opettajalta oppilaalle, joka pyrkii jatkuvasti syventämään ymmärrystään ja osaamistaan sekä tutkii omaa toimintaansa. Taustalla on ajatus siitä, että asiantuntijuus kehittyy vain osallistumalla aitoihin asiantuntijakäytäntöihin, mistä oppimateriaalin rikastaminen on yksi ilmentymä.

KOULUN MUUTOS

Muutosvastarinnan keskellä eläminen on opettajalle henkisesti raskasta. Oppilaiden luottamus on vielä helposti voitettavissa, mutta vanhem-

pien ja kollegoiden laita saattaa olla toisin. Artikkelini *Flipped learning. Why teachers flip and what are their worries?* (2016) tutkimusaineistona oli 33 käänteistä oppimista peruskoulussa tai lukiossa soveltavaa opettajaa. Huolestuttavaa on, että yksitoista heistä mainitsi avoimissa kysymyksissä kehittämisen suurimmaksi huoleksi kollegojen kyynisyyden ja koulun opettajayhteisöstä eristämisen.

Avoimen ja keskustelevan ilmapiiirin aikaansaaminen opettajayhteisöön on ensiarvoisen tärkeää, koska myös me opettajat opimme parhaiten, kun olemme vuorovaikutuksessa ja keskustelemme toistemme kanssa. Kriittisen pedagogisen keskustelun tavoitteena ei ole saada aikaan yhtä opetustapaa, joka sopisi kaikille, vaan antaa tukea jokaisen opettajan omalle kasvutaipaleelle. Kaikkein hedelmällisimpiä keskustelut ovat silloin, kun emme ole asioista aivan samaa mieltä, joudumme perustelemaan omaa näkemystämme ja selkeyttämään samalla itsellemme, mikä lopulta on merkityksellistä ja arvokasta.

Käänteinen oppiminen vaatii uudenlaista vastuuta myös koulun johdossa. Opettajan muutostyölle nousee seinä vastaan, ellei koulun johto ymmärrä merkitystään koulun muutoksen tukijana. Michael Fullanin (1994) sanoja lainaten opettajat tulee nähdä yhä vahvemmin muutostyöagentteina ja rehtorit tulevaisuuden tekijöiden johtajina. Niin oppilaiden, opettajien kuin rehtoreidenkin yksin puurtamisen aika on ohi.

Samalla tulee muistaa, että vaikka yksittäisen opettajan oppiminen ei takaa kouluyhteisön oppimista, koulun muutos ei ole mahdollinen ilman yksilöllistä oppimista. Oma työtään kyseenalaistavissa opettajissa on valtava voimavara koko yhteisön kehittymisen kannalta. Koulun kehityksen kannalta paras tulos ei kuitenkaan ole se, että yhteisistä opetustuokioista luopumisesta tulee uusi opettajuuden peruskaava. Ryhmäajattelu tuo mukanaan hajanaisia, pinnallisia ja lyhytaikaisia innovaatioita.

Rehtorin tehtävänä on auttaa muutoksen siementen kylvämisessä ja huomata, kuinka hänen henkilökohtainen visionsa onkin osa jotakin suurempaa. Pedagogisessa johtajuudessa on kyse jaetusta johtajuudesta, joka muodostuu vuorovaikutus- ja kehittämisprosessien verkostossa. On paljon helpompi pitää kaikki langat käsissään ja esittää johtajaa kuin käyttäytyä johtajan tavoin ja ymmärtää, että rehtorin erinomaisuus tulee opettajien työstä ja heidän hyvinvoinnistaan. Taitava pedagoginen johtaja ymmärtää oman organisaation oppimispotentialin luoden osallisuutta ja omistajuutta sekä niiden kautta yhteisöllisyyttä.

Innovatiivisille organisaatioille tunnusomaista on yhteisöllisyys, jossa on mahdollista oppia monimutkaisia asioita spontaanisti ilman alussa asetettavaa selkeää tavoitetta ja menetelmien määrittelyä. Spontaanisuus ja

sen voima korostuvat sosiaalisessa mediassa, jossa opettajien keskusteluryhmät tarjoavat erinomaisen, ajasta ja paikasta riippumattoman maaperän verkostoitumiselle, opettajana kehittymiselle ja ennen kaikkea opettajuudesta nauttimiselle.

On hienoa, kun huomaa sosiaalisen median kautta saaneensa jotain sellaista, jota ei edes ymmärtänyt tarvitsevana. Olen itse erittäin kiitollinen sosiaalisen median opettajayhteisöille saamastani tuesta ja sen tuomista rikkaista pedagogisista keskusteluista, jotka ovat auttaneet minua ymmärtämään myös muutoksen sosiaalista puolta ja sen vaikutusta opettajayhteisöön. Teidän ansiostanne opettajuuteni liekki loistaa, vaikka joskus vastassa on ollut jäätävä, torjuva hiljaisuus.

Opettajana kasvaminen on tuskin koskaan kivutonta, suoraviivaista ja nopeaa. Toisinaan liian selkeä tavoite saattaa rajoittaa kehitystyötä ja nostattaa epärealistisia odotuksia muutosprosessin suoraviivaisuudesta. Opettajan tehtävä on niin haastava ja monimuotoinen, ettei sitä voi lähestyä ajatuksella yhdestä oikotiestä onneen. Se, mikä toimii yhdessä tilanteessa tiettyjen oppilaiden kanssa, ei välttämättä toimi toisessa tilanteessa tai toisessa oppilasryhmässä.

Käänteisessä oppimisessa ja sitä tukevassa arviointikulttuurissa on kyse pitkäjänteisestä oppilaskeskeisen oppimiskulttuurin rakentamisesta, joka edellyttää opettajan ja oppilaan välistä kunnioitusta ja luottamusta. Se on rakennettava jokaisen uuden ryhmän kanssa alusta asti.

FIXED MINDSET -AJATTELUMALLIN OPETTAJAT PETTÄVÄT AMMATTIKUNTANSA

Opettajat ovat ammatillisen kehittymisen ja jaksamisen suhteen maassamme kovin eriarvoisessa asemassa sen suhteen, missä työyhteisössä he toimivat ja oppilaat sen suhteen, missä luokassa he opiskelevat. Valitettavasti myös Suomessa pätee enenevässä määrin brittitutkija Dylan Wiliamin kommentti: ”Oppimistulosten kannalta ei ole väliä, mihin kouluun oppilas menee, mutta sillä on väliä, mille luokalle oppilas koulussa menee.”

Valtioneuvoston julkaisu (Pöysä & Kupiainen 2018) paljastaa, kuinka Suomessa on kolme kertaa isommat erot matemaattisten aineiden osaamisessa luokkien välillä kuin esimerkiksi Norjassa tai Ruotsissa. Tuloksien taustalla on TIMSS 2011 -tutkimus, joka erottelee myös luokat, toisin kuin PISA. ”Suomessa oppimistulosten eroja eivät siis selitä vain koulujen oppilaaksiottoalueiden väliset sosioekonomiset erot

ja vanhempien koulutustasoon liittyvät erot vaan myös ja vahvemmin se, miten oppilaat jaetaan luokkiin koulujen sisällä”, Valtioneuvoston raportissa todetaan.

Vaikka Wiliamin tutkimusten perusteella suurin yksittäinen taustalla vaikuttava tekijä on opettaja, Valtioneuvoston julkaisu osoittaa huolen myös koulun systemaattista rakennetta kohtaan. Meillä harrastetaan kovin kyseenalaista oppilasvalintaa koulujen sisällä. Se selittää oppilaiden osaamiseroja ehkä jopa kotitaustaa enemmän.

Luokkavalinnoista näyttäisivät kärsivän erityisesti pojat. ”Voidaanko ajatella, että poikien heikompi koulumenestys on yksinomaan – ja yksilötasolla – vain heidän henkilökohtaisista ominaisuuksistaan johtuvaa, vai löytyykö suomalaisesta peruskoulusta systemaattisia tekijöitä, jotka ruokkivat poikien alisuoriutumista?” Pöysä ja Kupiainen (2018) kysyvät.

Olisiko oppilaiden syytä tasapuolisempiin lähtökohtiin sekä opettajan ammatilliseen kehitykseen vedoten ymmärtää opiskelu- ja työyhteisö yksittäistä luokkaa ja koulua laajempänä? Kehittämistoiminnan tulisi olla verkostoja rakentavaa ja niitä vahvistavaa. Tämä tulisi muistaa myös oppimateriaaleissa. Kustannettujen oppimateriaalien muokkausoikeus ei saisi rajoittua yksittäisen koulun sisäiseksi oikeudeksi, koska opettajalle arvokkaimmat kehittäjäkollegat ovat tuskin yksinomaan oman talon väkeä.

En tiedä, kääntääkö käänteinen oppiminen koulua pääläelleen, mutta se tuo inhimillisyyttä sekä oppilaiden opiskeluun että opettajien muutostyöhön koulussa. Opettajana kasvaminen ei ole helppoa, eikä sen tulekaan olla. Voimme oikeaa etsiessämme tehdä virheitä, mutta silti olla vastuullisia ja tarkastella toimintaamme kriittisesti. Opettajan ammatillisessa kasvussa on Samuel Beckettin sanoja lainaten erityisesti kyse siitä, että opitaan ”epäonnistumaan paremmin”.

Käänteinen oppiminen herättelee opettajaa katsomaan omaa työtään growth mindset -mallin kautta, jolloin mielekästä ei ole ajatella itseään onnistujana tai epäonnistujana vaan työtään jatkuvasti kehittävä, akateemisen tutkinnon suorittaneena kasvatusalan ammattilaisena. Koska aina riittää kehitettävää, opettajat ja rehtorit lähinnä pettävät ammatikuntansa, jos he pitäytyvät fixed mindset -ajattelumallissa ja pitävät taantumuksellisesti kiinni saavutetuista eduistaan.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Alava, Jukka, Halttunen, Leena & Risku, Mika (2012) *Muuttuva oppilaitosjohtaminen*. Tilannekatsaus toukokuu 2012. Muistiot 2012:3. Helsinki, Opetushallitus.
- Atjonen, Päivi (2007) *Hyvä, paha arviointi*. Helsinki, Tammi.
- Black, Paul & Wiliam, Dylan (1998) Inside the black box. Raising standards through classroom assessment. *Phi delta kappan*, 80(2), 139–148.
- Dweck, Carol (2006) *Mindset. The new psychology of success*. New York, Random House.
- Fullan, Michael (1994) *Muutosvoimat. Koulun uudistuksen perusteiden pohdintaa*. Helsinki, Painatuskeskus Oy.
- Harni, Esko (2015) *Kontrollikoulu. Näkökulmia koulutukselliseen hallintaan ja toisiin oppimiseen*. Jyväskylä, Kampus Kustannus.
- Hattie, John (2009) *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, Routledge.
- Lo, Chung Kwan, Hew, Khe Foon & Chen, Gaowei (2017) Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms. A synthesis of research in mathematics education. *Educational research review*, 22, 50–73.
- Lundin, Mona, Bregviken-Rensfeldt, Annika, Hillman, Thomas, Lantz-Andersson, Annika & Peterson, Louise (2018) Higher education dominance and siloed knowledge. A systematic review of flipped classroom research. *International journal of educational technology in higher education*, 15(20), 1–30.
- Metsämuuronen, Jari (2017) *Oppia ikä kaikki. Matemaattinen osaaminen toisen asteen koulutuksen lopussa 2015*. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus, julkaisut 1:2017.
- Pöysä, Sanni & Kupiainen, Sirkku (toim.) (2018) *Tytöt ja pojat koulussa. Miten selittää poikien heikko suoriutuminen peruskoulussa?* Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 36/2018.
- Ryan, Richard M. & Deci, Edward L. (2000) Intrinsic and extrinsic motivations. Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54–67.
- Toivola, Marika & Härkönen, Tiina (2012) *Avoin matematiikka*. Osoitteissa: <http://avoinoppikirja.fi/mat-ylakoulu> [katsottu 5.10.2018] ja <https://open.onedu.fi/ylakoulu/ylakoulun-matematiikka> [katsottu 5.10.2018].
- Toivola, Marika (2016) Flipped learning. Why teachers flip and what are their worries? *Experiences of teaching with mathematics, sciences and technology*, 2(1), 237–250.
- Toivola, Marika, Peura, Pekka & Humaloja, Markus (2017) *Flipped learning – käännteinen oppiminen*. Helsinki, Edita.
- Toivola, Marika (2017) Käännteinen oppiminen ja oppimisen aikainen arviointi matematiikassa. Teoksessa Erja Vitikka & Eija Kauppinen (toim.) *Arviointia toteuttamassa*. Helsinki, Opetushallitus, 152–162.
- Toivola, Marika (valmistumassa) *Käännteinen arviointi*. Helsinki, Edita.
- Yarbo, Jessica, Arfstrom, Kari M., McKnight, Kathrine & McKnight, Patrick (2014) *Extension of a review of flipped learning*. Flipped learning network/Pearson/George Mason University. Osoitteessa: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning> [katsottu 29.8.2018].

TABLET-AVUSTEINEN PERUS- OPETUS – RISKI VAI RIKKAUS

*Tässä artikkelissa käsitellään oppikirjattomuutta ja tablet-avusteista oppimista. Pohdin niiden vaihtoehtoja ja vaikutuksia. Tuon esille luokanopettajakoulutuksen opiskelijoiden, opettajakollegoideni sekä oppilaiden huoltajien ennakko-
käsityksiä ja ajatuksia.*

Toimin Savonlinnan normaalikoulun luokanlehtorina vuosina 2000–2017. Koulumme oli mukana Future Classroom 2020 -hankkeessa, jonka tavoitteena oli luoda uuden oppimiskäsityksen mukainen tulevaisuuden oppimisympäristö. Koulumme opettajat sitoutuivat hankkeessa viideksi lukuvuodeksi opetukseen ilman oppikirjoja, jotta jokainen oppilas sai käyttöönsä henkilökohtaisen tablettitietokoneen.

Hankkeen budjetti määritti tässä tapauksessa linjauksen tablet-avusteisen tai oppikirjalähtöisen pedagogiikan välillä. Koulumme opettajat saivat siis valita, lähteäkö uuden pedagogiikan suuntaan. Valitsin tablet-avusteisen opetuksen, ja suuri hyppy tuntemattomaan oli otettu. Aloitin koulutien jälleen kerran ekaluokkalaisten kanssa, mutta ensimmäistä kertaa ilman oppikirjoja ja aapista.

Savonlinnan normaalikoulun uusi strategia tablet-kouluksi alkoi muovautua vuonna 2011. Pilotointivuodet tiivistivät työyhteisöämme suuresti. Kävimme säännöllisesti pedagogista keskustelua uuden äärellä. Melko pian jatkuvan keskustelun ja kehitystyön tuloksena alkoi syntyä pedagogiikan ydinajatus. Toivoimme lasten ja nuorten kanssa yhteistä matkaa, jossa

1. oppimisympäristöstä siirryttäisiin laajempaan oppimisen ekosysteemiin
2. suunta olisi kuluttajakeskeisestä pedagogiikasta tuottajakeskeiseen pedagogiikkaan

3. tavoitteenamme oli siirtyä painetusta materiaalista sähköisiin välineisiin ja materiaaleihin
4. halusimme siirtyä painavasta koulurepusta entistä kevyempään reppuun
5. suunta oli yksin oppimisesta yhdessä oppimiseen ja tekemiseen.

Itse koin jo matkan alkuvaiheessa, että käsillä oli todellisen pedagogisen muutoksen mahdollisuus. Kaikki edellä olevat opetuksen ja oppimisen ydinajatuskohdat tukevat mainiosti uuden perusopetuksen perusteiden 2014 ideologiaa sekä elinikäisen oppimisen avaintaitojen tukemista. Oppijan täytyy olla aktiivinen toimija, ja oppimisen omistajuuden syntymiseen täytyy panostaa enemmän. Tämä tapahtuu entistä enemmän yhdessä tehden ja oppien. Opetusta integroidaan entistä enemmän koko yhteiskuntaan ja opitaan ennen kaikkea elämää varten. Tablet-avusteinen oppiminen avasi tähän mielestämme mahdollisuudet.

OPPIKIRJATTOMUUS JA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIA LUOKANOPETTAJAKOULUTUKSEN OPETUSHARJOITTELUSSA

Tieto- ja viestintäteknologia on perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti luonteva osa koulutyön arkea sekä tärkeä osa kaikkien aineiden oppimista ja laaja-alaista osaamista.

Opetusharjoittelun ohjaajana kohtaan edelleen paljon opettaja-opiskelijoita, jotka kokevat omat tieto- ja viestintäteknologian taitonsa heikoiksi. Vielä heikompana koetaan tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön taidot. Sama kokemus jaetaan varmasti myös laajemmin opetusalan kentällä. Mielestäni tarvitsemme tasapuolisia resursseja uuden opetusteknologian välineistöön. Tämän jälkeen eri kunnissa tarjottavien TVT-pedagogiikan täydennyskoulutusten toteuttaminen tuntuisi viisammalta, ja tietotaidolla olisi mahdollisuus jäädä elämään.

Oppijälähtöisemmän pedagogiikan kehittäminen ja toteuttaminen on opettajaopiskelijoiden ja koko perusopetuksen merkittävä tavoite. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet haastavat meitä huomioimaan paremmin lasten ja nuorten kiinnostuksen kohteet, kehittämään

oppijalähtöisiä menetelmiä ja yleisesti lisäämään oppimismotivaatiota ja osallisuutta.

Tämän päivän opettamisessa painottuu oppimisen tukeminen ja ohjaaminen. Frontaaliopetus jää väijäämättä vähemmälle. Yhteisöllinen oppiminen on varmasti keskeinen kehittämisalue kouluissa. Mielestäni oikein toteutettuna TVT-pedagogiikka on juuri se keino, jolla koulussa toteutetaan vahvemmin yhteisöllistä oppimista ja oppijalähtöisyyttä. Oppikirjoista irrottautuminen jo opettajaksi opiskelun vaiheessa tukee opettajaopiskelijan omaa ajattelua ja suuntaa paremmin kohti tavoite-tietoista opetuksen suunnittelua. Kun tavoitteet nostetaan opetus-suunnitelmista, opetuksen toteutus on aineita eheyttävää ja yksilöllisyys pystytään huomioimaan paremmin. Omien kokemusteni pohjalta haluan myös tulevaisuudessa haastaa opettajaopiskelijoita oppikirjattomaan opetuskokeiluun.

Seuraavat suorat otteet luokanopettajaopiskelijoiden ajatuksista tablet-avusteisesta oppimisesta ja oppikirjattomuudesta avaavat tämän päivän oppimisen ja opettajuuden haasteita. Ajatukset on koottu luvu-vuonna 2013–2014.

OPETTAJAOPISKELIJA 1

Opetus- ja kasvatuskäsitykseni muuttuivat osittain lukemaan ja kirjoittamaan opettamisen osalta. Minulla oli ollut käsitys, että paras tapa on valita yksi menetelmä, jonka periaatteen mukaan opettaa systemaattisesti ”junnaavalla” otteella. Näkemykseni laajentui: kyllä lapset oppivat lukemaan myös vaihtelevilla menetelmillä, kun heillä on oppimiseen otolliset olosuhteet ja herkekyys. Opin myös, että oppilaiden lukemaan ja kirjoittamaan oppiminen ei mene ”pilalle”, vaikka opettaja käyttäisi luovuutta opetusmenetelmissään. Näkemykseni muuttui jopa siinä määrin, että tällä hetkellä näkisin oppikirjan mukaisesti etenevän ope-tuksen tylsänä vaihtoehtona. Süspä oppikirjattomuus opetti minulle paljon opettajan luovuudesta. Näkemykseni ja käsitykseni opetusmenetelmien käytöstä laajenivat suuresti tieto- ja viestintäteknologian osalta. Aluksi jopa pelottaviksikin kokemani iPadit osoittautuivatkin oivalliseksi oppimisen tueksi ja välineeksi.

OPETTAJAOPISKELIJA 2

Onneksi jo ensimmäisellä viikolla harjoittelussa huomasin, että padit olivat suuren osan päivästä joko repussa tai pulpetissa. Lapset osasivat selkeästi ajatella laitteiden olevan vain työkaluja siinä missä esimerkiksi matematiikankirjakin on. Oppilaat käyttivät laitteita todella näppärästi, ja voin myöntää itsekkin oppineeni uutta, vaikka omistankin samanlaisen laitteen. Ennen harjoittelua syntyneet kaubakuvat siitä, että kynän käyttö on unohtunut täysin eivätkä lapset osaa enää kirjoittaa käsin, tuntuivat aika naiiveilta ajatuksilta sitten, kun koulupäivän kulkua pääsi seuraamaan läheltä. iPadien käyttö oli

mielestäni tarkoituksenmukaista, ja muita työvälineitä käytettiin silloin, kun työskentely sujui tarkoituksenmukaisemmin niillä.

OPETTAJAOPISKELIJA 3

Koska iPad on laitteena minulle vieras, kyseenalaistan ja vierastan sen käyttämistä jonkin verran. Uskon kuitenkin, että tutustuessani tarkemmin iPadin käyttöominaisuuksiin huomaan saavani siitä virikkeitä, materiaalia ja lisää pedagogista ulottuvuutta opetukseen. Pohdin laitteen tuomaa korvaavuuutta oppikirjoille. On sanomattakin selvää, että yhteiskunta teknologistuu hurjaa vauhtia ja että myös koulujen tulee vastata tähän kehitystarpeeseen. iPadin avulla voidaan opetukseen tuoda moniaistillisempaa ulottuvuutta muun muassa videoiden muodossa. Ehkäpä laitteet huomioivatkin erilaisten oppijoiden tarpeita paremmin kuin perinteinen painettu oppikirja. Olen miettinyt asiaa myös sellaisen tuoreen vastavalmistuneen opettajan näkökulmasta, jolla ei olisi tukena opettajan opasta. Uskon kuitenkin, että vaikka iPadit syrjäyttäisivätkin oppikirjat, olisi opettajalla käytössään paljon painettua jo olemassa olevaa materiaalia. Lisäksi esimerkiksi internet on pullollaan monipuolista materiaalia sovellettavaksi. Uskon, että iPadien myötä opettajan oma aktiivinen rooli kasvaa, sillä hänen tulee itse koota entistä enemmän opetusmateriaalia. Hyvä puoli tässä kehityksessä onkin se, että turha valmismateriaaliin ja oppikirjakeskeisyyteen tukeutuminen vähenee.

OPETTAJAOPISKELIJA 4

Olemme opinnoissamme joutuneet usein pohtimaan opettajan roolia ja tehtävänkuvaa. Tilanetta on kuitenkin hankaloittanut se, että me opiskelemme nyt, kun uutta opetus suunnitellaan ollaan muotoilemassa, ja valmistumme niihin aikoihin, kun se otetaan käyttöön. Moni asia on siis toistaiseksi oletuksia, ja kuulemme usein kehotuksen seurata uuden OPSin uudistusprosessia.

Yksi asia on kuitenkin tullut hyvin selväksi, ja se on se, että tieto- ja viestintäteknologialla tulee olemaan hyvin suuri rooli oppimisessa. Tähän väliin on varmaankin syytä mainita, että olen itse ollut hyvin epäluuloinen tieto- ja viestintäteknologian opetuskäyttöä kohtaan. Ajatukseni ovat kuitenkin muuttuneet täysin.

Opintojeni ja kokemusteni valossa näen tulevaisuuden opettajan roolin sellaisena, että opettaja ei ole enää se, joka tarjoaa lapsille tietoa, vaan se, joka auttaa oppimisprosessin liikkeelle. Opettaja on edelleen luokassa turvallinen ja luotettava aikuinen, joka mahdollistaa lapsille hyvän oppimisen ilmapiirin, mutta oppilaiden oma rooli tulee korostumaan entisestään. Opettaja on se, joka auttaa oppimisprosessin liikkeelle, mutta oppilaat itse pitävät sen vauhdissa. Opettajan rooli ja tehtävänkuvat tietenkin muuttuu aina sen mukaan, mitä isommista oppilasta on kyse.

Tästä esimerkkinä voisin kertoa omakohtaisen kokemuksen perusharjoittelusta. Ensimmäisen luokan ympäristö- ja luonnontieteen jakson aiheena oli "Savonlinna ennen ja nyt". Aloitimme aiheen käsittelyn pienellä johdannolla, joka koostui vanhoista ja nykypäivän kuvista oppilaiden kotikaupungista. Tämän jälkeen siirryimme työskentelemään iPadeilla, jonne olin koonnut oppilaille oman oppikirjan Book Creator -sovellusta apuna käyttäen. Tämä sovellus oli oppilaille jo ennestään tuttu, joten sen opettelun ei tarvinnut käyttää aikaa. Oppikirja koostui kuvista, äänitteistä sekä kirjallisista tehtävistä. Ensimmäisen oppilaiden tuli kuunnella kuvan alta löytyvä äänite ja tehdä sen jälkeen siihen liittyvät tehtävät.

Itse kirjan tekeminen vei hieman aikaa, sillä sovellus oli minulle entuudestaan vieras. Korin monta toistoa ei kyllä vaadittu, kun uusi sivu syntyi jo helposti. Oppilaat sen sijaan käyttivät sovellusta niin taitavasti, että aika ajoitin me opettajat olimme luokassa aivan tarpeettomia. Oppilaat työskentelivät keskittyneesti joko yksin, parin kanssa tai pienryhmissä. Osa täydensi vastaukset suoraan iPadille ja osa kirjoitti vastaukset vihkoon. Eriyttämis mahdollisuuksia olisi ollut paljon muitakin, sillä sovellus sallii lisänauhoitusten tekemisen, ja näin ollen tehtäviin voitaisiin vastata myös suullisesti. Tunnilla ei ollut häiriöitä, ja meille opettajille jäi reilusti aikaa keskittyä auttamaan oppilaita, mikäli he apua tarvitsivat.

Tämä kokeilu sai minut pohtimaan opettajan muuttuvaa tehtävänkuvaa uudelleen. Se aika, joka minulla meni tuon oppikirjan rakentamiseen, tuli käytettyä tehokkaasti. Ja koska tehtävien tekeminen oli oppilaille mieluista, minun ei tarvinnut pinnistellä pitääkseni ryhmän keskittymistä yllä oppimistilanteessa. Vaiva maksoi siis itsensä takaisin. Koin suorastaan abaa-elämyksen tajutessani, että näin sen pitääkin mennä. Jos mahdollista, käytän mieluummin voimavaroja mieltäni oppimateriaalin tuottamiseen kuin siihen, että yritän motivoida oppilaita jaksamaan vielä seuraavaan välituntiin saakka. Silloin voin varmistaa oppilaiden aktiivisuuden oppimistilanteessa ja käyttää aikani tehokkaasti yksilöohjaukseen.

Se työ, joka materiaalin tuottamiseen menee, tulee moninkertaisena takaisin, kun näkee oppilaat innokkaana työssään. Lisäksi materiaalin tuottaminen ei mene hukkaan, sillä sitä voi käyttää uudelleen ja uudelleen.

Opettajaopiskelijat kokivat, että tablettitietokoneen opetuskäytön ehdoon vahvuus on toimia lasten oppimisen motivaation edistäjänä. Laite koettiin myös loistavana tutkivan oppimisen välineenä. Oppikirjajattomuus nähtiin opetusharjoittelun aluksi kaikkein jännittävimpänä asiana, mutta lopulta se oli kaikkein antoisin ja hyödyllisin. Opiskelijat arvostivat sitä, että he todella saivat itse suunnitella ja luoda opetustoimintaansa ja opetussisältöä uudella tavalla. Toisaalta materiaalin teko ja tarkoituksenmukaisten sovellusten valinta koettiin työlääksi. Tablettitietokoneet koettiin erinomaiseksi oman oppimisprosessin suunnittelun välineeksi.

Kaikilla opettajaopiskelijoilla kehittyi hyvin samansuuntainen ymmärrys siitä, että tablettitietokone toimii nimenomaan oppimisen tukena ja apuna, ei opetuksen päämääränä. Tablettitietokone koettiin mainiona vertaisoppimisen eli yhteisöllisen oppimisen välineenä. Opiskelijat kokivat, että tablettitietokone monipuolisti opetusmenetelmiä ja työtapoja, ja heidän mukaansa laite toimi hyvänä oppimisen arvioinnin välineenä. Tablettitietokone mahdollisti myös eriyttämisen paremmin. Laite vahvisti opiskelijoiden mielestä lasten itseohjautuvuutta ja lisäsi oman oppimisprosessin vaikuttamismahdollisuuksia.

Opettajaopiskelijat nostivat esiin mielenkiintoisia tulevaisuuden kysymyksiä: tuleeko paperittomasta koulusta joskus maa(ilma)nlaajuista? Kuinka nopeasti kustantajat saavat markkinoille toimivia sähköisiä opetusmateriaalikonaisuuksia, ja onko niihin enää varaa teknisten hankintojen jälkeen? Palataanko kustantajan tarjoaman valmiin materiaalin myötä kuitenkin takaisin oppikirjakeskeiseen opetukseen? Tuleeko sähköistyminen vaikuttamaan koulutuksen yhdenvertaisuuteen?

Opettajaopiskelijat kokivat myös erittäin tarpeellisena yhteisen refleктоivan pedagogisen keskustelun, jota kävimme päivittäin. Ryhmänohjauksissa keskusteltiin myös tablet-avusteisen oppimisen haittapuolista. Tämä keskustelu nähtiin erittäin tärkeänä. Arvokkaana nähtiin myös saada tietoa siitä, kuinka kodit otetaan mukaan uuteen pedagogiikkaan. Tablettitietokone tuo kodeille erilaista vastuuta lapsen koulunkäynnistä. Vastuuseen kasvetaan yhdessä perheiden kanssa. Tällaista keskustelua ja yhteistyön tiivistämistä tarvitsemme kouluun yleisesti lisää.

Johtopäätöksenä opettajaopiskelijoiden ajatuksiin voin todeta, että pelot uutta opetusteknologiaa kohtaan hälventyvät vain kokemusten, riittävän ohjauksen ja keskustelun kautta. Opettajankoulutuksella on tässä suuri rooli. Järkevän kriittinen ja opetussuunnitelman tavoitetietoinen lähestymistapa antaa hyviä tuloksia. Parhaimmillaan opettajiksi opiskelevat saavat TVT-pedagogiikasta ja oppikirjoista irrottautumisesta suunnattomasti uskoa itseensä luovana, pystyvänä opettajana.

Monesti uusi ja vieras pelottaa. Koimme tämän, kun kohtasimme uuden pedagogiikan äärelle tulevia opetusharjoittelijoita. Ennakkokäsitykset oppikirjattomuutta ja tablet-avusteista oppimista kohtaan olivat aluksi epäileviä ja negatiivisia. Epäilyksistä oli lupa ja suotavaakin puhua.

Opetusharjoittelun jälkeen kerätyt raportit kokemuksista olivat kuitenkin erittäin positiivisia. Uskon vahvasti, että positiiviseen kokemukseen vaikutti pari keskeistä asiaa. Ensinnäkin kyseiset opiskelijat olivat opetusharjoittelun ohjauksessa, jossa tärkeänä tavoitteena oli tiimiopettajuus. Luokanlehtori, opiskelijoiden ohjaaja, asettui yhdessä uusien

haasteiden eteen opiskelijoiden kanssa. Ohjaaja ei ollut asiantuntija itselleen. Tutkivaa oppimista ja opettajuutta etsittiin yhdessä. Toiseksi reflektoivaa keskustelua käytiin päivittäin ja aina, kun keskustelulle oli tarve. Työtunteja ei laskettu opiskelijoiden eikä ohjaajienkaan osalta. Tämä vahvistaa myös sitä ajatusta, että vain yhteisellä jatkuvalla dialogilla ja kohtaamisella on mahdollista kehittyä oppivaksi yhteisöksi.

OPETTAJIEN AJATUKSIA OPPIKIRJATTOMUUDESTA JA TABLET-AVUSTEISESTA OPPIMISESTA

Tuon esille Savonlinnan normaalikoulun opettajakollegoitteni ajatuksia oppikirjattomuudesta sekä tablet-avusteisesta oppimisesta ja opetuksesta pilottivuosien jälkeen. Kyselyyn vastasivat yhtenäiskoulun luokkien 1.–9. erityisopettaja sekä monet luokanopettajat ja aineenopettajat. Opettajilla oli 3–25 vuotta ohjauskokemusta opettaja- ja opetusharjoittelusta.

Viiden vuoden kehitystyön ja pilotointivaiheen jälkeen opettajille oli selkeästi muovautunut oma pedagogiikka. Osalla ei ollut edelleenkään käytössä oppikirjoja, osa käytti sujuvasti rinnakkain oppikirjoja, sähköisiä materiaaleja ja tablettitietokoneita.

Useimmilla opettajilla oli tällä hetkellä käytössään oppilaan sekä opettajan sähköiset materiaalit erityisesti äidinkielessä ja kirjallisuudessa, kielissä ja matematiikassa. Myös historiassa käytettiin niin sähköisiä kuin painettuja versioita. Uskonnon ja ympäristöopin opetuksessa ei yleisimmin käytetty lainkaan oppikirjoja.

Opettajat valmistivat viikoittain paljon erilaista oppimateriaalia. Oppimateriaalin työstöön viikon aikana käytetty aika vaihteli tunnista kymmeneen tuntiin. Esimerkkeinä olivat matematiikan kotitehtävät ja kotitalouden reseptit. Äidinkieleen ja kirjallisuuteen, matematiikkaan sekä kieliin tuotettiin eri sovellusten avulla muun muassa tehtäväpohjia, kertauspohjia, oppimispeljä ja opetuspohjia. Historiaan tuotettiin esimerkiksi käsitekarttoja ja kertauspeljä. Pelillisyyks oli vahvasti mukana tehtäväideoissa.

Opettajat hyödynsivät opetuksessa ja oppimisessa lisäksi laajasti erilaisia sovelluksia. Google Suite for Education -ympäristöä käytettiin monipuolisesti. Opettajat valmistivat paljon opetustuokioita esimerkiksi Google Slidea käyttäen. Yhteisöllinen oppimisasi Google Classroom oli myös monipuolisessa käytössä. Opettajat työstivät itse kokeita ja itsearviointeja sähköisissä alustoissa.

Opettajat kokivat eriyttämisen olevan helpompaa omien materiaalien tuottamisen kautta esimerkiksi matematiikan kotitehtävissä. Koettiin myös, että omaperäisyys ja oppilaskeskeisyys mahdollistui huomattavasti paremmin itsetuotetulla materiaalilla. Tiedon tiivistäminen, kuvittaminen, toiminnallisuus sekä opetuksen toistettavuus nähtiin helpoksi toteuttaa tablettitietokoneen avulla. Suurena etuna koettiin oppilaiden oppimisprosessin dokumentoinnin helppo ja kätevä toteutus. Näin oppimisprosessiin voidaan aina palata ja sen arviointi kulkee mukana jatkuvasti. Suurena etuna nähtiin myös oppilaita motivoiva materiaali.

Haittoina mainittiin aikaavievyyys, sopivan sovelluksen valinta, sovellusten hallinta, jakamisen haasteet, tekniset pulmat ja äkilliset keskeytykset.

Pedagogiikan muutokseen sisältyi aiempaa enemmän sosiaalisten taitojen harjoittelua, ryhmätyötä ja toiminnallisuutta. Oppilaat toimivat aktiivisina oppimateriaalin tuottajina.

Tablet-avusteinen opetus oli monipuolistanut opetusta. Oppilaiden aktiivinen tekeminen ja omien oppikirjojen koostaminen oli mahdollistanut toiminnallisempia työtapoja. Erilaisten asioiden oppiminen oli yhteisöllisempää, asioita opittiin yhdessä tehden, kokeillen, tutkien ja havainnoiden ja oppilaslähtöisemmin. Oppilailla oli mahdollisuus vaikuttaa siihen, miltä omat oppikirjat näyttävät ja jopa kuulostavat. Lukemaan oppimisessa oppilaat pystyivät äänittämään ja kuuntelemaan omia lukuharjoituksiaan.

Opettajat kokivat myös, että tablet-avusteinen opetus on rikastanut yhteistyötä eri luokkien ja opettajien välillä. Lisäksi koettiin, että koulun tiloja ja erilaisia oppimisympäristöjä hyödynnettiin aiempaa enemmän. Oppilaat voivat havainnoida, ottaa kuvia ja dokumentoida monipuolisesti oppimisprosessiaan tablettitietokoneen avulla. Esimerkiksi vuodenaikojen vaihtelua dokumentoitiin koko vuoden ajan luonnosta otettujen kuvien ja videoiden avulla. Ilmiöiden ja monialaisten oppimiskokonaisuuksien toteuttamisen koettiin onnistuvan luontevasti tablettitietokoneiden avulla.

Opettajilta kysyttiin myös, kuinka he järjestäisivät opetuksen, jos heillä olisi käytössään rajaton määrä resursseja. Vastausten perusteella pedagogiikkaa haluttiin hyvin yksimielisesti toteuttaa yhteisopettajuutta painottaen avoimissa oppimisympäristöissä, joissa olisivat käytettävissä niin tablettitietokoneet kuin kirjatkin. Molemmista otettaisiin käyttöön parhaat puolet. Tablettitietokoneen avulla koettiin myös oppimisen arvioinnin toteutuvan paremmin ja joustavammin. Myös yhteistyökäytännöt ja oppimisen arviointikäytännöt kotien kanssa toimisivat reaaliaikaisemmin tablettien avulla.

Tablettitietokoneet monipuolistavat oppimista ja aktivoivat oppilasta. Ensimmäisen luokan opettaja olisi valinnut kevätlukukaudelle matematiikan oppikirjan. Kynätehtävät koettiin tärkeiksi muun muassa maataatisten taitojen kehittämässä, hahmottamisessa ja hienomotoriikan vahvistamisessa. Toistot koettiin tärkeiksi erityisesti alkuopetuksessa. Ympäristöopin oppikirjojen hyvää tietotekstiä myös arvostettiin.

Etuna tablet-oppimisessa ja oppikirjattomuudessa sekä oppilaalle että opettajalle koettiin heittäytymisen mahdollisuus. Samalla koettiin, että luovuus, vapaus ja kouluviihtyvyys lisääntyy niin oppilailla kuin opettajilla. Irrottautuminen oppikirjoista johti myös vastaajien mielestä monipuolisempien työtapojen ja menetelmien käyttöön.

Oppilaan näkökulmasta koettiin toisaalta, että oppilaat, joilla on oppimisvaikeuksia, tarvitsevat jopa enemmän tukea, kun oppikirjojen struktuuri ja selkeys puuttuu. Painava koulureppu jää toisaalta tablet-koulussa unholaan ja oppimisen motivaatio ja ilo kohoa.

Haittoina koettiin oppilaiden suurempi vastuu esimerkiksi kotitehtävistä. Tablettitietokoneella kotitehtävät ovat hyvin vaihtelevia, eivätkä ne löydy aina samasta paikasta. Myös laitteesta huolehtiminen asettaa lisävaatimuksia, ja joillekin tämä voi olla liian raskasta tai vaativaa esimerkiksi alkuluokilla. Opettajat nostivat huolen myös kesken lukuvuotta tulleista oppilaista, joilla ei ole kokemusta tablettitietokoneiden käytöstä. Miten heidän ohjaamisensa järjestetään? Voivatko oppilaat joutua helposti eriarvoiseen asemaan? Erilaisten osaajien taidot ja liiallinen pelaaminen nostettiin myös esille. Tässä jatkuva ja avoin yhteistyö sekä yhteiset arvot kotien kanssa ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Kaiken kaikkiaan opettajien vastauksista voidaan tehdä se johtopäätös, että tablet-avusteinen opetus koetaan mielenkiintoisena mahdollisuutena monipuolistaa ja kehittää opetusta, oppimista, oppimisen arviointia sekä yhteistyötä. Laitteiden toimimattomuus ja välillä materiaalin tuottamisen vaatima aika koettiin haittapuolena. Kaikki luokanlehtorit olivat samaa mieltä siitä, että paras vaihtoehto on löytää kultainen keskitie valmiiden oppimateriaalien ja tablettitietokoneen käytön välillä.

HUOLTAJIEN AJATUKSIA OPPIKIRJATTOMUUDESTA JA TABLET-AVUSTEISESTA OPPIMISESTÄ

Kodit pohtivat mahdollisia pelkoja lapsensa ensimmäisen luokan aloituksesta ilman oppikirjoja. Vanhemmat pohtivat muun muassa liiallista ruutu-aikaa sekä sitä, oppiiko lapsi enää tarpeeksi käden hienomotorisia

taitoja. Alussa osa huoltajista oli huolissaan siitä, kuinka sujuva lukutaito ja luetun ymmärtäminen kehittyi ilman oppikirjoja. Kodeissa heräsi tablet-avusteisen oppimisen aloittamisen kynnyksellä myös hyvin paljon myönteisiä ajatuksia. Osa perheistä oli hyvin innostuneita ja kiinnostuneita. Osa perheistä oli selkeästi hyvin huolissaan liiallisesta ruutuajasta, koska nykylapset ovat jo muutoinkin paljon laitteiden ääressä.

Koulutyön alkaessa ja edetessä kodit suhtautuivat uuteen pedagogiikkaan hyvin myönteisesti. Suurin osa vastasikin, ettei lapsen oppimisessa havaittu ongelmia. Osa vastasi, että tablettitietokoneesta tuli alkuinnostuksen jälkeen oppimisen väline siinä missä kirjastakin. Osa koki, että lapsista tuli pienessä ajassa jopa tekninen tuki vanhemmille.

Tablet-avusteinen oppiminen toi laaja-alaisuutta, tietoteknisiä taitoja nopeasti oppien sekä rohkeutta laitteiden kanssa toimimiseen. Koulunkäyntiin tuli monimuotoisuutta, ja erilaisia oppimisympäristöjä hyödynnettiin hyvin. Eriyttäminen koettiin luonnolliseksi ja helpoksi. Tabletin käyttö lisäsi kotien mielestä lasten oppimisen motivaatiota. Tiedonhaku (myös kriittinen) koettiin helpoksi, ja median monipuolinen hyödyntäminen tehtävien teossa alkoi hyvin varhaisessa vaiheessa. Oman materiaalin tuottaminen, yhteistyötaidot, oppijälähtöisyys sekä monilukutaito mainittiin kotien vastauksissa positiivisina etuina.

Tablet-avusteisen oppimisen haittoina mainittiin muun muassa se, että lapsen oppimisen edistymistä oli vaikeampaa seurata. Kaivattiin myös enemmän käsin kirjoittamista. Oppilaan innostus kirjoja kohtaan oli erään huoltajan mielestä vähäisempää. Osa koki, että oppilaan taidot esimerkiksi laajempien tekstien hallintaan olivat vähäisemmät, tietotekstien lukeminen oli enemmän silmäilevää kuin paneutuvaa. Osa perheistä koki, että olennaisen tiedon keräämiseen tarvittaisiin ajokortti. Osa koki, ettei aiheeseen enää syvennytä tarpeeksi; on liikaa sovellusaloja, kokeilevaa toimintaa. Vastauksista nousevat edelleen liiallisen ruutuajan sekä työergonomian huolet.

Koen valtavan tärkeänä yhteistyön kodin kanssa ja pohdin itse vuosien varrella aivan samoja asioita kuin huoltajat. Yleistä pedagogista keskustelua kotien nostamiin aiheisiin ja epäkohtiin täytyisi ottaa vahvemmin esille. Koulun tehtävä on myös tukea kodin kasvatustehtävää, joten yhteisen kultaisen keskitien löytäminen on tärkeää. Se mikä sopii yhdelle, ei välttämättä sovi kaikille.

OMA KOKEMUS JA YHTENVETO

Tablet-avusteinen oppiminen ensimmäisellä luokalla alkoi rauhallisella otteella. Keskiössä oli, kuten aiemminkin, ryhmäytyminen ja sosiaalisten taitojen harjoittelu. Tablettitietokoneet liitettiin luontevasti kaikkeen oppimiseen tavoitelähtöisesti.

Vanhemmat olivat jättäneet koulun alkua edeltävässä vanhempain-illassa kannustavat ääniviestit tai kirjalliset viestit lapselleen henkilökohtaisiin tablettitietokoneisiin. Lapset olivat haltioituneita löytäessään vanhempiensa selfiekuvat ja viestit. Jatkoimme omien vahvuuksien kirjaamista ja omien kuvien piirtämistä tablettitietokoneen eri sovelluksiin hitaasti tutustuen.

Lapset loivat omat aapisensa tablettitietokoneille käyttäen Book Creator -sovellusta. Sadutus oppijälähtöisesti oli aapisen tarinoiden luonnin keskeinen menetelmä. Joka viikon aluksi lapset saduttivat viikon tarinan, jonka opettaja kirjasi. Satujen teema tuli usein lasten toiveista, ja teema oli usein koko viikon teema. Teemoja olivat muun muassa lemmikkieläimet, sää tutkimus, kummitukset ja metsä.

Suurin ajallinen haaste maanantaisin oli opettajalle se, että sadutettu tarina kirjoitettiin pitkän välitunnin aikana kolmen eri vaikeustason tekstiksi oppijoiden luku- ja kirjoitustaidon tasosta riippuen. Oppilaat ottivat välitunnin jälkeen kuvan viikon tarinasta. Tarina toimi eriyttävänä pohjana jatkotyöskentelylle kotona ja koulussa. Motivaatio oli korkea, ja eriyttäminen oli yksilöllisempää kuin valmiita kirjasarjoja käytettäessä. Käsien kirjoittamista emme voi mielestäni kuitenkaan koskaan korvata. Vihkotyö olikin tärkeä osa oppimista.

Yksi suuri haaste oli mielestäni se, että monen lapsen on seurattava tekstiä sormella tai lukutikulla, ja laitteen näytöllä tämä on haastavampaa. Kirjasta lukeminen on paljon selkeämpää ja helpompaa. Monia hyviä etuja omassa lapsilähtöisesti tuotetussa aapisessa toki on, mutta aika usein kaipasin opettajana myös konkreettista kirjaa. Koulukirjaston merkitys nousikin suureksi.

Laitteille loimme Book Creator -sovelluksella koulukirjat, kotikirjat ja läksykirjat. Selkeä erottelu helpotti lapsia suunnistamaan laitteella oikeaan paikkaan. Monelle tämä oli haastavaa jo pelkän hahmotuksen vuoksi. Koulussamme käytössä oleva Apple TV helpotti mallintamista ja ohjeistusta paljon, ja jakaminen helpottui.

Sähköiset koulukirjat sisälsivät omat aapiset. Ne integroivat eri oppiaineita ja sisälsivät niin opettajan jakamia harjoituksia ja tehtäviä kuin myös lasten omaa monimediaista tuottamista. Tablettitietokoneilla opittiin

heti alusta lähtien monilukutaitoa käytännössä. Kotikirjat perustuivat vapaaehtoisuuteen. Aamut aloitettiin aina vapaaehtoisilla esityksillä. Yksi oppilas oli omalla laitteellaan taltioinut videolle edellisen päivän juoksharjoituksen, ja näimme uuden ennätyksen sekuntikellosta. Toinen oli ottanut kuvaa sienilajeista kotiväen kanssa tehdyltä metsäretkeltä. Kolmas oli ottanut kuvaa kotona rakentamistaan keksinnöistä.

Tärkeänä jatkumona toteutimme noin kerran viikossa niin sanotun oppilastunnin, jolloin oppilas tai oppilaat saivat yhdessä opettaa jonkin oppimansa taidon tai idean toisille. Lapset suunnittelivat ja toteuttivat tuokioitaan ja tuntejaan innolla. Tablettitietokoneet toimivat mainiona oppimisprosessin suunnittelun ja toteutuksen välineenä. Tuntien jälkeen oli aina tärkeä vaihe harjoitella myönteisen vertaispalautteen antamista.

Luokan ilmapiiri muotoutuikin erittäin kannustavaksi ja kaikkien erilaisuutta arvostavaksi. Oppimisen arvioinnin vastavuoroisena välineenä meillä oli käytössämme Trello-apps. Tällä alustalla oppilaat arvioivat omaa oppimistaan, opettajat antoivat palautetta ja huoltajat näkivät kaiken dokumentoidun reaaliajassa. Myös huoltajia ohjeistettiin laittamaan kannustavaa palautetta lapsensa arviointiseinälle.

Suuri merkitys oppijakeskeisen pedagogiikan onnistumisen kannalta pilottivuosina oli oppimisen omistajuuden kokemus. Lapset saivat tablettitietokoneet henkilökohtaiseen käyttöönsä. Laitteiden käyttösääntöjä ja käyttöä opiskelimme yhdessä. Kotien rooli aloitusvaiheessa oli merkityksellinen. Tapasimme vanhempia useita kertoja ensimmäisen luokan syksyn aikana ja kävimme läpi myös ongelmallisia asioita, kuten liiallista ruutuaikaa. Vanhemmat kasvoivat uuteen pedagogiikkaan yhtä aikaa lasten kanssa. Koen, että avoin keskustelu ja kohtaaminen perheiden kanssa sekä yhteisistä pelisäännöistä sopiminen on ensiarvoisen tärkeää.

Lapset ovat kasvaneet näiden vuosien aikana luoviksi, ennakolluolttomiksi, rohkeiksi, kriittisiksi ja yhteistyökykyisiksi. Uskallan myös väittää, että kouluvuodet ovat olleet myös melkoisen paljon hausکمپia tablettitietokoneiden rikastamina. Kouluviihtyvyyteen ja yleiseen hyvinvointiin on satsattava myös opetussuunnitelman perusteiden mukaan.

Jotta koemme oppimisen motivaatiota, olimme lapsia tai aikuisia, tarvitsemme sitoutumista. Sitoudumme siihen, jonka koemme omaksi ja johon itse saamme vaikuttaa. Hyppy tuntemattomaan kannatti mielestäni ottaa. Uutta koulua kohti pedagogiikka ja sydän edellä, laitteet ja välineet perässä.

OPPILAIKEN KOKEMUKSIA TABLETTIOPIKSELUSTA

Tablettien ja mobiililaitteiden hyödyntäminen lisääntyy kouluissa vuosi vuodelta. Monet oppilaat ovat innostuneet uusien laitteiden käyttämisestä ainakin alkuvaiheessa. Tässä artikkelissa tarkastellaan tablettien käytön kokemuksia erilaisissa tablettitietokoneita hyödyntävissä kouluissa. Näyttää siltä, tabletit voivat tukea mielekkäästi oppimista tietyin edellytyksin ja että alkuvaiheessa tablettien käytössä on mukana enemmän erilaisia pelillisiä sovelluksia ja vakiintuneemmassa käytössä enemmän erilaisia työvälineohjelmistoja.

Tablettien ja muiden mobiililaitteiden hyödyntäminen kouluissa lisääntyy vuosi vuodelta (Opeka, 2018). Monet koulut ovat valinneet tablettitietokoneita oppilaiden oppimisen ja digipedagogiikan tueksi. Tablettitietokoneiden lisäksi omien laitteiden hyödyntäminen (BYOD – *bring your own device* -ajattelun mukaisesti) näyttää yleissivistävässä opetuksessa myös jatkuvasti lisääntyvän.

Samaan aikaan käydään myös keskustelua siitä, missä määrin erilaisten digilaitteiden käyttäminen on oppimisen kannalta hyödyksi. Yksi tällainen mediakeskustelun herättäjä on viime aikoina ollut esimerkiksi vuonna 2015 ilmestynyt OECD:n raportti. Sen perusteella näytti siltä, että oppilaiden oppimistulokset olivat heikompia niissä kouluissa, joissa käytettiin erityisen paljon tietokoneita sekä tieto- ja viestintätekniikkaa. Tieto- ja viestintätekniikan käytön yhteys oppimistuloksiin ei tuossa raportissa kuitenkaan ollut lineaarinen, vaan näytti siltä, että kohtuullinen tieto- ja viestintätekniikan käyttö oli yhteydessä parhaisiin oppimistuloksiin.

Näitä tuloksia tulkittiin julkisuudessa niin, että tietokoneiden käyttö heikensi oppimistuloksia. Tällaiset uutiset ovat kärjistyksiä, ja myös OECD nosti alkuperäisessä uutisessaan esille sen merkitystä, miten tietokoneita oppimisessa hyödynnetään.

Tabletit ovat periaatteessa vain laitteita ja työvälineitä, mutta tabletin tuominen osaksi opetussuunnitelmaa ja kouluopetusta voi edistää

pedagogista toimintakulttuurin muutosta ja uudistaa opettamista laajemminkin. Oppimisen kannalta on myös merkityksellistä, missä määrin tablettitietokoneen ohjelmistot ja sovellukset tukevat toiminnallisuutta, yhdessä tekemistä, yhteistä tiedonrakentelua tai oman oppimisen säätelyn oppimista ja muiden tietoyhteiskunnassa tarvittavien taitojen oppimista.

Murrayn ja Olcesenin (2011) mukaan iPadeilla ei ainakaan alkuvaiheessa ollut yhteistoiminnallista ja sosiokonstruktivista oppimista tukevia sovelluksia, eivätkä he sen vuoksi voineet nähdä tablettien tuovan suurta muutosta koulujen oppimiskulttuureihin sinänsä. Murray ja Olcesen katsoivat tuolloin myös, että iPadit sopivat enemmän sisältöjen kuluttamiseen kuin tuottamiseen.

Tämän artikkelin taustalla hyödynnetään minun johdollani Itä-Suomen yliopiston kampuksella tehtyä tablettiopetukseen ja oppimiseen liittyvää tutkimusta. Projektissa on tutkittu yhtäältä sellaista tablettiopetuksen oppimisympäristöä, jossa oppilaille on koulun puolesta annettu tabletit henkilökohtaiseen käyttöön ja toisaalta sellaista, jossa oppilaat ovat saaneet koululta lainaksi tabletteja luokkakäyttöön silloin tällöin. Tutkimusprojektin aikana on käynyt selväksi, että tablettipedagogiikan suunnittelussa on erittäin tärkeää pohtia ja luoda opetukseen uutta toimintakulttuuria. Oppilaille koulun puolesta annetut, henkilökohtaiseen käyttöön tarkoitetut laitteet näyttävät tukevan tätä koulukohtaisia silloin tällöin lainattavia laitteita paremmin. Northropin ja Killeenin (2013) mukaan pedagogista uudistusta voi tuottaa esimerkiksi innovoimalla erilaisia toimintamuotoja ja opetusmenetelmiä, joissa hyödynnetään tabletteja ja tablettilaitteen erityispiirteitä. Tablettien avulla olisi siis mahdollista muuttaa oppilaiden käyttäytymistä, esimerkiksi oppimistoimintoja ja aktiivisuutta.

Tässä artikkelissa tarkastellaan yhtäältä tablettitietokoneiden merkitystä oppilaiden oppimisen kannalta, toisaalta oppilaiden kokemuksia tablettioppimisesta ja -opetuksesta aikaisemman tutkimuksen ja käynnissä olevan tutkimusprojektin näkökulmasta. Artikkelin perustuu tutkimusprojektiin, josta on valmistunut seitsemän pro gradu -työtä ja useita tieteellisiä esityksiä. Useampi tieteellisen artikkelin käsikirjoitus on työn alla, ja valmisteilla on vielä neljä gradua.

TABLETTIEN TARJOAMA TUKI OPPIMISEN KANNALTA

Tablettien käyttöönottoa seuranneina vuosina tutkimusten pääpaino oli oppilaiden kokemuksissa tableteista ja niiden hyödyntämisestä. Tablet-

tien hyödyntämisen taustalla on yhtäältä ajateltu olevan oppilaiden oppimisen tukeminen eri aineissa ja erilaisten sovellusten avulla, toisaalta myös yleisempien tietoyhteiskunnassa vaadittavien taitojen oppiminen ja oppilaiden digiosaamisen tukeminen. Jotkut tutkijat, kuten esimerkiksi Davies (2017), ovat ajatelleet myös, että tabletit voisivat tuoda oppimisympäristöön modernin ja tulevaisuuden työelämän vaatimien osaamisen elementtejä. Tänä päivänä, osittain näiden oppilaiden oppimiseen liittyvien tavoitteiden kannustamana, tablettien merkitystä on enenevässä määrin tarkasteltu myös suhteessa oppimiseen eri konteksteissa.

Haßler, Major ja Hennessy (2016) tarkastelivat katsauksessaan, min-kälaisia vaikutuksia tableteilla on aiemmissa tutkimuksissa havaittu olevan erilaisten oppisisältöjen oppimisen kannalta. Tutkimusta tablettien vaikutuksesta oppimiseen ja oppimistuloksiin ei sinänsä ole vielä kovin paljon, mutta viime aikoina sitä on tullut enenevässä määrin.

Haßler ym. (mt.) hyväksyivät katsaukseensa 23 laatuksiteerit täyttävää tutkimusartikkelia (ks. listat alla). Näistä 16 artikkelia piti sisällään positiivisia oppimistuloksia, viisi raportoi, ettei eroja oppimistuloksissa löytynyt, ja kaksi raportoi negatiivisista vaikutuksista oppimiseen. Haßler ym. (mt.) eivät löytäneet näiden seitsemän neutraalin taikka negatiivisen tulosten taustalta mitään yhteistä selittävää tekijää. Tulokset eivät heidän mukaansa kuitenkaan liittyneet tablettien luonteeseen ja olemukseen sinänsä, sillä oppilaat kuitenkin pitivät tableteilla työskentelystä eikä heillä ollut vaikeuksia tablettien käyttöönottamisessa.

HAßLERIN YM. (2016) TUTKIMUSKATSAUKSEN KESKEISET NÄKÖKULMAT

Positiivisia oppimistuloksia (16)

- Luonnontieteelliset teemat
- Yhteiskuntatieteet
- Matematiikka
- Useampien aineiden yhtäaikainen opetus
- Erilaisten oppijoiden tukeminen

Yksittäisiä teemoja, joissa tablettiopetus näytti olevan tuloksekasta

- Veden kiertokulku
- Kasvien muoto-oppi
- Murtoluvut
- Ruokaketjun dynamiikka
- Taloudellinen johtaminen ja taloustiede

Positiivisia tuloksia löydettiin erikokoisissa tutkimuksissa yhdestä osallistujasta muutamaan tuhanteen.

Neutraaleja oppimistuloksia (5)

- Lukutaito ja lukeminen
- Matematiikka
- Peruselintoimintojen tukeminen ja painelu-puhalluselvytys
- Luonnontieteellisten kokeiden tekeminen (laboratoriosimulaatio-ohjelmisto)
- Sähköisen tekstin lukeminen tableteilla ja perinteisellä kirjalla – lukunopeudessa tai ymmärtämisen tasossa ei löydetty eroa ryhmien välillä

Negatiivinen tai neutraali vaikutus oppimistuloksiin (2)

- Lukemisen ymmärtäminen
- Yhteistoiminnallinen tehtävä, jonka tavoitteena oli tukea oppilaiden luovuutta ja kirjoitustaitoa

Mikä tabletissa näyttäisi tukevan oppimista?

- Helppo käytettävyys ja monipuoliset toiminnot
- Monipuoliset säädöt ja erilaiset käyttötavat erilaisille oppijoille
- Kosketusnäyttö ja visuaalisuus
- Saavutettavuus ja kuljettamisen helppous

Myös lukemisen oppimisessa tablettien merkityksestä on sekä positiivisia, neutraaleja että negatiivisia viitteitä. Neumann & Neumann (2014) esittivät katsauksensa perusteella, että tabletit ovat potentiaalisesti hyviä lukemaan oppimisen tukemisessa.

IPadeilla on yksittäisissä tutkimuksissa havaittu kuitenkin myös negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi lukemisen ymmärtämiseen ja lukemisen muistamiseen. Näissä tutkimuksissa oppimista oli verrattu tilanteeseen, jossa oli luettu perinteistä kirjaa. Willoughby, Evans ja Nowak (2015) puolestaan eivät vertailevassa tutkimuksessaan havainneet eroja iPadien vaikutuksessa 3–4-vuotiaiden lasten kirjainten tunnistusosaamiseen, äänteen ja kirjaimen yhdistämiseen tai fonologiseen tietoisuuteen silloin, kun oppimista tavoiteltiin tabletin kautta luetulla aakkosia käsittelevällä e-kirjalla, aakkosia käsittelevällä paperisella kirjalla tai yleisemmällä tarinoiden lukemisella.

Tutkimuksissa on nostettu esiin myös tarve tarkastella, mitä tableteilla oikeastaan tehdään. Tässä suhteessa Flewittin, Messerin ja Kucirkovanin (2015) mukaan hyvin suunnitellut tableteilla tehdyt lukemiseen liittyvät aktiviteetit myös kasvattavat lasten oppimismotivaatiota ja kes-

kittymistä tehtäviin. Parhaimmillaan tablettitietokoneet tarjoavat mahdollisuuksia vuorovaikutukseen, yhteistoimintaan ja yksilölliseen oppimiseen. Flewitt ym. tarkastelivat tutkimuksessaan niitä mahdollisuuksia ja haasteita, joita tabletit tuovat lukemisen varhaisvaiheen oppimiseen kolmessa eri kontekstissa; lasten päivähoidossa, alakoulun luokassa ja erityisoppilailla.

Tableteilla on Blikstad-Balasin & Daviesin (2017) mukaan näyttänyt olevan selvää käytännöllistä hyötyä opetuksen ja oppimisen prosesseille silloin, kun käytetään oppilaiden henkilökohtaisessa käytössä olevia laitteita. Toisaalta he kertovat, että tarvittaisiin tarkempaa pohdintaa niiden strategioiden kehittämisessä, jotka auttaisivat oppilaita hyödyntämään aktiivisesti digitaalista maailmaa oman oppimisensa tukena.

Tablettitietokoneiden roolilla opetuksen pedagogisessa suunnittelussa on merkitystä yhtäältä oppimisen ja toisaalta oppilaiden kokemuksen kanssa. Sen lisäksi on myös ajateltu, että itse tabletilaitteen tietyt ominaisuudet voivat tukea oppilaiden oppimista, kuten edellä olevassa listassa on mainittu. On myös esitetty, että tablettien vaikuttavuudesta neutraaleja tuloksia tuottaneet tutkimukset eivät niinkään perustele tablettitietokoneiden käyttämättä jättämistä, vaan ennemmin kannustavat opettajia, rehtoreita ja muita toimijoita tarkastelemaan tablettien mahdollisuuksia tarkemmin. Pedagogiikan ja hyvin suunnitellun teknologian opetuskäytön merkitys nousi keskusteluihin myös vuonna 2015, kun OECD:n raportti osoitti, että tietokoneiden korkea käyttöaste oli yhteydessä heikompiin oppimistuloksiin.

KANSAINVÄLISEN TUTKIMUKSEN NÄKÖKULMIA TABLETTIEN KÄYTTÖKOKEMUKSIIN

Aikaisempien tutkimusten perusteella näyttää siltä, että tablettien hyödyntämiseen opetuksessa liittyy oppilailla yleisesti paljon positiivisia kokemuksia. Monilla oppilailla on näyttänyt olevan positiivinen asenne tablettien kanssa työskentelyyn, ja he ovat nauttineet työskentelystä tabletin kanssa. Oppilailla ei myöskään näytä olleen vaikeuksia sopeutua tablettien käyttöön koulutyössä. Tablet on myös koettu motivoiviksi ja oppimiseen sitouttaviksi koulu-uran alkuvaiheessa sekä yleisesti käytännöllisiksi ja hyödyllisiksi oppimisen näkökulmasta.

Alakouluikäiset oppilaat ovat Clarken & Abbottin (2016) mukaan kokeneet tablettien auttavan heitä kirjoittamaan, laskemaan ja piirtämään. He myös Clarken ym. mukaan osasivat käyttää sovelluksia suhteellisen

helposti sekä ymmärsivät, mikä tiettyjen sovellusten tarkoituksena oli ja minkälaista oppimista ne tukivat. Tutkimuksessa opettajat katsoivat, että erilaisten oppilaiden valmiudet lukemisessa ja laskemisessa sekä motivaatio, keskittyminen ja itsevarmuus kehittyivät. Tabletin avulla myös yhteistyön ja vertaisarvioinnin varhaiset taidot näyttivät opettajien mielestä lisääntyvän.

Aikaisemman tutkimuksen perusteella on saatu hieman ristiriitaisia tuloksia sukupuolten välisistä eroista kokemuksissa teknologiasta, tablettiopetuksesta ja -oppimisesta sekä tietokoneista ylipäätään. Vaikka poikien kokemukset näyttävät olevan hieman positiivisempia, niin on esitetty, että sukupuolen ja teknologiaan asennoitumisen yhteydet eivät ole suoraviivaisia. Kulttuuriset näkökulmat ja sukupuolisen sosiaalistumisen tekijät vaikuttavat varmasti eri konteksteissa eri tavalla siihen, minkälaisia asenteita teknologiaan ja sukupuoleen liitetään.

Tutkimuksissa esiin nousutta tabletin myönteistä vaikutusta motivaatioon on myös tarkasteltu kriittisesti. Joissakin aikaisemmissa tutkimuksissa tablettitietokoneen motivoiva merkitys on tullut esille erityisesti käyttöönoton alkuvaiheessa, jolloin yhtenä mahdollisena selityksenä on pidetty uutuudenviehätystä.

NÄKÖKULMIA SUOMALAISTEN OPPILAIEN KOKEMUKSIIN TABLETTIOPETUKSESTA JA -OPPIMISESTA

TABLETTITUTKIMUSPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

Minun johdollani Itä-Suomen yliopiston Savonlinnan kampuksella toteutetussa tablettiopetuksen ja -oppimisen tutkimusprojektissa (2015–2018) on tarkasteltu ja pyritty ymmärtämään tablettiopetukseen liittyviä kokemuksia oppilaiden oppimisen, motivaation ja itsesäätelyn, vanhempien teknologisen osaamisen ja asenteiden sekä perusopetuksen opettajan ja pedagogisen suunnittelun näkökulmista. Myös sitä on tarkasteltu, missä määrin tabletteja hyödynnetään tiedonhakuun, yksilölliseen ja yhteisölliseen oppimiseen tai tiedonrakenteluun. Kokemuksia on tutkimusprojektissa tarkasteltu monimenetelmällisesti määrällisen ja laadullisen aineiston sekä tapaustutkimusten avulla.

Tablettien käytännöllistä hyödyntämistä tarkasteltiin yhtäältä sellaisessa koulussa, jossa oppilailla oli henkilökohtaiset tablettitietokoneet, ja toisaalta sellaisessa kontekstissa, jossa hyödynnettiin koulukohtaisia laitteita.

Tutkimusprojektissa kerättiin sekä määrällistä että laadullista aineistoa oppilaiden yleisestä kiinnostuksesta ja motivaatiosta oppimiseen sekä tabletteihin liittyvästä yleisestä ja erityisestä kiinnostuksesta ja motivaatiosta. Lisäksi on tarkasteltu oppilaiden kokemuksia itseohjatusta oppimisesta, yhteisöllisyydestä sekä oppimistilanteisiin liittyvistä ennakkoletuksista.

OPPILAIEN ERILAISET LÄHESTYMISTAVAT TABLETTIOPPIMISEEN

Yleisellä tasolla tarkasteltaessa oppilaiden oppimisprofiilit näyttävät olevan erilaisia motivaation, sitoutumisen sekä tablettiopetukseen asennoitumisen kannalta. Analyysin perusteella näyttää siltä, että oppilaiden keskuudessa on sekä tablettioppimista ja -opetusta kiinnostavana ja motivoivana pitäviä opiskelijoita että sellaisia, jotka mieluummin opiskelisivat perinteisemmin oppikirjojen, ja kynän ja paperin kera.

Tablettioppisesta motivoituvia opiskelijoita näyttää kokonaisuutena arvioiden olevan aineistossa enemmän kuin perinteisiä välineitä suosivia. Niin korkeasti koulutyöhön motivoituneiden ja sitoutuneiden kuin matalasti motivoituneiden oppilaiden joukossa oli sekä tablettioppimista ja -opetusta suosivia että perinteisempiä menetelmiä suosivia oppilaita. Oppilaiden erilaisten lähestymistapojen esiintyminen oli aineistossa samanlaista riippumatta siitä, opiskelivatko oppilaat koulun tarjoamien, henkilökohtaiseen opiskelukäyttöön tarkoitettujen tablettien avulla vai koulukohtaisten, silloin tällöin luokkakäyttöön varattavien tablettitietokoneiden avulla.

TYTÖT JA POJAT TABLETTIEN KÄYTTÄJINÄ

Pojat näyttävät olevan yliedustettuina tablettioppimista ja -opetusta suosivissa ryhmissä. Tyttöjen osalta tablettioppimista suosivia oli myös hieman enemmän kuin muita, mutta tyttöjen keskuudessa oli myös hyvin paljon perinteisiä opetus- ja oppimisvälineitä suosivia oppilaita.

Kun tarkastellaan sukupuolten eroja tarkemmin, esimerkiksi Tossavaisen ja Hirston (2018) analyysin perusteella näyttää siltä, että tablettitietokoneiden hyödyntäminen lisää erityisesti poikien sisäistä motivaatiota matematiikan oppimiseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoittanut sitä, että oppilaat olisivat katsoneet tablettien helpottaneen matematiikan oppimista. Analyysien perusteella näytti myös siltä, että tytöt suosivat matematiikan opiskelua perinteiseen tapaan oppikirjojen avulla.

Tilastollisessa tarkastelussa havaittiin eroja tyttöjen ja poikien näkemyksissä tablettien hyödyntämisestä ja toisaalta heidän minäpystyvyydessään suhteessa tablettien käyttöön. Poikien kohdalla tableteilla

vaikutti olevan jonkinlainen motivoiva vaikutus. Näitä asioita haluttiin tarkastella hieman tarkemmin. Poikien näkökulmia henkilökohtaisten tablettitietokoneiden käyttöön koulussa selviteltiin Vainion (2017) haastattelututkimuksena tehdyssä pro gradu -työssä. Siinä tarkasteltiin tapaustutkimuksena alakoulun yläluokkien poikien näkökulmia. Poikien mielestä mielenkiintoisia näyttivät olevan uudet sovellukset, laitteen helpokäyttöisyys ja tiedonhaun mahdollisuudet.

Myös tabletin visuaalisuus motivoi poikia. Pojat näkivät tärkeänä, että tehtävien tallennus ja säilyttäminen on helppoa. Osa pojista koki, että he saivat tablettien kautta enemmän palautetta ja että kirjoittaminen nopeutui tabletin avulla. Tiedonhaku tableteilla tarjosi joidenkin poikien mielestä mahdollisuuden tutkia opeteltavia asioita monipuolisemmin. Samalla tiedon runsaus vaikeutti luotettavan tiedon löytämistä. Haasteen pojat tunnistivat Vainion (mt.) mukaan viihteellisemmät sovellukset, jotka joskus veivät huomiota opittavista asioista.

Lukemista tabletin avulla ei poikien haastatteluaineiston mukaan koettu kovin motivoivaksi. Pojat kokivat tablettitietokoneet koulussa joka tapauksessa enemmän oppimisen välineenä kuin viihdelaitteena, mikä ehkä kertoo siitä, että tableteista oli tuossa oppimisympäristössä tullut osa arkea ja normaalia oppimisprosessia.

Haastatteluaineistossa pojat toivat esille, että luokissa oli tietyt säännöt, joiden mukaan laitteita kuului koulussa käyttää. Luokan työtavat ja säännöt näyttivät myös vaikuttavan poikien käsityksiin tablettitietokoneista.

Vainion (2017) aineiston perusteella oppilaat kokivat, että heidän käyttämistään sovelluksista toiset ovat hyödyllisempiä kuin toiset. Hyödyllisimpinä koettiin sovellukset, joilla pystyi kirjoittamaan muistiinpanoja, muokkaamaan tekstiä tai lähettämään opettajalle omia tekstejä ja tehtäviä. Tällaisia sovelluksia olivat haastateltujen poikien mielestä Bookcreator, Keynote ja Google Classroom. Näiden sovellusten hyvinä puolina pojat pitivät sitä, että sovelluksiin tehtyjen muistiinpanojen ja tehtävien tallentaminen oli helppoa ja sitä, että aikaisemmin tehtyjä tehtäviä ei tarvinnut etsiä papereiden joukosta, kuten ennen.

Suurin osa Vainon (mt.) aineiston oppilaista koki, että oppimispelistä opettavaisimpia olivat pelit, joissa toistettiin mekaanisesti tehtäviä ja saatiin pisteitä, jos tehtävä oli oikein. Tällaisia sovelluksia olivat muun muassa monet matematiikkapelit.

Oppimispelien sopiva vaikeustaso vaikutti poikien mielestä siihen, kokivatko he oppimispelit hyödyllisiksi tai opettavaisiksi. Oppilaat kokivat, että liian helpot oppimispelit eivät auttaneet oppimaan. Matema-

tiikan tunnilla pelattiin eniten oppimispelejä, ja suurin osa oppilaiden kertomista peleistä oli matematiikkaan liittyviä. Matematiikan pelejä, joita luokassa pelattiin, olivat muun muassa Mathbingo, Matikkakunkku ja Quickmath. Luokassa käytettiin myös koodaamiseen liittyvää sovellusta nimeltä ChargoBot. Oppilaat kokivat haastattelussa, että oppimispeleihin pitäisi saada enemmän monipuolisempia sovelluksia toistoon perustuvien pelien lisäksi.

Pojat kokivat Vainion (2017) haastattelujen mukaan Yle Areenan ja Minecraftia muistuttavan Exploration-pelin hyviksi sovelluksiksi. Hyödyllisenä he pitivät myös iMovie-sovellusta, koska sillä pystyy muokkaamaan itse kuvattuja videoita sekä lisäämään ääniefektejä ja tekstityksiä. Vainion mukaan myös Greenscreen-sovelluksesta pidettiin, mutta osa oppilaista koki, että sovellusta käyttäessä ja kuvia siirtäessä oli ollut ongelmia.

TABLETTIEN HYÖDYNTÄMINEN ARVIOINNISSA

Toisessa pro gradu -muodossa tehdyssä tapaustutkimuksessa Pesonen (2017) tutki tablettien käyttöä arvioinnissa opettajan, oppilaiden ja vanhempien näkökulmasta. Tutkitun alakoulun alkuopetusluokalla tabletteja käytettiin arviointitiedon välittämiseen koteihin, arviointipalautteen antamiseen oppilaille sekä arviointimateriaalin tuottamiseen ja tallentamiseen. Tutkitussa luokassa toteutettu arviointi oli formatiivista ja jatkuvaa oppimista tukevaa arviointia, jota pyrittiin tukemaan muun muassa tablettien välityksellä annettulla palautteella. Näytti kuitenkin myös siltä, että sekä opettajan, oppilaiden että vanhempien mielestä tablettien hyödyntämistä voisi vielä kehitellä tukemaan formatiivista ja oppimista tukevaa arviointia entistä paremmin.

Pesosen (2017) aineiston mukaan oppilaat saivat henkilökohtaisia tablettitietokoneita hyödyntävässä luokassa mielestään arviointipalautetta vertaisarvioinnin ja itsearvioinnin kautta, opettajan antamana ja matematiikkapelien kautta. Vertais- ja itsearviointia oppilaat harjoittivat viikottarinoiden yhteydessä ja kuvataiteen ja käsityön arvioinnissa. Näitä harjoitettiin enemmän vielä ilman tabletteja. Opettajalta oppilaat kokivat saavansa palautetta yhtäältä Wilman kautta ja toisaalta Classdojo-sovelluksen avulla. Automatisoitua palautetta oppilaat saivat erityisesti matikkapeliin pelaamisen kautta.

Oppilaat pohtivat erityisesti teknologian roolia oman luokkansa arvioinnissa ja näkivät siinä kolmenlaista roolia. Tablettitietokone oli oppilaalle palautteen saamisen väline opettajalta, ja toisaalta se toimi työvälineenä arviointimateriaalin tuottamisessa. Oppilaat myös katsoivat, että

tablettien hyödyntäminen koulutyössä ja arvioinnissa myös lisäsi keskustelua kotona vanhempien kanssa. Oppilaiden haastattelujen perusteella Wilman ja Classdojon kautta vanhemmat tulivat tietoisiksi lasten koulupäivän tapahtumista ja kommentoivat niitä lapsille kotona.

OPPILAIEN VANHEMPIEN KOKEMUKSIA TABLETEISTA

Johtamaani tutkimusprojektiin kuuluvassa Hellstenin & Penttilän pro gradu -työssä (2017) tutkittiin alakoulun oppilaiden vanhempien kokemuksia tablettien hyödyntämisestä oppimisessa myös yleisemmällä tasolla. Tulosten perusteella vanhemmat, jotka kokivat sähköisen yhteydenpidon tärkeäksi, kokivat myös tabletit tärkeänä lapsen oppimisen kannalta. Vanhemmat, jotka kokivat omat laitehallinnalliset taitonsa heikoiksi, näkivät tablettien merkityksen oppimisen kannalta vähäisempänä. Tablettitietokoneet jokapäiväisessä koulukäytössä olivat oppilaiden vanhemmille osittain vielä vieraita, mikä hankaloitti lapsen oppimisen seuraamista, joten vanhemmat saattoivat kokea epävarmuutta siinä, miten he voivat tukea lastaan oppimisessa. Hellstenin & Penttilän (mt.) tuloksista voitiin päätellä, etteivät oppilaiden vanhemmat näe lapsen sukupuolella olevan väliä siinä, missä määrin tablettitietokoneet motivoivat lasta koulutyöhön, vaan koneet koettiin yleisesti motivoivina.

TABLETTIEN ERILAISET HYÖDYNTÄMISEN TAVAT

Opiskelijoiden kokemukset sinänsä tablettien käytöstä eivät eronneet merkittävästi sen mukaan, oliko oppilailla mahdollisuus käyttää tietokonetta silloin tällöin vai koko ajan.

Opiskelijoiden kiinnostus ja motivaatio koulutyötä kohtaan, silloin kun hyödynnettiin tabletteja, oli hieman korkeammalla tasolla silloin tällöin lainattavia tabletteja hyödynnettäessä, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tuo ero saattaa ennemminkin kertoa monissa aikaisemmissa tutkimuksissa havaitusta uutuudenviehätyksestä ja vaihtelusta, jonka tabletit tuovat sellaisille oppilaille, jotka eivät voi kouluarjessaan normaalisti käyttää tabletteja.

Toisena selityksenä voi olla se, millä tavalla koulussa hyödynnetään tabletteja osana pedagogiikkaa. Koulukohtaisten ja henkilökohtaisten tablettitietokoneiden käyttö näyttää eroavan toisistaan melko paljon, kun tarkastellaan oppilaiden raportointia tyypillisimmistä hyödynnettyistä sovelluksista. Koulukohtaisia, oppilaille silloin tällöin lainattavia tabletteja käyttävässä koulussa hyödynnettiin enemmän tiettyjä pelillisiä sovelluksia, kuten Quizlet, Kahoot, Garageband, Matikkakunkku ja iMovie. Kouluissa, joissa oppilailla oli henkilökohtaiset tabletit, käytet-

tyjen sovellusten luonne oli oppilaiden vastausten perusteella hieman erilainen. Henkilökohtaisten tablettien avulla eniten käytettyjä ohjelmia olivat opiskelijoiden tekemistä ja tuottamista korostavat sovellukset, kuten Book Creator, Keynote, Popplet, Google Docs ja Pages.

Koulukohtaisia tablettitietokoneita käyttävillä käytössä näytävät olevan monesti sovellukset, joiden suunnittelussa on otettu huomioon pelillisyyteen liittyvät näkökulmat, kuten asteittainen eteneminen ja asteittain vaikeutuvat haasteet, välittömät palkinnot, mahdollisuus nousta hierarkiassa, sosiaalinen yhteys (joko pelin kautta taikka omassa luokkayhteisössä) ja viihdyttävyyden, joka houkuttelee ja motivoi pelaamaan.

Tablettitietokoneiden pedagogiset käyttötavat näytävät eroavan jonkin verran myös verrattaessa koulun tarjoamia, yhden oppilaan koko-aikaiseen käyttöön tarkoitettuja tabletteja ja koulukohtaisia, silloin tällöin eri luokille lainattavia tabletteja käyttäviä kouluja. Molemmissa hyödynnetään suhteellisen paljon yksilötyöskentelyä. Tällöin tablettien avulla esimerkiksi etsitään tietoa tai tehdään tehtäviä yksin.

Oppilaiden henkilökohtaisessa käytössä olevia tabletteja käytettäessä näytetään kuitenkin hyödynnettävän yhteistoiminnallisia menetelmiä hieman enemmän kuin yksilöllistä tekemistä. Yhteistoiminnalliset työskentelytavat voivat olla tehtävien tekemistä ja tiedonhakua parin kanssa tai pienryhmässä. Koulukohtaisia, silloin tällöin lainattavia tabletteja käyttävässä koulussa tällaisia yhteistoiminnallisia menetelmiä käytettiin oppilaiden kokemusten mukaan selvästi vähemmän. Koulukohtaisten, silloin tällöin luokkakäyttöön lainattavien tablettien kohdalla tablettitietokoneiden käyttö oli myös selvästi yksipuolisempaa.

Henkilökohtaisessa käytössä olevat tabletit näytävät oppilaiden vastausten perusteella mahdollistavan hieman monipuolisemman tabletin opetuskäytön. Monipuolinen tablettitietokoneiden käyttö sisälsi esimerkiksi oppimistehtävien kuvaamista, videoiden tekemistä, omien oppikirjojen tekemistä, musiikin tekemistä, asiatekstin kirjoittamista ja käsittelyä taikka sadun tai tarinoiden kirjoittamista.

TABLETTITIEKONEIDEN KÄYTÖN KEHITTÄMISEN SUUNTIA

Tablettitietokoneeseen ja sen oppimista tukeviin näkökulmiin liittyvää tutkimusta, jossa tarkastellaan erilaisten sovellusten vaikutuksia, on yleisesti ottaen melko paljon. Tällaiset tutkimukset olivat mukana myös Haßlerin ym. (2016) kokoomatutkimuksessa. Pitkään henkilökohtaisia, jatkuvasti oppilaiden käytössä olevia tablettitietokoneita hyödyntäneissä kouluissa, joissa laitteet ovat osa koulunkäynnin arkea, pelillisten sovellusten merkitys näyttää vähentyneen ja tilalle ovat vahvemmin tulleet

työvälineohjelmistot, kuten Book Creator, Keynote ynnä muut. Työvälineohjelmistoissa ei ole pelillisen oppimisympäristön elementtejä, mutta ne on kuitenkin pyritty tekemään siinä määrin yksikertaisiksi, että ne on helppo ottaa käyttöön eikä aikaa kulu sovellusten opetteluun.

Vainion (2017) tutkielmassa haastatellut pojat kokivat esimerkiksi tablettitietokoneiden helpottavan ja nopeuttavan kirjoittamista ja samalla motivoivan heitä kirjoitustyöhön. Tämä on varmasti totta siinä mielessä, että kirjoittaminen ei tällöin kärsi hienomotoriikan haasteista, vaan oppilas voi tekstiä tuottaessaan keskittyä kirjoituksen sisällöllisiin asioihin. Kirjoittamisen helppouden nouseminen esiin poikien vastauksissa oli kuitenkin hieman yllättävää, sillä tavalliseen näppäimistöön tottuneelle tabletin kosketusnäppäimistö voi tuntua hieman hitaalta ja kankealta.

Tabletit saattavat olla jossakin määrin motivoiva tekijä matematiikan opintoihin, mutta Vainion (mt.) tutkielmassa haastatellut pojat näkivät matematiikkasovellusten hyödyn melko pienenä. He toivoivat haastavampia sovelluksia, ja matematiikassakin sellaisia sovelluksia, joissa voisi harjoitella muutakin kuin mekaanisia laskuja.

Aineiston analyysien perusteella näyttää siltä, että koulun tarjoamat henkilökohtaiset, samalla oppilaalla koko ajan käytössä olevat laitteet mahdollistavat tablettien monimuotoisemman hyödyntämisen. Näyttää myös siltä, että henkilökohtaisten tablettien hyödyntäminen voi parhaimmillaan tuottaa myös enemmän yhteistoiminnallista ja yhteisöllistä oppimista, kun tarjolla olevia ohjelmistoja ja alustoja hyödynnetään vuorovaikutuksellisesti ja vertaisryhmätyöskentelyyn ja yhteiseen projektioppimiseen kannustaen.

Koulukohtaiset, silloin tällöin lainattavat tabletit voivat jäädä pahimmillaan kuriositeetiksi, kun opettajan pitää tehdä erilaisia suunnitelmia samaan opetustilanteeseen sen mukaan, ovatko laitteet mahdollisesti saatavilla ja/tai toimintakunnossa. Tällöin pedagoginen innovatiivisuus on ymmärrettävästi varovaisempaa.

Oppimateriaalikustantajat kehittävät jatkuvasti digitaalisia sisältöjä ja oppimisympäristöjä, joissa yhdistyvät sisällöt ja tehtävät. Näin myös digitaalisen, tableteilla hyödynnettävän materiaalin määrä ja variaatio kasvaa ja kehittyy. On kuitenkin tärkeää, että tabletit ja digimateriaali tukevat mielekkään oppimisen ja pedagogisen suunnittelun kokonaisuutta. Tutkimusprojektimme havaintojen perusteella näyttää myös siltä, että tablettitietokoneiden monipuolinen käyttö on yhteydessä yhtäältä oppimisen itsesäätelyä tukevaan pedagogiikkaan, toisaalta oppilaiden koettuun itsesäätelyosaamiseen. Itsesäätelyosaaminen onkin eräs tärkeä tieto-yhteiskuntataito, jonka kehittymistä voidaan mahdollisesti tukea hyvin

suunnitellulla pedagogiikalla tablettien avulla informaatiotulvan täyttämässä digiympäristössä. Jos onnistumme peruskoulussa tässä tehtävässä, tuolla osaamisella on varmasti siirtovaikutuksia oppilaiden myöhempään elämään ja oppimiseen.

ARTIKKELISSA ESITETTYJEN TUTKIMUSPROJEKTIN TULOSTEN LUOTETTAVUUDEN REFLEKTOINTIA

Tässä artikkelissa on hyödynnetty aikaisemman tutkimuksen ohella paljon johtamani tablettioppimisen ja -opetuksen tutkimusprojektin antia. Määrällisten aineistojen avulla on tarkasteltu yleisellä tasolla henkilökohtaisten tablettien ja koulukohtaisten, silloin tällöin käytössä olevien tablettien erilaisia käyttötapoja, tyttöjen ja poikien motivaatiota tablettien käyttöön ja tablettien avulla oppimiseen, itseohjatun oppimisen osuudesta ja tässä mielessä oppilaiden kokemuksia pedagogisesta oppimisympäristöstä. Määrällisen aineiston analyysissa on voitu monessa kohtaa rakentaa analyysia aikaisemmissa tutkimuksissa testatuille ja näissäkin aineistoissa luotettaviksi osoittautuneille summamuuttujille. Määrällisissä aineistoissa johtopäätöksiä on voitu tehdä hyvin, sillä vastausprosentti oli korkea. Toisaalta aineistossa on ollut edustettuna vain muutama koulu ja niiden käytännöt.

Laadullista aineistoa on hyödynnetty tietyissä erityiskysymyksissä. Tällaisia ovat esimerkiksi alakoulun poikien konkreettiset kokemukset tablettien käytöstä ja heidän näkemyksensä niistä sekä opettajan, oppilaiden ja vanhempien kokemukset arvioinnista tablettikontekstissa. Tapaustutkimuksellisia lähestymistapoja on hyödynnetty erityisesti pro gradu -tutkielmissa. Kaikki projektissa toteutetut pro gradu -tutkielmat on ohjattu ja laadittu suunnitteluvaiheesta viimeistelyvaiheeseen siten, että ne ovat olleet teoreettisesti ja metodologisesti hyvätasoisia. Tutkimusprojektista on vielä valmisteilla useampia artikkeleita, jotka perustuvat laajaan kvantitatiiviseen perusaineistoon sekä pro gradu -töihin.

TÄSSÄ KIRJOITUKSESSA HYÖDYNNETTYJÄ TUTKIMUSPROJEKTIN PAPEREITA JA ESITYKSIÄ

- Hirsto, Laura (2018) *Suomen ensimmäinen iPad-koulu ja tablettien hyödyntäminen tutkimusten valossa*. eNorssi-verkoston Sirius-lehden erikoisnumero, 54–63. Osoitteessa: https://issuu.com/enorssi/docs/savonlinna_sirius [katsottu 10.10.2018].
- Hirsto, Laura (2018) *Tablettioppimisympäristöt tulevaisuuden osaajien tukena*. Keynote-esitelmä eNorssi-päivillä Savonlinnassa 18.–20.4.2018.
- Hirsto, Laura & Tossavainen, Timo (2017) *Viewpoints to tablet computers, learning and motivation. How are they related?* Poster EARLI 2017 -konferenssissa Tampereella.
- Hirsto, Laura, Tossavainen, Timo & Ripatti, Mikko (2016) *Miltä iPadit tuntuvat oppimisen ja motivaation näkökulmasta?* Esitelmä ITK 2016 -päivillä Hämeenlinnassa 14.–16.4.2016.
- Hirsto, Laura, Tossavainen, Timo, Ripatti, Mikko, Metsälä, Sanna, Nyssönen, Kimmo, Komu, Aleks & Suomalainen, Jenni (2016) *iPadit oppimisen ja motivaation tukena perusopetuksessa -tutkimusprojekti*. Esitys Savonlinna Science Block Party -tapahtumassa 9.9.2016.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Blikstad-Balas, Marte & Davies, Chris (2017) Assessing the educational value of one-to-one devices. Have we been asking the right questions? *Oxford review of education* 43(3), 311–331. doi: 10.1080/03054985.2017.1305045
- Carr, Jennie M. (2012) Does math achievement h’APP’en when iPads and game-based learning are incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of information technology education: Research* 11(1), 269–286.
- Clarke, Linda & Abbott, Lesley (2016) Young pupils’, their teacher’s and classroom assistants’ experiences of iPads in a Northern Ireland school. ”Four and five years old, who would have thought they could do that?” *British journal of educational technology* 47(6), 1051–1064, doi:10.1111/bjet.12266
- Davies, Gary B. (2017) Discovering the gas laws and understanding the kinetic theory of gases with an iPad app. *Physics education* 52(4), 1–6.
- Dündar, Hakan & Akçayır, Murat (2012) Tablet vs paper. The effect on learners’ reading performance. *International electronic journal of elementary education*, 4(3), 441–450.
- Flewitt, Rosie, Messer, David & Kucirkova, Natalia (2015) New directions for early literacy in a digital age. The iPad. *Journal of early childhood literacy* 15(3), 289–310. doi: 10.1177/1468798414533560
- Harper, Ben & Milman, Natalie B. (2016) One-to-one technology in K–12 classrooms. A review of the literature from 2004 through 2014. *Journal of research on technology in education*, 48:2, 129–142, doi: 10.1080/15391523.2016.1146564
- Haßler, Bjoern, Major, Louis C. & Hennessy, Sara (2016) Tablet use in schools. A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of computer assisted learning* 32, 139–156. doi: 10.1111/jcal.12123
- Hellsten, Jenna & Penttilä, Milla (2017) *Tablet-laitteet oppimisen tukena. Tapaustutkimus vanhempien näkökulmasta*. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, soveltavan kasvatustieteen ja opettajan-koulutuksen osasto.
- Henderson, Sarah & Yeow, Jeff (2012) *iPads in education. A case study of iPad adoption and use in primary school*. Paper presented at the 45th international conference on system sciences, Hawaii. <http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2012/4525/00/4525a078.pdf> [katsottu 10.10.2018].
- Huang, Yueh-Min, Liang, Tsung-Ho, Su, Yen-Ning & Chen, Nian-Shing (2012) Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. *Educational technology research and development* 60(4), 703–722.
- Major, Louis C., Haßler, Bjoern & Hennessy, Sara (2017) Tablet use in schools. Impact, affordances, considerations. Teoksessa Ann Marcus-Quinn & Triona Hourigan (toim.) *Handbook on digital learning for K-12 schools*. Switzerland, Springer International Publishing, 115–128.

- Murray, Orrin T. & Olcese, Nicole R. (2011) Teaching and learning with iPads, ready or not? *TechTrends* 55(6), 42–48.
- Neumann, Michelle M. & Neumann, David L. (2014) Touch screen tablets and emergent literacy. *Early childhood education journal* 42(4), 231–239. doi: 10.1007/s10643-013-0608-3
- Northrop, Laura & Killeen, Erin (2013) A framework for using iPads to build early literacy skills. *The reading teacher*, 66, 531–527.
- Opeka.fi [katsottu 10.10.2018].
- Pesonen, Tinja (2017) *Tapaustutkimus arvioinnista tablettitietokoneita käyttävässä luokassa. Opettajan, oppilaiden ja vanhempien näkemyksiä*. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto.
- Teo, Timothy (2008) Assessing the computer attitudes of students. An asian perspective. *Computers in human behavior* 24(4), 1634–1642. doi: 10.1016/j.chb.2007.06.004
- Tossavainen, T. & Hirsto, L. (2018) Tablet computers and Finnish primary and lower secondary students' motivation in mathematics. Teoksessa E. Norén, H. Palmér & A. Cooke (toim.) *NORMA 17 – Nordic research in mathematics education*. Skrifter från SMDF, nr 12. Göteborg, Svensk förening för matematikdidaktisk forskning.
- Vainio, Sonja (2017) *Mikä iPadissa motivoi? Poikien kokemuksia ja käsityksiä oppimisesta tablet-laitteiden avulla*. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, soveltavan kasvatustieteen osasto.
- Willoughby, David, Evans, Mary Ann & Nowak, Sarah N. (2015) Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls. *Computers & education* 82, 107–117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.008>

III

Sähköistyvä oppimateriaali

DIGITAALISEN OPPI- MATERIAALIN HORJUVIA ENSIASKELIA – VANHAA, UUTTA JA VIELÄ KEKSIMÄTÖNTÄ

Oppikirja ei nykypäivän koulussa ole enää paperinen opus, jossa on mukana kaikki tarvittava tieto. Digitaalinen oppimateriaali on tullut ja tulossa perusopetukseen yhä vahvemmin. Sen tekeminen ei kuitenkaan ole aivan yksinkertaista. Digitaalisuuden innostuksen keskellä on ikävä kyllä huomattu, että digimateriaalin teko on kallista ja aikaa vievää. On vielä pitkä matka siihen, että digimateriaalin laatiminen sujuisi oppikirjailijalta samalla tavalla kuin paperisen kirjan. Kysymys kuuluu, miten digitaalisen materiaalin laatimista voisi tehostaa ja helpottaa. Tärkeä mietittävä asia on myös, millainen alusta on riittävän ketterä ja helppokäyttöinen, niin digitaalisen oppimateriaalin laatijalle kuin sen käyttäjällekin.

Oppija etenee opintiellään virstanpylväs kerrallaan, mutta opettajan on nähtävä kaikki pylväät kerralla – hallittava kokonaisuus. Opetussuunnitelma näyttää suunnan, ja oppikirjailijat laativat opettajille karttoja.

Oppikirja – oppimateriaali – on ollut ja on edelleen suomalaisen perusopetuksen lähtökohta oppiaineesta ja oppijan ikätasosta riippumatta. Siksi ei ole sama, miten ja ketkä oppimateriaaleja tekevät. Opettajaksi opiskellaan ja pätevoidytään, mutta oppikirjailijat ovat itseoppineita, useimmat kohonneet oppikirjatyöryhmissä novisista mestariksi. Näin on siitäkin huolimatta, että oppimateriaalit kuuluvat yhteiskunnallisesti vaikuttavimpien tekstilajien joukkoon. Samalla kun kirjoitetaan terveystiedosta, historiasta, matematiikasta tai kemiasta, opetetaan myös arvoja

– tapaa hahmottaa ja nähdä maailmaa. Kannattaa muistaa, että tulevaisuuden päättäjät käyttävät tämänpäiväisiä oppimateriaaleja.

Oppimateriaaleja tutkitaan melko vähän, ja monet olemassa olevat tutkimukset ovat kymmeniä vuosia vanhoja, joten päädyin kirjoittamaan artikkelini omien kokemusteni pohjalta paperisten oppimateriaalien tekijänä ja digitaalisten oppimateriaalien tekemisen ensiaskelten ottajana. Olen tehnyt oppimateriaalia 1990-luvulta alkaen, neljä äidinkielen ja kirjallisuuden oppimateriaalisarjaa alakouluun, yläkouluun ja lukioon. Olen myös opettanut yleissivistävän koulun kaikilla luokka-asteilla. Tätä kirjoittaessani opetan Helsingin normaalilyseossa – yläkoulussa ja lukiossa – ja ohjaan opetusharjoittelua.

PAPERIN KAHINAA JA HISTORIAN HAVINAA

Oppikirjan kirjoittaminen on pedagoginen erityistehtävä, sillä opetustarkoitukseen kirjoitetun tekstin on sovittava erilaisille oppijoille ja opettajille. Opetusteksti johdattaa lukijan oivaltamaan ja yhdistelemään asioita; oppimaan uutta. Sen pitäisi olla samaan aikaan motivoivaa ja haastavaa. On eri asia laatia oppimateriaalia 9- kuin 16-vuotiaille. Vuosien saatossa visuaalisuus on ottanut oppikirjan kirjoittamisessa yhä suuremman roolin – kirjan pitää olla houkuttelevan näköinen, ja siinä pitää olla mielellään enemmän kuvia kuin tekstiä. Mutta visuaalisuus ei ole oppikirjan koristelua – sekin palvelee oppimista. Näiden vaatimusten äärellä oppikirjailijatyöryhmät ovat olleet ymmällään jo vuosia. Miten kirjoittaa tietoa ymmärrettävästi ja vetävästi yhä vähenevin merkkimäärin, ja millainen on hyvä opetuskuva?

Oppikirjaformaattiin – toisin kuin esimerkiksi ohjekirjaan – kuuluu oleellisena osana erilaisia tehtäviä ja harjoituksia. Nimenomaan ne ovat tehneet oppikirjasta oppikirjan, sillä niiden avulla tieto muuttuu taidoksi. Esimerkiksi yläkoulun äidinkielen oppikirjan leipätekstin avulla opetetaan tekstintekemisen perusasioita klassisen kolmijaon periaatteella – alku, keskikohta ja loppu. Kuitenkin vasta harjoitusten kautta tämä kaikki on ymmärrettävissä: millaisia alkuja eri tekstilajeihin kannattaa kirjoittaa ja miten niitä laaditaan?

Oppikirja on toimiva, jos opettajat luonnehtivat sitä adjektiivilla *selkeä*. Se ilmaisee yksinkertaisen tosiasian, että leipäteksti on ymmärrettävää ja että oppilaat tarttuvat innoissaan tehtävänantoihin. Yleensä oppikirjan tehtäväsarja on kolmiportainen: opetettava ilmiö tunnistetaan,

sen sisältöä tuotetaan ja lopuksi sitä sovelletaan. Tunnistus- ja tuottamisvaiheessa käsitellään prototyyppisiä esimerkkejä, soveltamisvaiheessa problemaattisia ilmiöitä.

Nykyoppikirjoissa tehtävänannot ohjaavat myös pieniin tutkimusretkiin, joissa lähdetään etsimään tietoa oppikirjan ulkopuolelta. Tärkeintä on, että tehtävänannot ovat ymmärrettäviä. Nyrkkisääntö on ”yksi kysymys per tehtävä”. Laaja tehtävänanto kannattaa aina pilkkoa alakohtiin ja jokainen kohta numeroida. Ainakaan perusopetuksessa oppimateriaali ei voi olla liian selkeää. Itseohjautuvuutta kannattaa olettaa vasta soveltamiseen liittyvissä tehtävissä.

KUKA TARVITSEE TYÖKIRJOJA?

Olen ollut monessa eri oppikirjatyöryhmässä mukana miettimässä, riittävätkö oppikirjan tehtävät ja harjoitukset vai tehdäänkö oppimateriaalisarjaan myös erillinen työkirja. Työ-, tehtävä- tai harjoituskirja on yleensä oppikirjan rakennetta myötäilevä tehtäväpaketti. Se täydentää oppikirjan tehtäviä ja usein myös eriyttää, eli perustehtävien lisäksi mukana on helppoja ja haastavia tehtäviä, jotka on merkitty eri värein tai kuvasyboleihin. Periaate kuitenkin on, että tehtävät tehdään kirjaan eikä materiaalia tarvitse etsiä sen ulkopuolelta. ”Tehtäväkirja riittää” on tyypillinen tehtäväkirjan mainoslause, mutta juuri siksi sen kirjoittaminen on ollut ongelmallista ja usein pakottanut pedagogisiin kompromisseihin.

Tehtäväkirjat ovat toimineet suurissa ja heterogeenisissä luokissa hyvin, koska opettaja on voinut tarjota erilaisille oppijoille erilaisia tehtäviä – oppikirjatyöryhmä on miettinyt tehtävien tason, ja tehtävät on testattu ennen julkaisua. Eriyttämistä on pidetty viime vuosina opettajan työn haasteellisimpana asiana, ja siksi on tartuttu hanakasti jokaiseen oljenkorteen, joka tarjoaa ratkaisuja tähän ongelmaan. Tehtäväkirjat ovat toimineet myös levottomissa luokissa, koska ne ovat ohjanneet oppilaat oman työnsä ääreen – nopeille on riittänyt lisätehtäviä, ja perusasioiden toistoa tarvitsevat oppijat ovat saaneet tehdä perustehtäviä rauhassa. Työkirjat ovat taanneet työrauhan.

Edellä mainituista syistä johtuen tehtäväkirjoja on ostettu aikojen kuluessa paljon ja ne ovat olleet hyvä bisnes sekä kustantajille että oppikirjailijoille, koska niitä ei ole saanut tekijänoikeuslain perusteella kopioida. Kierrättäminenkin on ollut hankalaa, koska oppilas on tehnyt tehtävänsä työkirjaan.

Oppimisen kannalta harjoituskirjat ovat olleet kuitenkin kyseenalaisia, sillä samanlaiset yhdistely- ja aukkotehtävät ovat kiertäneet oppiaineesta ja vuosikymmenestä toiseen. Puoliksi täytettyihin tehtäviin vastaaminen rasittaa muistia mutta ei välttämättä palvele oppimista. Oppilaan kädenjälki ei näy, koska värikkäille sivuille on vedetty muutama viiva tai kirjoitettu sana sinne tänne. Tämän takia oppilaat eivät itse arvosta harjoituskirjojaan. Niiden täyttäminen on selkeää mutta myös tylsää jatkuessaan tunnista, viikosta ja kouluvuodesta toiseen.

OPETTAJAN OPPIAISTA SÄHKÖISEEN OPETTAJAN ESITYSMATERIAALIIN

1980-luvulla peruskoulun oppiaineeseen kuin oppiaineeseen alettiin laatia työkirjojen lisäksi opettajan oppaita, joissa on opettajalle tarkoitettuja jakso- ja tuntisuunnitelmia, pedagogisia artikkeleita, lisätehtäviä ja kokeita. Peruskoulun oppimateriaalisarjaan – ensin alakoulussa ja vähitellen myös yläkoulussa – kuului kolmikko: oppikirja – työkirja – opettajan opas. Alakoulun opettajalle, joka opettaa monta eri oppiainetta, hyvä opettajan opas alkoi olla oppikirjasarjan valitsemisperuste. Muistan itsekin opettaneeni luokanopettajana työskennellessäni 1980-luvulla AHAA-matematiikkasarjan opettajan oppaan avulla erittäin selkeästi matematiikkaa, vaikka en ollut kyseiseen oppiaineeseen millään tavalla erikoistunut. Biologian ja maantiedon opettajanoppaista nappasin valmiit, tarkkaan piirretyt taulukuvat, ja olin tyytyväinen, kun oppilaani ymmärsivät fotosynteesin periaatteen.

Opettajan oppaan lisäksi kustantajat ovat valmistaneeet erilaisia AV-materiaaleja jo vuosikymmeniä sitten. Tosin pitää myös muistaa, että Yleisradion koulu-tv aloitti toimintansa jo 1960-luvulla. Kansakoululaiset keräsivät paperia ja hankkivat kouluihinsa ensimmäiset televisiot. Ohjelmat tulivat tiettyyn aikaan, eikä niitä voitu tallentaa ennen videolaitteiden keksimistä.

1970-luvulla opettaja havainnollisti oppituntejaan näyttämällä dioja, ja kustantajat julkaisivat kouluja varten historian ja uskonnon opetusseen koottuja diapaketteja – silloin dia oli modernimpi kuin perinteinen kuvataulu. Piirtoheittimien yleistyessä 1980-luvulla kustantajat alkoivat julkaista kalvosarjoja, joihin oli valmiiksi piirretty veden kiertokulku tai kirjoitettu kieliopin esimerkkilauseita. Opettaja saattoi opettaessaan lisätä kalvoihin omia merkintöjään vesiliukoisella tussilla ja pyyhkiä ne oppitunnin jälkeen pois, jotta kalvot olisivat seuraavan ryhmän käytettävissä.

Pian piirtoheittimet siirrettiin nurkkaan pölyttymään ja kouluihin ostettiin tietokoneita ja CD-ROM-levyjä. Kuuntelutehtäviä alkoi olla muissakin oppiaineissa kuin vieraissa kielissä. Kaikki edellä muistellut tekniset innovaatiot koukuttivat oppilaita kiinnostumaan opetettavasta ilmiöstä. Ne palvelivat myös erilaisten asioiden ja ilmiöiden havainnollistamista. Opettajan puhe – luennointi – väheni samassa suhteessa kuin oppikirjan tekstit lyhenivät ja audiovisuaaliset laitteet yleistyivät. Kuva ja ääni ottivat selkävoiton kirjoitetusta tekstistä. Joku jo kysyi, ovatko tulevaisuuden oppikirjat sarjakuvia – tai kenties videoklippejä.

Vuosituhanne vaihtuessa oltiin jälleen uudessa tilanteessa. Kustantajat ja oppikirjailijat alkoivat miettiä, miten yhteiskunnan kiihtyvä digitalisoituminen tulee ottaa huomioon koulumaailmassa. Kuntapäätäjät puolestaan pähkäilivät, millä rahoilla kouluihin saadaan riittävä määrä tietokoneita ja toimivia tietoverkkoyhteyksiä.

Aiheellinen huolenaihe oli myös opettajien täydennyskoulutus. Toiset olivat kiinnostuneita tulevaisuuden koulusta, toiset eivät halunneet missään nimessä vaihtaa liitutaulua tietokoneeseen ja datatykkiin. Peruskoululaiselle tietotekniikasta tuli oppimisen kohde ja vähitellen myös oppimisen väline. Pian alettiin puhua sähköisistä oppimateriaaleista, mutta kukaan ei puhunut siitä, että tietotekniikka saattaisi mullistaa pedagogiikan. Suuri osa opettajista oli ymmällään. Mitä enää kannattaa opettaa, kaikkihan on jo netissä, josta oppilaat löytävät monia asioita paljon sukelammin kuin 1950- tai 1960-luvulla syntyneet opettajansa?

MUUTOSTAKO MUUTOKSEN VUOKSI?

Oppimisen ja opettamisen luonne on muuttunut oppikirjailijaurani aikana monta kertaa. Behavioristinen oppimiskäsitys haudattiin pian valmistumiseni jälkeen 1980-luvulla. Tilalle tulivat konstruktivistinen tiedonkäsitys ja kognitiivinen oppimiskäsitys. On puhuttu elinikäisestä oppimisesta, oppimisesta verkossa, arkipäivän oppimisesta, oivaltavasta oppimisesta, oppimisen motivaatiosta, *deep learningistä*, yhteisöllisestä oppimisesta, toiminnallisesta oppimisesta ja ties mistä.

Opettajan ammatinimityskin on kyseenalaistettu. On ehdotettu, että autoritääriseltä kalskahtavan opettajan sijaan puhuttaisiin ohjaajasta tai vaikkapa valmentajasta. Oppilaasta on tullut oppija ja sen myötä oman oppimisensa subjekti, jonka tehtävänä on jatkuvasti reflektoida tekemisiään. Arviointi on päivän sana. Kouludiskurssissa korostetaan yksilöllisyyttä samaan aikaan kun opinahjojen oletetaan toimivan entistä

yhteisöllisemmin. Tässä oppimisen ja opettamisen ristiaallokossa siirtyminen paperisesta oppimateriaalista digitaaliseen oppimisympäristöön ei ole aivan yksinkertaista.

Viimeisimpään tekemääni yläkoulun äidinkielen ja kirjallisuuden oppikirjasarjaan olen ollut tekemässä myös digitaalista oppimateriaalia. Työ aloitettiin 2010-luvun alussa, jolloin olemassa olevaa materiaalia oli vähän. Siksi kolmihenkisellä työryhmällämme oli esittää lähinnä kysymyksiä, joihin kaikkiin ei ole vielä löytynyt vastausta, vaikka projekti on päättynyt jo vuosi sitten.

Hankalin kysymys on, millaista digitaalisen oppimateriaalin tulisi olla. Yksinkertaista vastausta ei ole löytynyt myöskään kysymykseen, miten sitä laaditaan. Murrosvaiheessa oli kiinnostavaa, käytetäänkö digitaalista oppimateriaalia perinteisten oppimateriaalien rinnalla, kuten aikanaan oli käytetty dioja tai piirtoheitinkalvoja. Pelottavalta ja samalla koukuttavalta kuulosti kysymys, korvaako digitaalinen oppimateriaalikirjat. Tulisiko koulusta todella kirjaton ja paperiton kuten toimistoista – luokahuonehan on ollut avokonttori jo vuosisatoja. Tehdäänkö digitaalisesta oppimateriaalista suljettu oppimiskokonaisuus, vai onko oppimisympäristönä koko internetin kautta avautuva maailma?

Konkreettisin kysymys koski resursointia. Paperisen oppimateriaalin kustantaminen oli tallannut vuosikymmenten aikana omat polkonsa. Tutun kaavan mukaan oppimateriaalisarjan tekivät oppikirjailija(t), kustannustoimittaja, kuvatoimittaja, graafinen suunnittelija ja taittaja. Kukaan ei oikein tuntunut tietävän, millaisia tekijöitä tarvitaan digitaalisen oppimateriaalin tekemiseen edellä mainittujen lisäksi. Millaisesta projektista sähköisen tai digitaalisen oppimateriaalin tekemisessä on kyse? Suuri hämmennys vallitsi jo erilaisten nimitysten käytössä – sähköinen materiaali, digikirja, digioppimateriaali, digitaalinen oppimiskokonaisuus... Uudet tekniset ratkaisut, niiden toimivuus ja hinta kiinnostivat kustantajaa.

Oppikirjailijoiden päähäiltäväksi jäi pedagogiikka. Mutta prosessin aikana kävi yhä selvemmäksi, että tekniikka ja pedagogiikka kietoutuvat tiiviisti yhteen. Oppikirjailijatyöryhmä olisi tarvinnut joukkoonsa todellisen teknisen asiantuntijan, myös paljon aikaa ja suuren summan rahaa.

Projektiin mukaan lähteminen houkutteli minua siksi, että opettajana ja opettajankouluttajana mietin, millaisia pedagogisia innovaatioita uusi tekniikka voisi mahdollistaa. Aikanaan, ehkä 1990-luvun alkuvuosina, tekstinkäsittelyohjelmat olivat mullistaneet kirjoittamisen – ja kirjoittamisen opettamisen. Niiden avulla tekstiä saattoi muokata tietokoneen ruudulla aivan toisella tavalla kuin kirjoituskoneen äärellä. Miten

ihmeessä opetetaan niitä lapsia ja nuoria, jotka ovat täppäilleet tabletilta vauvakirjoja ja saaneet älypuhelimien jo päiväkodissa?

Laitteet, ohjelmistot ja alustat olivat tietenkin kaltaiselleni paperimaailmassa kasvaneelle uusia asioita, mutta totta kai pankkikirja, kalenteri, sanomalehti ja valokuva-albumi olivat matkan varrella löytäneet tiensä puhelimeeni – sen avulla hoituvat pöytävaraukset sekä elokuva- ja matkaliput. Luetteloja voisi jatkaa loputtomiin, sillä arki on väijäämättä teknologisoitunut. Samaan aikaan modernien oppimateriaalien tekemistä ja käyttöönottoa vaivasivat projektin alkaessa monenlaiset lastentaudit.

ENSIASKELIA KOHTI DIGITAALISTA OPPIMISYMPÄRISTÖÄ

2010-luvun alussa oppikirjaryhmämme tiesi suurin piirtein, että suomalaisten peruskoulujen varustetaso oli kirjavaa ja alueelliset erot olivat suuria. Kaikissa kouluissa oppilaskohtaisia koneita ei riittänyt kaikille – eikä muuten taida riittää vieläkään, lähes kymmenen vuotta myöhemmin. Opettaja ei voi olettaa, että peruskoululainen työskentelisi kotona omalla koneellaan, sillä opetuksen kaikinensa tulee olla vanhemmille maksutonta.

Nykyään monessa koulussa älypuhelin on lähes jokaisen oppilaan taskussa, mutta näin ei ollut vielä vuosikymmenen alussa – eikä senkään omistamista voida edellyttää peruskoululaiselta. iPadien tullessa markkinoille moni rehtori rehvasteli mediassa, miten hänen koulussaan oppilaiden käytössä on nyt vain tabletit. Kirjoja ja vihkoja ei enää tarvita, ne ovat vanhanaikaisia. Suomen menestys tuntui olevan kiinni siitä, että aapinen on digitalisoitu. Tällaiseen kovin kirjavaan laitemaastoon ja teknologiauskovaisten julistuksiin aloimme miettiä digitaalista oppimateriaalia – me kolme entistä paperikirjan tekijää ja käyttäjää.

Jälkeenpäin olen ihmetellyt, miten vähin eväin sekä me oppikirjailijat että kustantaja lähdimme kehittämään digitaalista oppimateriaalia. Vertailumateriaalia ja esimerkkejä ei ollut, eikä myöskään koulutusta. Suurin yllätys matkan varrella oli se, miten kankeaa tekniikka oli ja miten niukasti tuotekehittelyyn oli varattu aikaa ja rahaa. Hulluissa visioissa saattoi tehdä mitä vain, mutta käytännössä ei juuri mitään. Oppikirjaan oli saattanut valita asiayhteyteen sopivan kuvan, mutta videon valitseminen, puhumattakaan sen teettämisestä digitaaliseen oppimateriaaliin, oli lähes mahdotonta.

Välillä tuntui siltä, kuin olisimme vain muuttamassa paperikirjaa sähköiseen muotoon. Onko mitään mieltä siinä, että oppilas lukee samat

tekstit tietokoneen ruudulta, tekstit jotka hän voisi lukea printatusta kirjastakin? Onko myöskään mitään mieltä siinä, että oppilas tekee koneella samanlaisia tehtäviä, joita hän voi tehdä paperille painetusta työkirjastakin? Missä on digitalisaation mukanaan tuoma mielekäs pedagoginen muutos?

Tekijäryhmä päätyi yhdessä kustantajan kanssa siihen, että järkevintä on tehdä aluksi sellaista sähköistä oppimateriaalia, jota voi käyttää koulussa oppituntien aikana. Aloimme siis suunnitella sähköistä opettajan esitysmateriaalia – sellaista materiaalia, jossa yhdistyisivät koulu-tv, diat, kalvot ja romput. Tavoitteena siis oli tuottaa sähköinen oppimateriaali, joka palvelisi opetettavan kokonaisuuden motivointia, havainnollistamista ja harjoittelemista.

Tämä kolmijako tuntui toimivalta, ja pedagogista sisältöä oli kiinnostavaa lähteä miettimään. Kustantajan rakennuttama tekniikka taipui yksinkertaiseen rakenteeseen, jossa jokaista oppikirjan aukeamaa vastasi sähköinen kokonaisuus, johon sisältyivät motivointi, ydinasiat (= havainnollistaminen) ja harjoittelu. Sen lisäksi sähköiselle aukeamalle tallennettiin oppi- ja harjoituskirjan tehtävien oikeat vastaukset. Aikaisemmin työkirjoihin oli tehty vastauskirjoja, jotka nyt kävivät tarpeettomiksi. Bonuksena sähköisellä aukeamalla olivat painikkeet, joiden takaa löytyivät ääneen luetut paperikirjan tekstit ja draamatoimintavinkit. Sähköisen opettajan esitysmateriaalin rakenne oli samaan aikaan toimiva ja toimimaton.

Äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineen sisältö rakentuu kielestä, kirjallisuudesta, kirjoittamisesta, puheviestinnästä, draamasta ja mediasta, joten erilaisten kokonaisuuksien ahtaminen digitaaliseen muottiin tuntui väkineiseltä. Digitaalisuus sopi hienosti esimerkiksi suomen kielen rakenteiden ja kielenkäytön tutkimiseen. Kirjallisuuskokonaisuudet olisivat sen sijaan kaivanneet erilaista lähestymistapaa, mutta koska esitysmateriaalista haluttiin tehdä yksinkertainen ja helppokäyttöinen, kirjallisuus ahdettiin luotuun formaattiin nikotellen. Tekijöille tuotti kuitenkin iloa se, että kieliopin opettamisesta tuli kertaheittolla havainnollisempaa ja järjestelmällisempää.

Esimerkkinä kerrottakoon, miten työryhmämme lähti opettamaan seitsemäsluokkalaisten aikamuotoja urheilun kautta: Ensin kuunnellaan autenttinen urheiluselostus, jossa selostaja huutaa – suorastaan kiljuu – Leijonien kehitellessä MM-kisojen voittomaalia. Seuraavaksi kuunnellaan uutislähetystä, jossa kerrotaan, miten Leijonat voittivat MM-kultaa 2011. Samalla tehdään havaintoja urheiluselostajan käyttämistä verbimuodoista *voittaa* ja *voitti*. Miksi selostuksessa ja uutisessa käytetään verbistä eri

aikamuotoja? Kuvasarjan avulla jatketaan havaintojen tekoa siitä, missä tilanteessa käytetään ilmaisuja *voittaa, voitti, on voittanut* ja *oli voittanut*. Sen jälkeen aikamuodot nimetään kuvien alle: preesens, imperfekti, perfekti ja pluskvamperfekti. Värien avulla havainnollistetaan imperfektin i-tun- nusta ja perfektin ja pluskvamperfektin liittomuotoja, jotka rakennetaan olla-apuverbin avulla. Näyttöruudulla vaihtuvat esimerkit väreineen sekä erkaantuvine ja yhteen liittyvine tunnuksineen ja päätteineen. Ne tuot- tavat oivalluksia ja syvällistäkin suomen kielen rakenteen ymmärtämistä. Sähköisessä materiaalissa kieltä voi siis samanaikaisesti tarkastella luon- tevasti käyttöyhteyksissään ja kieliopillisina rakenteina.

Yhteinen urheiluselostuksen ja -uutisen kuunteleminen motivoi enem- män kuin niiden lukeminen oppikirjasta. Aikamuotokuvasarjan katso- minen yksi kuva kerrallaan kohdistaa oppilaan huomion yhteen aika- muotoon kerrallaan – paremmin kuin jos kaikki neljä kuvaa olisivat ol- leet samalla kertaa nähtävissä oppikirjan aukeamalla.

Edellä esitellyn tutkimiskokonaisuuden jälkeen harjoitellaan yhdessä aikamuotojen tunnistamista ja tuottamista erilaisissa teksteissä. Tavoit- teena on oivaltaa, millaisia aikamuotoja suomen kielessä on käytössä ja mikä merkitys aikamuodon valinnalla on erilaisissa tekstikokonaisuuks- sissa. Lopuksi kirjoitetaan – koneella tai kynällä – imperfektimuotoisia kertomuksia ja preesensmuotoisia kuvauksia. Pähkäiltävää riittää esimer- kiksi siinä, miten suomen kielellä kirjoitetaan tulevaisuudesta. Huoma- taan, että suomen kielessä ei ole erillistä futuurimuotoa kuten englannin tai ruotsin kielessä, mutta tulevaisuudesta voi puhua muunlaisin kielel- lisin keinoin. Sähköisessä esitysmateriaalissa kielten vertailu avaa aivan uusia mahdollisuuksia.

REALITEETTIEN PAINESSA

Parhaimmillaan sähköisen esitysmateriaalin tekeminen oli mitteliä oman pedagogisen kekseliäisyyden kanssa. Tekijäryhmä toi yhteiseen laariin osaamisensa, mutta paperikirjaan tottunut työryhmä osoittautui tiedoiltaan ja taidoiltaan liian homogeeniseksi. Jälkeenpäin on todettava, että todellisia pedagogisia oivalluksia syntyi vähän, sillä suurin osa työs- tä oli kamppailua puutteellisten resurssien kanssa. Alusta asti tuli toki selväksi, että kyse on talkootyöstä. Materiaalin tekemiseen käytetty aika suhteutettuna siitä joskus ehkä saatavaan korvaukseen ei ollut mitenkään yhteismitallista.

Opettajan oppaat on käytännössä jaettu opettajille vuosikausia ilmaiseksi kirjasarjan kylkiäisinä. Julkisuudessa on hehkutettu, mitä kaikkea netissä on ilmaiseksi tarjolla opiskeluun. Miksi koulut maksaisivat sähköisestä esitysmateriaalista? Ja vaikka maksaisivatkin, materiaalia ei voi hinnoitella niin korkeaksi, että se vastaisi oppikirjailijoiden siihen käyttämää aikaa ja kustantajan siihen panostamia kuluja – siitäkin huolimatta, että kulut pyrittiin minimoimaan.

Edellä kuvatusta alkoi vinoutuma. Aikaa uudenlaisen opettajan materiaalin tekemiseen kului moninkertainen määrä paperisen oppimateriaalin tekemiseen verrattuna. Toki työn alkumetreillä intoilimme, miten nyt saamme mukaan videoita, ääniä, dokumentteja, elokuvakatkelmia, haastatteluja, kuvien suurennoksia ja ties mitä. Nyt ratkaistaisiin kerralla motivointiongelmia ja asia kuin asia voitaisiin esittää havainnollisesti – mykkä oppikirja alkaisi äännellä ja liikkua.

Haaveet jäivät haaveiksi, ja intokin laimeni projektin edetessä, sillä videoita ei ollut mahdollista tehdä ja jo olemassa olevia ei ollut mahdollista ostaa. Vain yksi maksettu videopätkä per jakso – kaikkiaan kuusi – taisi olla kustantajan antama ohje seitsemännen luokan äidinkielen ja kirjallisuuden opettajan esitysmateriaaliin. Näytti myös siltä, että elokuva- ja musiikkikustantajat olivat hinnoitelleet opetusta monin tavoin virkistävät elokuva- ja musiikkikatkelmat oppimateriaalien ulottumattomiin.

Muualta hankittujen videokatkelmien lisäksi saatoimme teettää varta vasten kirjasarjaamme yhden videon per yksi luokka-aste – alkuperäisen suunnitelman mukaan siis yhteensä kolme. Teimme niitä omin voimin, vaikka videokäsikirjoituksen tekeminen on ihan eri asia kuin oppikirjan käsikirjoituksen. Näyttelijöiksi saatoimme pyytää lapsiamme, oppilaitamme tai ystäviämme, sillä palkkioksi oli tarjolla vain kunnia olla mukana. Kuvaaminen vei kohtuuttomasti aikaa, vaikka mukana oli ammattikuvaaja. Lupaviidakko hämmensi. Lopputulos näytti juuri sellaiselta kuin tekemisen aikana oli pelättykin – kotikutoiselta.

Uudisraivaajan epäonnesta kertonee myös esimerkki siitä, miten opetusvideo kariutui epäselvään viestintään. Tekijäryhmä ideoi, että nuortenkirjailijaa haastatellaan Helsingin kirjamessuilla, koska ne olivat pian alkamassa. Näin tapahtuikin, mutta koodisana *kirjamessut* ei sanonut mitään kuvaajalle eikä haastattelijallekaan. Ei siis riittänyt, että työryhmämme oli laatinut kirjailijalle esitettävät kysymykset. Meidän olisi pitänyt kertoa myös, että haastattelu pitää tehdä nimenomaan messuilla, sillä haastattelun ohessa oli tarkoitus näyttää, millaista kirjamessuilla on. Videopätkässä ei näy ainuttakaan kirjaa, ja kirjailijaa on

haastateltu ruskeaa seinää vasten messujen pressihuoneessa. 14-vuotiaasta – ja myös opettajasta – puhuva pää näyttää ja kuulostaa tylsältä.

Haaveilin pitkään, että yhdeksännen luokan sisältöihin kuuluvaa klassikkokavalkadia elävöitettäisiin siten, että kirjailijapatsaiden äärellä kerrotaisiin lyhyesti kirjailijasta ja hänen pääteoksistaan. Patsasta kuvattaisiin erilaisista (hauskoistakin) kuvakulmista, ja myös sen syntyhistoriaa sivuttaisiin. Musiikin, valokuvien, lyhyiden dokumenttien ja aikakauden maalauksien avulla maalattaisiin ajankuvaa. Toki myös luettaisiin kirjailijan tekstejä ja ehkä haastateltaisiin tutkijoita ja lukijoita.

Tämän kaiken tekisivät ammattilaiset – myös lopullisen käsikirjoituksen ja näyttelijäntyön. Tällaisen pienen videodokumentin jälkeen opilaita ohjattaisiin lukemaan kyseisen kirjailijan tekstejä tai niitä kuunneltaisiin äänikirjoina. Mukaan mahtuisi keskustelu- ja draamaharjoituksia. Helsingin keskustasta löytyvät patsaina Sakari Topelius, J. L. Runeberg, Aleksis Kivi, Eino Leino, Hietanimen hautausmaalta muun muassa upea Aaro Hellaakosken hautakivi. Minna Canthin muistomerkkejä on niin Tampereella kuin Kuopiossakin – Minna nuorena ja Minna vanhana. Ideoita oli yli äyräiden.

Tiedustelin viestintäalan ammattilaiselta, kuinka paljon yhden kirjailijadokumentin tekeminen maksaisi. Paljastui, että kolmetuhatta euroa olisi tuskin riittänyt saamaan liikkeelle ammattikäsikirjoittajia, -kuvaajia ja näyttelijöitä. Dokumentteja olisi pitänyt tehdä ainakin kymmenen, jotta opetuskokonaisuus olisi ollut mielekäs. En käyttänyt enempää aikaa tällaisten sähköisten kirjallisuustuntien suunnitteluun, mutta vielä vuosien jälkeenkin harmittaa, että idea jäi toteutumatta.

Ehkä tulevaisuudessa liikkuvan kuvan rooli oppimateriaaleissa kasvaa niin suureksi, että videoiden tekemiseen on pakko panostaa – käsikirjoitukseen, ohjaamiseen, näyttelemiseen, lavastamiseen, valaistukseen, kuvaukseen, leikkaamiseen... Oppimista palvelisivat ainakin ammattilaisten tekemät dokumentit, joissa klassikot saatetaan elävinä nykypäivään. Toki videoklipseistä olisi apua myös vaikeiden asioiden opettamiseen. Esimerkiksi videon avulla voisi näyttää yläasteikäiselle kädestä pitäen, miten tiedonhankintaprosessi etenee: miten etsitty tieto muuttuu oman tekstin osaksi – viittauksineen ja lähteineen kaikkineen. Tiedonetsintään ja tietokirjoittamiseen liittyvä video saattaisi auttaa tilanteessa, jossa peruskoululaisen lähdeluettelo on kaikista opetusyrityksistä huolimatta vuodesta toiseen mallia Wikipedia – Google – omat tiedot.

Videot siis tuottivat ongelmia, mutta saatoimme liittää laatimaamme esitysmateriaaliin mediakeskusteluja ja uutispätkiä. Niiden ongelmana taas oli ajankohtaisuus. Vaikka uutinen olisi kuinka tyypillinen uutinen ja

siksi hyvä oppimateriaalin esimerkkitekstiksi, se on aina vanha jo seuraavana päivänä. Edellä kerrotusta Leijonien MM-kultautisoinnista oppilaat kysyivät muutaman vuoden kuluttua: ”Miksi me kuunnellaan tollasta vanhaa juttua?” Oppilaiden huomio siis karkasi aikamuodoista vanhaan voittoon.

Tulevaisuuden digitaalisen oppimateriaalin haaste lieenee siinä, miten yhdistää ajankohtaisuus ja ammattitaitoisesti laadittu oppimateriaali. Miten rakentaa sellaisia tehtäväkokonaisuuksia, joiden avulla oppijat voisivat navigoida verkossa ja käyttää harjoituksissaan ajankohtaista uutismateriaalia? Mutta opetusmateriaaliksi ei käy mikä tahansa uutinen, sillä esimerkiksi aikamuotoharjoituksissa pitää olla tarjolla tekstejä, joissa opiskeltava asia ilmenee – ja mielellään prototyypisessä muodossa. Mitä sekavampaa perusopetuksen opetusmateriaali on, sitä varmemmin erityisopetuksen tarve kasvaa.

Digitaalisen esitysmateriaalin harjoituksia varten saimme käyttööme kustannustaloon ostettuja tehtävämootteita. Kaikkiin oppiaineisiin saattoi siis tehdä tehtäviä, joissa asioita yhdistellään raahaamalla ja oikeita ja vääriä vastauksia erotellaan toisistaan klikkaamalla. Palkintona ruudulla välkkyi joko *HYVÄ* tai *OIKEIN*, joskus myös *YRITÄ VIELÄ*. Pedagogisia innovaatioita tekniikka ei siis tarjonnut, vaan niiden avulla tehdyt tehtävät muistuttivat vanhoja, jo aikansa eläneitä suljettuja työkirjatehtäviä. Kustantajan ohjeen mukaan harjoituksia piti keksiä sen mukaan, mihin tekniikka taipui. Pian internetistä löytyi haastavampia ja pedagogisesti kiinnostavampia sovelluksia, vaikkapa Kahoot! (kahoot.it). Erilaisilta sivustoilta löytyi muitakin oivallisia oppimispelejä, jollaisia emme olisi osanneet laatia ja jollaisiin käytössämme oleva tekniikka ei olisi taipunutkaan. Turhauttavaa!

Oppimateriaali on kokonaisuus, mutta netistä alkoi löytyä yhä enemmän perusopetukseen soveltuvaa kunnianhimoisesti tehtyä opetusmateriaalia. Suomalaisen kulttuurin juurista – Kalevalasta, Aleksis Kivistä, Minna Canthista – löytyi opetuspaketteja, joissa oli ääntä, kuvaa ja liikettä, toisin kuin staattisessa kustantajan teettämässä esitysmateriaalissa. Digilehdet, Yle oppiminen ja Yle Areena alkoivat tarjota ajankohtaista opetusmateriaalia – visuaalisesti monin verroin parempaa kuin laatimamme sähköinen oppimateriaali.

Päänsärkyä tuotti myös tapa, jolla sähköisen oppimateriaalin käsikirjoitus laadittiin. Oppikirjakäsikirjoitukset kuvakäsikirjoituksineen oli jo vuosia lähetetty graafista suunnittelua varten Word-tiedostoina erilaisine otsikkohierarkioineen. Sähköinen esitysmateriaali tuli tehdä uuteen käsikirjoitus pohjaan, joka eli omaa elämänsä ruutuineen ja väreineen.

Luovaa ajatteluumme torpedoi koodikieli sekä tapa selostaa, mistä milloinkin oli kyse. Koimme tekevämme materiaalia Molokin kitaan. Emme tavanneet kertaakaan niitä henkilöitä, jotka veivät käsikirjoituksesta työtä eteenpäin – koodaajia tai muita uusia toimijoita.

Sähköisen oppimateriaalin tekemiseen liittyvien henkilöiden kannattaisi tavata toisensa ainakin projektin alkuvaiheessa ja ideoida materiaalia yhdessä, jolloin insinöörien ja humanistien yhteinen päähkäily voisi tuottaa uusia pedagogisia oivalluksia. Oppikirjailija on sisällön, pedagogiikan ja kohderyhmän asiantuntija, mutta hän ei välttämättä ymmärrä uuden tekniikan mahdollisuuksia. Siksi tarvitaan aitoa vuorovaikutusta. Sitä paitsi on pakko myöntää, että opettajan sähköinen esitysmateriaali ei ole vastaus kysymykseen siitä, millaista on digitaalinen oppimateriaali.

OPPIMISALUSTA JA DIGITAALINEN OPPIMATERIAALI

Tulevaisuuden oppimisympäristö on erilainen kuin luokkahuone, jossa oppilaat istuvat pulpeteissaan ja puurtavat kirjojensa äärellä. Siksi haaveilen käyttäväni jo lähitulevaisuudessa opettajan sähköisen esitysmateriaalin lisäksi toimivaa oppimisalustaa, jossa on jokaisen ryhmän ja kurssin oppimateriaali: kurssin virstanpylväät, ohjeet, aikataulut, tekstit, kuvat, videot, linkit, dokumentit, tehtävänannot, oppilaiden tuottamat monimuotoiset tekstit, opetusryhmän keskustelut sekä opettajan arvioimat tekstit ja vertaispalautteet.

Tähän mennessä kokeilemani alustat, Edu2.0 ja Teams, ovat olleet vielä liian kömpelöitä peruskoululaisten käyttöön. Eikä sähköiselle alustalle kannata siirtyäkään, ennen kuin jokaisella oppilaalla on käytössään henkilökohtainen kone, jonka hän voi kuljettaa myös kotiin. Tietokoneen ja työskentelyalustan tulisi olla toimiva työväline, joka on yhtä helposti käytettävissä kuin penaalista esiin kaivettu lyijykynä. Toistaiseksi näin ei ole ollut, sillä aikaa on kulunut ”miten tää toimii” -tuskailuihin.

Tulevaisuutta oppimisalustat kuitenkin ovat, ja olisi korkea aika alkaa miettiä, miten niitä käytetään perusopetuksessa ja millaista oppimateriaalia niihin tarvitaan. Kaikki opettajat tuskin ehtivät, jaksavat, kykenevät tai haluavat laatia oppimisalustaan sisältöjä, opettajallehan maksetaan palkkaa opettamisesta, ei oppimateriaalin laatimisesta. Teknologian kehitys ei poista sitä tosiasiaa, että digitaalisessakin oppimisympäristössä perusasioita pitää opettaa johdonmukaisesti oikein käsittein ja oppilaan ikätason edellyttämällä tavalla. Vasta perustiedot ja -taidot taskussa oppilaat voi lähettää seikkailemaan tiedon valtateille.

TULEVAISUUDEN OPPIKIRJA – ASIAPROOSAA VAI AUTO- MAATTIKALEIDOSKOOPPI?

Oppikirjan tulevaisuus on täynnä kysymyksiä. Voidaanko sähköinen oppimateriaali koota olemassa olevista verkkomateriaaleista automaattisesti? Kuka on tällöin oppimateriaalin tekijä?

Digitaalisen sisällön käyttömahdollisuudet ovat monipuoliset. Oppimisaihioista voidaan koota kullekin oppilaalle juuri hänen tarpeitansa vastaava oppimateriaali, ja oppimisanalytiikan avulla voidaan kerätä tietoa siitä, mitä oppilaat ovat tehneet ja mitkä ovat heidän ongelma-kohtiaan. Vaikka tietokonemaailmassa moni asia hoituu kuin itsestään, vielä tarvitaan oppikirjailijaa, joka ammattitaitonsa avulla näkee, mikä kaikessa tiedossa on olennaista.

Perinteisesti oppikirja on ymmärretty opetuskäyttöön tarkoitetuksi asiaproosateokseksi. Vaikka esimerkiksi matematiikan ja äidinkielen painetut oppikirjat paljastuvatkin tarkemmassa lukemisessa useimmiten hyvin erinäköisiksi, niitä kuitenkin yhdistävät monet ominaisuudet. Molemmat on tarkoitettu luettaviksi mieluummin järjestyksessä alusta loppuun kuin ennalta-arvaamattomasti sivulta toiselle hyppien.

Tällaiset oppikirjat sisältävät osuuksia, jotka voidaan ohittaa kokonaisuuden suuremmin kärsimättä, mutta ne ovat sisällön osalta silti enemmän tai vähemmän lineaarisesti eteneviä. Lisäksi niissä käytetään samanlaisia rakenteellisia ratkaisuja asiasisällön esittämiseen: pääasia löytyy yleensä tekstistä, jonka ymmärrettävyyttä on pyritty lisäämään kuvien ja kaavioiden avulla.

Perinteiset oppikirjat ovat oppiaineesta riippumatta useimmiten myös syntyneet samalla tavalla. Oppikirjailijoista muodostunut työryhmä ja kustantajan edustaja ovat yhdessä hahmotelleet kokonaisuuden ja laatineet aikataulun, jossa oppikirja valmistuu alusta lopulliseen muo-

toonsa saakka. Tällä tavalla sekä työryhmä että kustantaja määrittävät, mitä kaikkea oppikirjaan sisältyy ja miten valittu sisältö siinä esitetään.

Vaikka oppikirjat pyritään suunnittelemaan sellaisiksi, että niitä voi käyttää usealla eri tavalla, käytännössä ne on laadittu yhteensopiviksi valitsevien työskentelytapojen kanssa; ne eivät suuremmin haasta opettajia ja oppilaita muuttamaan opetus- ja opiskelukulttuuriaan.

Oppimisympäristöjen teknologistuminen muuttaa – tai ainakin tarjoaa tilaisuuden muuttaa – sekä oppikirjojen laatimisen että käytön toimintamalleja. Teknologinen kehitys tarjoaa uusia ratkaisuja esimerkiksi oppimateriaalin yksilöllistämiseen sekä oppimisen seurantaan ja sitä kautta myös arviointiin. Toisaalta oppimateriaalien yksilöllistämisen rinnalla esiintyy päinvastainenkin kehityssuunta. Verkon käyttöön perustuvan opetuksen hyödyt saavutetaan parhaiten, jos opiskelu muuttuu yhteisölliseksi. Tällöin oppimateriaalin pitäisi tukea vuorovaikutuksellisia opetus- ja oppimismenetelmiä ja kaiken työskentelymateriaalin pitäisi olla yhtä aikaa useamman käyttäjän luettavissa ja muokattavissa.

Internetin sivuilta tuttu sisällön linkittäminen haastaa oppikirjojen tekijät ja käyttäjät miettimään informaation keskellä suunnistamista aivan toisella tavalla kuin painettuja kirjoja käytettäessä. Tähän liittyy oppimateriaalin varsinaisen sisällön lisäksi siihen linkittyvän informaation laadun ja luotettavuuden arviointi. Kuinka monen klikkauksen päähän tekijöiden vastuu oppimateriaalin sisällöstä ja sen oikeellisuudesta kantaa?

Internetiin liittyvä jakamiskulttuuri herättää sekin monenlaisia oppimateriaaleja koskevia kysymyksiä. Onko oppilaiden syytä käyttää ainoastaan tunnustettujen kaupallisten kustantajien laatimia kotimaisia oppimateriaaleja oppimisen ja opetuksen tukena, vai kelpaako tähän tarkoitukseen mikä tahansa internetistä löytyvä tietoaaineisto? Tarvitseeko suomalaisten ylipäättään tehdä enää oppimateriaaleja itse, vai voisimmeko siirtyä suurempien kielialueiden markkinoille suuremmilla resursseilla tuotettujen sähköisten oppikirjojen käyttäjiksi?

Ainakin matematiikan kaltaisissa oppiaineissa sisällöt ovat varsin pitkälle samanlaisia yli kielirajojen, joten kustantajatkin miettivätkin, onko kannattavampaa kääntää jo muilla markkinoilla menestyneiksi osoittautuneita tuotteita suomeksi kuin yrittää tehdä vastaavia teoksia alusta alkaen itse. Tai ehkä mieluummin: voisiko suomalaisia korkeatasoisia oppimateriaaleja muokata myyntivalteiksi myös ulkomaille?

Tarkastelen tässä artikkelissa oppikirjan kehitysnäkymiä ja oppikirjailijan mahdollisesti muuttuvaa työnkuvaa. Paperille painetun oppikirjan häviämistä on ennustettu – erityisesti Yhdysvalloissa – ainakin 1920-luvulta

alkaen, kun nopeasti yleistyvien elokuvien ajateltiin hävittävän painetut kirjat. Seuraavalla vuosikymmenellä oppikirjojen uhkaajaksi arveltiin radiota, joka alkoi tuolloin kuulua yhä useamman amerikkalaiskodin varustukseen.

Nykykokemusten perusteella painettujen oppikirjojen katoamista ei kannata odotella vielä pitkään aikaan. Käyttöliittymänä painettu kirja on edelleen erinomainen monessa suhteessa. Yhdelle aukeamalle mahtuu väljästikin taitettuna enemmän materiaalia kuin yhdelle tietokoneen näytölle, eikä paperiteoksen lukeminen rasita näköä samalla tavalla kuin sähköisen näytön tuijottaminen. Painetun kirjan selaaminen ja yksityiskohtien hakeminen käyvät kirjaan tottuneelta ihmiseltä edelleen kätevästi. Lukihäiriöiselle tai muuta erityistukea tarvitsevalle oppilaalle voi painettu kirja, johon voi tehdä omia merkintöjä ja lisätä konkreettisia muistilappuja, olla jopa ainut käyttökelpoinen oppimateriaali.

Koska painettujen kirjojen tulevaisuus näyttää edelleen varsin vaakaalta, vaikka niiden markkina-asema heikkeneekin jonkin verran, keskityn kirjoituksessani sähköisten oppimateriaalien lähitulevaisuuden arviointiin. Pohdin muun muassa sitä, syntyvätkö tulevaisuuden oppikirjat alusta loppuun yhden työryhmän tekeminä vai esimerkiksi kääntämällä ja kokoamalla ne useiden eri tuottajien laatimista oppimisaihioista. Vai muuttuuko sähköinen oppikirja automaattiseksi, joka pystyy itse päivittämään sisältöään ja myös arvioimaan oppimisen edistymistä, jolloin oppikirjailijoita ei enää tarvittaisi?

Käyn seuraavaksi läpi joitakin keskeisiä sähköisten oppimateriaalien kehitykseen liittyviä ilmiöitä. Tutustumme aluksi siihen, mitä tarkoitetaan oppimisaihioilla ja oppimisanalytiikalla. Sen jälkeen perehdymme oppimisanalytiikan käyttömahdollisuuksiin oppimateriaalien kehittämisen tukena. Kirjoituksen loppuksi yritän hahmotella, millaiseksi oppikirjailijan työ tulevaisuudessa muuttuu. Voiko kehitys johtaa esimerkiksi siihen, ettei oppikirjailijoita enää tulevaisuudessa tarvita, jos tekoälyn sovellukset oppivat kirjoittamaan parempia oppimateriaaleja?

OPPIMISAIHIOT

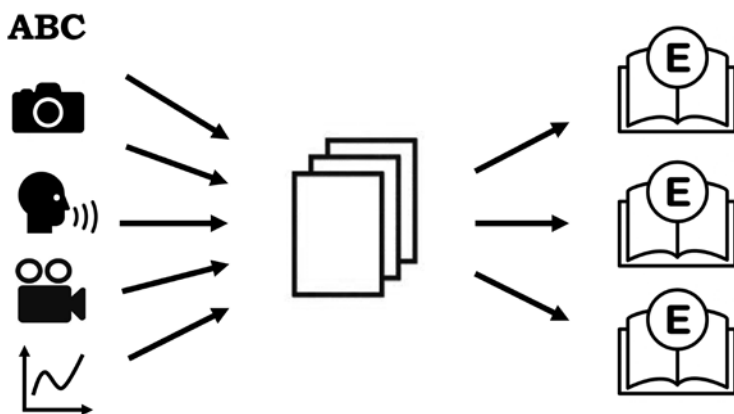
Oppimisaihion (*learning object*) käsite on peräisin jo 1990-luvulta. Tuolloin kanadalainen Wayne Hodgins työryhmineen kehitti erilaisia ratkaisuja tietokoneavusteiseen opetukseen. Tälle käsitteelle on useita erilaisia määritelmiä, mutta yleensä sillä tarkoitetaan mitä tahansa tietoon liittyvää itsenäistä esitystä, jota voidaan käyttää opetuksen tai oppimisen

materiaalina. Useimmiten ajatellaan lisäksi, että oppimisaihio on tallennettu digitaaliseen muotoon, vaikka kaikki määritelmät eivät tee tällaista rajausta. Käytännössä oppimisaihio voi siis olla vaikkapa teksti-, ääni- tai videotallenne, valokuva, prosessikaavio, taulukko, matemaattinen työalusta tai jokin näiden yhdistelmä.

Oleellinen ominaisuus oppimisaihioissa on, etteivät ne ole laajoja kokonaisuuksia, kuten kokonainen oppikirja, vaan lyhyitä, johonkin yksittäiseen ja rajattuun teemaan keskittyviä esityksiä. Videomuotoinen oppimisaihio on tyypillisesti muutaman minuutin mittainen. Tällaisen rajauksen vuoksi niitä voisi kutsua myös oppimateriaalin sisällön perusyksiköiksi.

Perusajatus oppimisaihioiden kehityksessä on, että aihioita voidaan yhdistellä toisiinsa usealla eri tavalla yksittäisten oppituntien oppimateriaaleiksi, ja näistä on puolestaan mahdollista koota erilaisia laajempia kokonaisuuksia (ks. kuva 1). Tämä mahdollistaa muun muassa opetuksen yksilöllistämisen, kun samasta aihepiiristä laadituista eritasoisista ja -muotoisista aihioista voidaan koota jokaiselle oppilaalle hänen yksilöllisiä tavoitteitaan ja edellytyksiään vastaavia oppimispolkuja sekä yksittäisten oppituntien että kokonaisten kurssien tasoilla. Mielikuva tällaisesta e-oppikirjasta voisi olla enemmän tai vähemmän automatisoitu kaleidoskooppi: kaikki tarvittava löytyy yhdestä putkesta, mutta jokaiselle käyttäjälle muodostuu hänen tarpeitaan vastaava näkymä.

Kuva 1. Oppimisaihiot osana sähköisiä oppimateriaaleja. Kuva: Timo Tossavainen.



Toinen tyypillinen lähtökohta on, että oppimisaihioita käytetään sellaisissa teknologisissa ympäristöissä, joissa voidaan ainakin jossain määrin automatisoida kullekin käyttäjälle sopivien oppimisaihioiden valinta. Esimerkiksi matematiikan sähköisessä oppikirjassa tämä voisi tarkoittaa sitä, että jos järjestelmä havaitsee, että oppilaalla on vaikeuksia vaikkapa kertolaskujen kanssa, se generoi tälle oppilaalle lisää harjoitteita kertotauluista ennen kuin oppilas saa ratkaistavakseen tehtäviä, joissa pitäisi jo osata soveltaa kertolaskua. Toisaalta jos järjestelmä tunnistaa, että oppilas on saavuttanut erinomaisen taitotason perustehtävien osalta, se voi seuraavaksi tarjota oppilaalle haastavampia tehtäviä, joita ei ole tarkoitettu kaikille oppilaille.

OPPIMISANALYTIikka

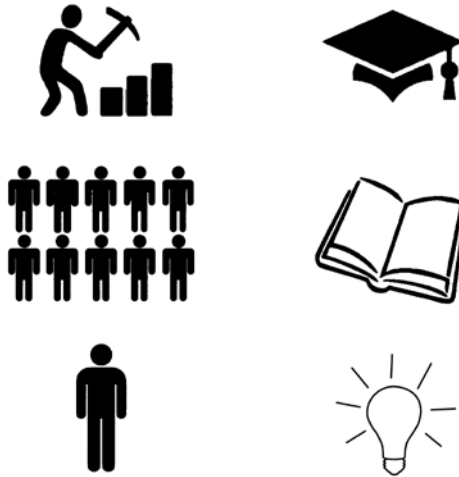
Miten tietokone tai siinä toimiva sähköinen oppimateriaali voi tietää, millaisia tehtäviä kukin oppilas missäkin oppimistilanteessa tarvitsee? Oppimisen analytiikan tai lyhyemmin oppimisanalytiikan sovellukset ovat tähän sopivia digitaalisia työkaluja, jotka on tosin alun perin kehitetty toisenlaista käyttöä varten, esimerkiksi tiedon keräämiseksi organisaatioiden päätöksenteon tueksi. Tarkkaan ottaen nämä sovellukset eivät siis ole oppimisen seurannan työkaluja vaan ne ainoastaan keräävät, tiivistävät ja analysoivat informaatiota sähköisen oppimisympäristön käytöstä. Kerätyn informaation perusteella voidaan kuitenkin tehdä joitakin johtopäätöksiä myös oppimisen edistymisestä.

On hyvä huomata jo näin aluksi, että taitava toimiminen sähköisessä oppimisympäristössä ja ympäristön sisältämän asiatiedon todellinen oppiminen ovat aivan eri asioita. Esimerkiksi matematiikassa etevältä näyttävä teknologian käyttö ei ole todiste siitä, että käyttäjä hallitsisi kyseisen kontekstin sisällön; pienikin lapsi voi näppäillä järkeviä laskutoimituksia laskimella ilman, että hän ymmärtää laskutoimitusten perusteista ja tulosten merkityksistä yhtään mitään.

Toisaalta ajankäytön seuranta oppimisympäristön eri alueilla voi antaa varsin käyttökelpoista tietoa myös osaamisesta. Sopivantasoisten laskutehtävien valintaa voidaan hyvin ohjata analysoimalla vastausten oikeellisuuden lisäksi sitä, kuinka nopeasti oppilas suoriutuu erilaisista tehtävistä. Kehittyneemmät työkalut ottavat huomioon myös sen, miten oppilas käyttää oppimisympäristöön liittyviä haku- ja muita aputoimintoja.

Oppimisanalytiikka tuottaa tietoa ainakin kolmella eri tasolla (ks. kuva 2).

1. Tietoa yksittäisen oppilaan toiminnasta oppimistilanteessa. Tällaisesta tiedosta sekä oppilas että hänen opettajansa voivat hyötyä välittömästi.
2. Tietoa yksittäisen oppimateriaalikokonaisuuden käytöstä vaikkapa yhden lukuvuoden aikana. Esimerkiksi kvantitatiivista tietoa siitä, millaisiin tehtäviin ja mihin osa-alueisiin materiaalin käytössä keskityttiin. Tästä tiedosta on hyötyä oppimateriaalin kehittäjille.
3. Erilaisilla tiedonlouhinnan menetelmillä edellisen tason informaatiosta saatavaa tietoa, jota voidaan käyttää muun muassa oppimisprosessien tutkimukseen sekä koulutusjärjestelmien kehittämiseen liittyvän päätöksenteon apuna.



Kuva 2. Oppimisanalytiikan eri tasoja. Kuva: Timo Tossavainen.

Oppimisanalytiikan työkaluja voidaan jaotella kolmeen ryhmään myös käyttötavoitteen perusteella:

1. Kuvaavat menetelmät pyrkivät tunnistamaan kerätystä aineistosta mielekkäitä yhteyksiä.
2. Ennustavat menetelmät pyrkivät esimerkiksi tunnistamaan oppilasryhmistä yksilöitä, joiden oppiminen on heikompaa suhteessa ryhmän edistymiseen.
3. Ohjailevat menetelmät tuottavat neuvoja ja ehdotuksia siitä, mitä menetelmiä ja materiaaleja käyttämällä oppiminen edistyisi toivotulla tavalla.

Suomessa oppimisanalytiikan tutkimusta ja kehitystyötä on tehty muun muassa Turun ja Oulun yliopistoissa. Esimerkkinä voisi nostaa tässä yhteydessä esille vaikkapa Turun yliopistossa kehitetyn VILLE-oppimisympäristön, jonka kotisivuilla kuka tahansa pääsee kokeilemaan matemaatiikkaan, ohjelmointiin ja äidinkieleen liittyviä oppimistehtäviä. Käyttäjä saa niitä tehdessään välittömästi yksinkertaista palautetta osaamisestaan. Järjestelmän varsinainen ansio on kuitenkin siinä, että se kerää huomattavan määrän tietoa oppilaiden ratkaisuista, ja opettajat voivat käyttää tätä tietoa oppilaiden osaamisen arviointiin.

OPPIMISANALYTIikka OPPIMATERIAALIN KEHITYKSEN TUKENA

Miten oppimisanalytiikkaa voi soveltaa oppimateriaalien kehitykseen? Käytännössä analytiikan työkalut tallentavat tietoja monista asioista: ajankäytöstä materiaalin eri osioissa, oikeiden ja väärin vastausten jakaumista, haku- ja muistiinpanotoimintojen käytöstä sekä oppimateriaalin sisällä ja sen ulkopuolelle tehtävien klikkausten määristä ja muista vastaavista kvantitatiivisista suureista.

Mahdollisuudet laadukkaiden sähköisten oppimateriaalien kehittämiseen näyttävät ainakin aluksi lupaavilta, jos oppimateriaalin laatu ymmärretään siten, että materiaali on sitä laadukkaampaa mitä itsenäisemmin oppilas voi opiskella sen avulla. Sähköiseen materiaaliin voidaan sisällyttää niin laaja tehtäväpankki, että siitä voidaan analytiikan avulla valita jokaiselle oppilaalle sopivantasoisia tehtäviä, joihin voi vielä saada

ohjeita ja vihjeitä muutamalla klikkauksella. Järjestelmä voi myös seurata, kuinka aktiivisesti oppilas käyttää tehtävän ratkaisemiseen tarjolla olevaa apua. Tästä tiedosta on hyötyä, kun oppimateriaalin kehittäjät joutuvat ratkaisemaan, missä määrin ja millaista ohjeistusta tehtäviin on tarpeen liittää. On mahdollista tehdä johtopäätöksiä oppimateriaalin sopivuudesta ja toimivuudesta myös tutkimalla, mitä sisältöalueita oppilaat eivät käytä.

Oppilaan näkökulmasta sähköisen oppimateriaalin laatu tarkoittaa muun muassa sitä, että hän saa palautetta omasta toiminnastaan. Nykyiset työkalut mahdollistavat sen, että oppilaan toiminnasta kerättyä tietoa voidaan käyttää varsin monipuolisen ja kannustavan palautteen generoimiseen. Tämä koskee kuitenkin ennen kaikkea tehtäviä, jotka ovat tarkasti rajattuja ja joihin on tai voidaan ajatella olevan ainoastaan yksi oikea ratkaisu.

Yleisemmällä tasolla ja erityisesti avoimien tehtävien osalta luotettavan ja käyttökelpoisen tiedon keräämiseen liittyy useita käytännön haasteita. Sähköinen oppimateriaali ei aina ole opiskeltavan sisällön valmis jäsenitys, vaan oppiminen voi perustua vaikkapa interaktiivisten työalustojen käyttöön, joiden avulla oppilas tutkii jotakin ilmiötä muodostamalla, kokeilemalla ja testaamalla erilaisia hypoteeseja. Tällöin voi olla vaikeaa tunnistaa, millainen mittaustieto on oleellista, varsinkin kun eri oppilaat voivat keskittyä samassa ympäristössä aivan eri ilmiöiden tutkimiseen.

Samanlaisia vaikeuksia liittyy oppimistilanteisiin, joissa oppilaan tehtävänä on itse määrittää aidosti avoimesta ongelmakentästä osatehtävä, jonka hän pyrkii ratkaisemaan. Tällöin eri oppilaille voi muodostua täysin erilaiset oppimispolut, vaikka molemmat ratkaisisivat omat tehtävänsä yhtä moitteettomasti. Näissä tilanteissa on kerättävissä olevan aineiston perusteella usein suorastaan mahdotonta tehdä luotettavia laadullisia johtopäätöksiä oppimisesta.

Oppilaan kannalta parasta olisi, jos hän saisi palautetta koko oppimispolkunsa osalta: Millaisia ja minkälaituisia hypoteeseja hän missäkin vaiheessa osasi asettaa ja kuinka monipuolisesti tai tarkoituksenmukaisesti hän osasi niitä testata? Missä määrin hänen toiminnassaan näkyy pyrkimys johdonmukaisuuteen tai deduktiiviseen ajatteluun? Pystyikö hän tunnistamaan ilmiön keskeiset piirteet ja muodostamaan niistä käyttökelpoisia käsitteitä? Olisi hyvä saada palautetta myös siitä, miten hyvin oppilas osasi hakea lisätietoa ja ylipäättänsä apua toimintaansa. Samat kysymykset kiinnostavat tietysti myös opettajia, oppimateriaalien laatijoita ja oppimisen tutkijoita.

Jotta kvantitatiivisesta aineistosta voitaisiin uskottavalla tavalla tehdä näihin kysymyksiin liittyviä johtopäätöksiä, täytyisi järjestelmän ohjelmoijilla olla syvällinen ymmärrys oppimisen ilmiöiden muuttamisesta mitattavaan muotoon sekä siitä, millaisia johtopäätöksiä mitattavissa olevista muuttujista ja niiden välisistä suhteista voidaan tehdä. Oppimateriaalien tekijöillä ja ohjelmoinnin asiantuntijoilla ei yleensä ole kokemusta pedagogiikan alan tutkimuksesta.

VOIKO SÄHKÖINEN OPPIMATERIAALI KEHITTÄÄ ITSE ITSEÄÄN?

Tekoälyn ja robottien kehittymisen nähdään uhkaavan useita nykyisiä ammatteja ja aiheuttavan vielä suurtyöttömyyttä. Erilaiset tiedonlouhinnan ja informaation analysoinnin tietokonesovellukset kehittyvät jatkuvasti. Isosta aineistosta voidaan tunnistaa monenlaisten ilmiöiden oleellisia piirteitä ja monimutkaisiakin ilmiöiden välisiä suhteita. Toisaalta on olemassa ohjelmistoja, jotka pystyvät laatimaan automaattisesti sanomalehtiartikkelin tai muun selkeäkielisen yhteenvedon vaikkapa tuoreimmista pörssitapahtumista Aasiassa tai edellisenä yönä pelatusta jääkiekko-ottelusta Amerikassa. Käytössä on myös jo hyvin edistyneitä tunnistusohjelmia. Jos vielä joitakin vuosia sitten ihmisten kasvojen automaattinen tunnistaminen oli kömpelöä, nyt tietokone voi jo oppia tunnistamaan ihmisen tunne- ja vireystiloja hänen ilmeistään.

Tällainen kehitys johtaa väistämättä pohtimaan, onko myös oppikirjailijan ammatti väistyvä, eli olisiko mahdollista laatia myös opetuskäyttöä varten sellainen automaatti, joka poimisi luotettaviksi katsottuista tietokannoista materiaalia ja muokkaisi materiaalista sähköisiä oppikirjoja eri kielille. Jos vastaus on myönteinen, tällainen automaatti voidaan varmasti ohjelmoida myös päivittämään koko ajan itseään. Mihin oppikirjailijaa siis enää tarvitaan tulevaisuudessa?

Tämänhetkinen käsitykseni on, että tällaisten automaattien luominen on teknisesti täysin mahdollista, mutta paljolti oppiaineesta ja jonkin verran kielestä riippuu, kuinka korkeatasoisia oppimateriaaleja tekoälyn tai robottien avulla syntyy. Esimerkiksi matematiikassa ei ole kummoinen tekninen haaste koota englanninkielistä lukiotasoisia oppikirjaa verkossa olevasta materiaalista tekstiä, kaavoja, videoita ja GeoGebra-työalustoja sisältäväksi verkkosivustoksi. Eikä tällaisen sivuston automaattinen päivittäminenkään ole mikään ongelma. Esimerkiksi uutissivustoilta löytyy jatkuvasti materiaalia, josta voi helposti muokata ajankohtaiselta näyttäviä laskutehtäviä.

Sellaisissa oppiaineissa, joissa oleellisen sisällön oppimisessa on kyse tekstien ja kuvien sisällön ja niiden välisten suhteiden monitasoisesta ymmärtämisestä, laadukkaan oppimateriaalin generoiminen automaatin avulla on selvästi haastavampi tehtävä. Ainakaan toistaiseksi kenen tahansa käytettävissä olevat käännösohjelmat eivät osaa kääntää edes englanninkielistä tekstiä moitteettomasti suomeksi tai päinvastoin, joten erikielisten versioiden generoiminen jossakin kielikontekstissa toimivaksi todetusta materiaalista ei onnistu ilman ihmisen tekemää työtä.

Käännösohjelmistot kuitenkin kehittyvät jatkuvasti. Mitä ajantasaisempia ja kattavampia eri kielten käyttöä kuvaavia tietokantoja käännösohjelmistoihin yhdistetään, sitä laadukkaampaan työhön käännösohjelmatkin kykenevät.

MUUTTUUKO OPPIKIRJAILIJAN TYÖ?

Jos oppikirjailijan työ nähdään ennen kaikkea suuren tietomäärän jäsentämisenä opetuskäyttöön sopivaan muotoon, se ei oleellisesti muuttune ainakaan lähitulevaisuudessa. Jos oppimateriaaleja suoltavat automaattit valtaavatkin joskus oppimateriaalimarkkinat, oppikirjailijoita tarvittaneen vielä pitkään näidenkin tuotosten esitarkastajiksi ja laadun varmistajiksi samalla tavalla kuin painettujen oppikirjojen viimeistelyvaiheessa.

Tosin ei ole itsestään selvää, että ihmisen osuutta laadun varmistamisessa nähtäisiin tässä yhteydessä aina välttämättömäksi. Jos vertailukohtia haetaan muilta aloilta, tällä hetkellä ajatellaan, että esimerkiksi vastuuta hoidon laadusta ei voida siirtää lääkäriltä tekoälylle, mutta liikenteessä valmius korvata autoa ohjaava ihminen tietokoneella näyttää olevan selvästi suurempi. On siis lähinnä poliittinen ja ideologinen kysymys, kuinka tärkeäksi ihmisen rooli opetusalaalla nähdään.

Sähköisen oppimateriaalin tekemisen kokonaisprosessin muutos tulee kuitenkin muuttamaan ainakin oppikirjailijoiden välistä työnjakoa. Enää kaikkia tekijöitä ei tarvita mukaan koko prosessiin ja yhteisiin palavereihin, vaan osa voi erikoistua vaikkapa kuvapohjaisten oppimisasihioiden tekemiseen, osa muuntyyppisiin aihioihin ja osa mielekkäiden oppimispolkujen suunnitteluun. Samoin oppimisanalytiikan implementointi oppimateriaaliin on työtä, jossa onnistuminen edellyttää erikoistumista. Kenties kokonaisuuksien kasaaminen oppimisasihioista siirtyy kokonaan kustantajien ja heidän käyttämiensä asiantuntijoiden vastuulle.

Koska sähköisellä oppimateriaalilla ei ole yhtä selkeärajaista elinkaarta kuin painetulla oppikirjalla, oppikirjailijuus voi muuttua intensiivisestä

projektityöstä jatkuvaksi sivutoimiseksi päivitys- ja päivystystyöksi. Tämä hypoteesi liittyy havaintoon, että palvelujen siirtyminen verkkoon on yleensä lisännyt palvelun tarjoajien painetta olla asiakkaidensa tavoitettavissa.

Näin voi käydä myös oppikirjailijoille. Esimerkiksi sähköisten työalustojen tekijä voi varautua olemaan tavalla tai toisella opettajien ja oppilaiden tukihenkilö alustojen käyttöön liittyvissä teknisissä ja pedagogisissa kysymyksissä. Erityisesti tämä voisi koskea sellaisia oppimisasihioiden tekijöitä, jotka pyrkivät kansainvälisille markkinoille. Heille oppimateriaalin ohessa myytävä pedagoginen ja tekninen konsultointi voi muodostua jopa pääasialliseksi tulonlähteeksi.

Yhteenvedona voinee todeta, että oppimateriaalien tekijöiden tulevaisuus näyttää tarjoavan teknologisen kehityksen edistymisestä huolimatta enemmän mahdollisuuksia kuin uhkia. Alalla tarvitaan aiempaa monipuolisempaa asiantuntijuutta, eikä oppimisen merkitys – ja näin ollen myös oppimateriaalien tarve – tulevaisuudessa ainakaan vähene.

TÄHÄNASTISEN KEHITYKSEN KRITIIKKIÄ

Koulutuksen teknologistuminen lienee jo kaikkien hyväksymä tosiasia, paluuta tietokoneettomaan kouluun ei ole. Yhtä selvää on sekin, että asiaan liittyy suuria taloudellisia intressejä, joten on syytä pyrkiä erottamaan selkeästi toisistaan teknologian opetuskäyttöön liittyvät todelliset pedagogiset mahdollisuudet ja toisaalta teknologian käytön ja laitteiden myynnin edistämiseen liittyvät mainos- ja muut vaikutuspuheet. Esimerkiksi yhteisöllisestä oppimisesta ja vuorovaikutuksellisista opetusmenetelmistä on puhuttu teknologiahuuman aikana myös ikään kuin ne eivät olisi olleet millään tavalla koulun todellisuutta ennen tietokoneiden aikakautta.

Tällaisen mielikuvan luominen on tietysti tosiasioiden vastaista. Samalla tavalla on suorastaan ihmeteltävää, kuinka jotkut oppimisen tutkijatkin ovat kriitikittömästi yleistäneet alakoulussa tai yhden oppiaineen kontekstissa tehtyjen teknologiaa hyödyntävien opetuskokeilujen positiiviset tulokset koskemaan saman tien kaikkia koulutuksen tasoja ja oppiaineita. Esimerkiksi pienten lukujen yhteenlaskun opettelussa ja vaikkapa todennäköisyyslaskennan peruskurssin haltuun ottamisessa on kuitenkin kyse varsin erilaisista oppimisprosesseista.

Jos sähköisten oppimateriaalien ja niiden markkinoinnin tähänastista kehitystä tarkastelee kriittisesti, huomio voi kiinnittyä seuraavaan

seikkaan: ominaisuudet, joilla sähköisten oppimateriaalien paremmuutta painettuihin oppikirjoihin nähden perustellaan, liittyvät hyvin usein opettajan tekemän työn automatisointiin eivätkä aidosti uusien oppimismahdollisuuksien keksimiseen. Sähköiseen oppikirjaan sisältyvät itse itsensä tarkistavat sanakokeet, laskutehtävät tai anna vinkki -toiminnot eivät edusta pedagogisesti mitään uutta ideaa, vaan ne ainoastaan tekevät sitä, mitä elävä opettaja on tähän asti tehnyt luokassa tai muulla työajallaan. Samoin videoiden tai erilaisten animaatioiden sisällyttäminen oppimateriaaliin vastaa sitä, että opettaja selittää idean taululla piirtämällä tai kuvia näyttämällä.

Tähän mennessä sähköiset oppimateriaalit ovat pedagogisilta ominaisuuksiltaan osoittautuneet painettuja materiaaleja paremmiksi mielestäni lähinnä kahdella tavalla:

1. Parhaimpiin niistä sisältyy vuorovaikutteisia työalustoja luovaan kokeiluun, keksimiseen ja tutkimiseen.
2. Edellä mainitut opettajaa korvaavat toiminnot todellakin korvaavat jollakin tavalla opettajaa silloin, kun opettaja ei ole saatavissa. Toisin sanoen ne lisäävät joustavuutta oppimistyön ajankohdan ja paikan valinnassa.

Vuorovaikutteisten työalustojen pedagoginen lisäarvo on siinä, että oppilas voi nähdä niiden avulla välittömästi yhteyksiä tiedon eri esittämismuotojen välillä ja saada siitä tukea käsitteellisen ymmärtämisen kehitykseen. Muun muassa matematiikassa on käytössä GeoGebra-työalustoja, joilla esimerkiksi funktion lausekkeen muokkaaminen näkyy välittömästi funktion kuvaajan muutoksena ja päinvastoin. Työalusta näyttää siis funktion algebrallisen ja geometrisen esityksen välisen yhteyden. Kun oppilas voi välittömästi nähdä erilaisten kokeilujensa vaikutuksen funktion esitystavoissa, se syventää hänen käsitystään funktioista.

Kuten jo edellä todettiin, sähköisiä oppimateriaaleja on usein ylis-tetty erityisesti yhteisöllistä oppimista tukeviksi. On jonkin verran tutkimusnäyttöä siitä, että verkkoympäristössä työskentely motivoi ainakin aluksi ja erityisesti poikia olemaan aktiivisempia oppijoita.

Mutta yhtä lailla on tutkimusnäyttöä siitäkin, että kun alkuihastus teknologisen oppimisympäristön käyttöönoton jälkeen on haihtunut, oppilaiden enemmistö kaipaa oppimisen tueksi ennen kaikkea aitoa ja välitöntä vuorovaikutusta toistensa ja elävän opettajan kanssa. Tällainen osallistava opetuskulttuuri on aivan yhtä mahdollinen sekä sähköisiä että perinteisiä painettuja oppimateriaaleja käytettäessä. Tälläkin perusteella ennusteet siitä, että digitaalinen oppimateriaali korvaisi painetut oppikirjat kokonaan jo lähivuosina, tuntuvat hätiköidyiltä.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Atjonen, Päivi (2015) *Kebittävä arviointi kasvatusalalla*. Joensuu, Kirjokansi.

Polsani, Pithamber R. (2003) Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of digital information*, 3(4) Osoitteessa: <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/89/88> [katsottu 1.9.2018].

Sampson, Demetrios G. (2016) *Learning analytics. Analyze your lesson to discover more about your students*. Osoitteessa: <https://clearingindustry.com/learning-analytics-analyze-lesson> [katsottu 1.9.2018].

Tossavainen, Timo (2014) Onko teknologiasta oppimisen tueksi? Esimerkkejä matematiikasta. *Kasvatus*, 45 (5), 459–466.

Tossavainen, Timo (2015) Tulevaisuuden oppimateriaalit. Teoksessa Helena Ruuska, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 187–197.

Tossavainen, Timo (2017) Matematiikan osaamisen arviointi teknologistuissa oppimisympäristöissä – haasteita ja mahdollisuuksia. Teoksessa V. Britschgi & J. Rautopuro (toim.) *Kriteerit puntarissa. Kasvatustieteen tutkimuksia* 74. Jyväskylä, Suomen kasvatustieteellinen seura, 119–130.

Tossavainen, Timo & Hirsto, Laura (2018) Tablet computers and Finnish primary and lower secondary students' motivation in mathematics. Teoksessa Eva Norén, Hanna Palmér & Audrey Cooke (toim.) *Nordic research in mathematics education. Papers of NORMA 17. Skrifter från SMDF nr. 12*. Göteborg, SMDF, 59–68.

ViLLE. The collaborative education tool. Osoitteessa: <https://oppimisanalytiikka.fi/fi> [katsottu 1.9.2018].

MILLAISTA DIGIKOULUTUSTA OPETTAJAT TARVITSEVAT?

Digiajan opettaja tarvitsee kolmenlaista perehdytystä. Ensinnäkin hänen tulee olla verkossa aktiivisesti läsnä tullakseen tutuksi digivälineiden ja -viestinnän kanssa. Toiseksi laitteiden ja ohjelmien opetuskäyttö on hyvä bioa sujuvaksi teknisen tuen avulla. Kolmanneksi kaivataan pedagogista ohjausta siihen, miten digityöskentelyä parhaiten hyödynnetään omalla sisällöllä.

Viestintäympäristömme on muuttunut viime vuosikymmeninä ratkaisevasti. Kirjat ja lehdet ovat menettäneet lukijoita, eikä varsinkaan nuoriso seuraa perinteiseen tapaan televisiota ja radiota. Niin tieto kuin viihdekin haetaan internetistä, jossa portinvartijat eivät enää seulo meille sopivaa ainesta.

Verkon toimintakulttuuriin kuuluu olennaisesti dialoginen ja horisontaalinen vertaisviestintä: kaikki tuottavat ja kuluttavat. Lukutaidon käsite on laajentunut verkkotoiminnan myötä, ja on alettu puhua media-lukutaidosta, monilukutaidosta ja sosiokulttuurisesta lukutaidosta, jotka sisältävät tekstien käyttämisen, soveltamisen, muokkaamisen ja tekemisen.

Miten koulu, kustantajat ja media ovat verkkoistumiseen suhtautuneet? Aika pitkään jos ei nyt suorastaan kielteisesti niin ainakin epäilevän huolestuneesti. 1990-luvulla moni odotti koko verkkotouhuilun olevan ohimenevä muoti-ilmiö, 2000-luvun alussa korostettiin verkon ja perinteisen sulautuvaa rinnakkaiseloä, ja vasta 2010-luvulla suomalaiset kaupalliset kustantajat ryhtyivät ottamaan sähköisen kustantamisen vakavasti. Tällöinkin asialla ovat olleet oppikirjakustannuksessa ensisijaisesti uudet toimijat, sillä isot kustantajat eivät ole innokkaita horjuttamaan tuottoisaa 84 miljoonan oppikirjabisnestään – kahdella isoimmalla toimijalla on peruskoulussa ja lukiossa 90 prosentin markkinaosuus. Mikko Lehtonen onkin kirjoittanut napakasti, että niin sanottua ”kirjan kriisiä” voisi pikemminkin luonnehtia ”printtikapitalismin kriisiksi”.

Kustantajia kiinnostuneempia verkko-oppimisesta ovat olleet oppimismateriaalien tarjoajat. Varsinkin alkuaikoina 1990-luvulla ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen digi-innostuneita opettajia kurssitettiin siirtämään oppimateriaaleja ja koulutuksia verkkoon silloisille alustoille tai nykyisinkin käytössä olevaan Moodleen. Oppilaitokset käyttivät joko omia alustojaan, ostivat kaupalliselta alustanvalmistajalta käyttölisenssejä tai kehittivät avoimen lähdekoodin alustoja.

Aineistojen jakaminen verkkoalustoilla on ollut kauan arkipäivää oppilaitoksissa, mutta niiden kirjo on vuosien kuluessa vähentynyt. Avoimen lähdekoodin Moodle on yleinen varsinkin yliopistoissa, ja sen käyttöön tarjotaan oppilaitoksissa jatkuvasti kursseja starttipaketista eri työkalujen tehokäyttöön. Kaupallisilla kustantajilla on yleensä omat suljetut alustansa, joille kustantajan omat tekijät tuottavat maksullisen aineiston.

Sähköisissä alustoissa oppikirjan tapaan suunniteltu kokonaisuus syntyy toisenlaisin keinoin kuin paperilla, vaikka itse tekemisen prosessit eivät kovin paljon eroa toisistaan. Oppikirjan teksti kirjoitetaan alusta loppuun luvuittain eteneväksi tekstiksi, kun taas sähköisillä alustoilla vastaavantyyppinen tekstimuotoinen käsikirjoitus viipaloidaan sisältökokonaisuuksiksi esimerkiksi wikeihin, keskustelupalstoille, podcasteiksi tai videoiksi. Kuitenkin tekijät suunnittelevat opiskelijan polun sisällöllisesti ja pedagogisesti toimivaksi kokonaisuudeksi samoin kuin oppikirjan kirjoittajat.

VERKKO-, DIGI- VAI E-OPPIMATERIAALI?

Mitä kaikkea loppujen lopuksi tarkoitetaan verkko- tai digioppimateriaaleilla? Luetaanko niihin vain kustantajan sähköiset oppikirjat vai myös alustoille tehty kurssit, kurssiblogit ja avoimet wikit sekä blogit? Samaa nimitystä käytetään yleensä monista erilaisista sähköisistä aineistoista: verkkosivustoista, oppimisaihioista, tietopankeista, verkkokursseista ja oppikirjan oheismateriaaleista. *Laatua e-oppimateriaaleihin* -julkaisussa (OPH 2012) todetaan, että Opetushallitus käyttää e-oppimateriaalinimitystä laajassa merkityksessä, niin että se kattaa kaikki opetukseen tarkoitetut digiaineistot. Rinnakkaisia nimityksiä ovat verkko-oppimateriaali ja digitaalinen oppimateriaali. Itse suosin hankalakäyttöisen pikkue:n sijasta alkuosana ”verkkoa” tai ”digia”.

Alkuaikojen ja nykyisenkin verkkopedagogisen käsityksen mukaan verkkoon ei nimenomaan haluttu siirtää opiskelijoiden luettavaksi perinteisiä oppikirjoja, vaan painotettiin opiskelijoiden omaa aktiivisuutta ja yhteisöllistä työskentelyä. Opiskelijoiden toivottiin itse osallistuvan aktii-

visesti verkkotyöskentelyyn ja oppimateriaalin rakentamiseen ohjauksen, lähteiden ja yhteistyön pohjalta. Oppimista ei haluttu jättää yksisuuntaisen viestinnän varaan, vaan opiskelija haluttiin saada työskentelemään sisältöjen kanssa.

Opiskelijat koetettiin myös saattaa yhteyteen alkuperäisten lähteiden kanssa ja tutustuttaa verkkoyhteisöissä asiantuntijoiden toimintatapaan ja kulttuuriin. Verkkomateriaaliin liittyvää pedagogista ajattelua leimasi eräänlainen väljä Wikipedia-tuottamisen malli, jossa materiaalinkoa pidettiin osana oppimisprosessia ja oppimisen tuloksena. Avoimien yhteisöllisten wiki- ja blogityökalujen käytöllä tavoiteltiin entistä syvempää oppimista ja moniulotteisempaa tiedonkäsitystä. Tämä pedagoginen näkemys ei ymmärrettävästi saavuttanut kustantajien suosiota. Yhtä ymmärrettävästi taas alustojen myyjät tukivat käyttäjien sisällöntuotantoa, koska se sopii heidän ansaintalogiikkaansa – samaan tapaan kuin nyt sosiaalisessa mediassa käyttäjät luovat sisällön varsinaisen myyjän alustalle.

Opiskelijoiden omaan materiaalintuotantoon sisältyy tiettyjä pulmia myös oppikirjojen ja tietoteosten tekijöiden kannalta. Ensinnäkin oppikirjan käytön väheneminen pienentää tietysti myyntilukuja ja tekijän palkkioita. Oppimateriaalin tuottaminen aletaan myös helposti sisällyttää korvauksetta osaksi opetustyötä.

Toiseksi tekijät voivat aiheellisesti kysyä, mistä aineistoista opiskelijat verkkoryhmissä koostavat oppimateriaalinsa. Pelkona on, että verkossa kierrätetään vain olemassa olevia ja vanhentuneita materiaaleja, jos tekijöillä ei ole kytköstä alan tutkimukseen. Aineistot kopioidaan Wikipediasta tai tekijänoikeuden suojaamista oppi- ja tietokirjoista, joita suljetuissa ympäristöissä hyödynnetään helposti sitaattioikeutta laajemmin tai ilman lähdemerkintöjä. Suljetuissa ympäristöissä näkee käytettävän melko huoletta myös aineistoja, joiden kopiointi on kokonaan kielletty.

Entä millaista on opetuksen kaupallinen digiaineisto? Se tuotetaan usein edelleen perinteisen oppikirjan formaattiin tai osana kustantajan oppikirjasarjan palvelukonseptia, vaikka valikoima on viime vuosina alkanutkin monipuolistua. Asiantuntijaopettajat koostavat oppikirjan tekstin ja toimittajat tuottavat siihen videot, äänet ja animaatiot. Toimintamallissa kustantajan ansaintalogiikka pysyy periaatteessa samana kuin ennenkin, vaikka kirjoja myytäisiinkin käyttöoikeuksina fyysisten kappaleiden tai kokonaispalvelun sijaan.

Kustantajien ohella tästä mallista hyötyvät myös isoille ikäluokille kirjoittavat oppikirjan tekijät, joiden tekijänpalkkiot ovat merkittäviä. Erityisryhmille ja -sisällöille oppikirjoja tehdään pienten yleisöjen takia vaatimattomalla budjetilla, ja tekijöidenkin palkkiot ovat pikkusummia.

Tällöin verkkojulkaiseminen esimerkiksi suoraan jonkin organisaation kanssa tehtävällä sopimuksella voi olla tekijälle jopa kannattavampi vaihtoehto.

Jos kaupallista oppimateriaalien tuotantoa peilaa alla olevaan Esa Sirkkusen (2006) verkkojulkaisemisen nelikenttään, voi todeta kaupallisten kustantajien verkkotuottamisen keskittyvän editoivan ja liiketaloudellisen tuottamisen alueelle, joka on kuvassa ympyröity. Kustantajan julkaisuprosessi on monivaiheinen ja sisältää toimitustyön, faktantarkistuksen, kielenhuollon, oikoluvun ja graafisen suunnittelun. Kustannuspäätöstä tehtäessä on otettava huomioon kaikkien näiden vaiheiden kustannukset, ja odotettavissa olevan tuoton on katettava ne. Ymmärrettävästi kustantajan mallissa tekoprosessi myös kestää pitkään verrattuna avoimeen verkkojulkaisemiseen.

Avoin osallistava verkkojulkaiseminen voi kuitenkin palvella opetuksen ja oppimisen tavoitteita hyvin. Verkkojulkaisemisen kirjo on laaja, ja luonnosmaiset täydentyvät oppimisaineistot johdattavat tiedonmuodostuksen lähteille ja pakottavat opettelemaan lähdekritiikkiä. Osallistamistalouteen liittyvä verkkotoiminta on kuitenkin vaikeasti kaupallistettavissa, eikä se sopeudu oppikirjakustantamisen perinteisiin malleihin. Se jätetään siksi joko kokonaan huomiotta tai integroidaan jonkinlaisina kevytversioina kustantajien omiin suljettuihin alustoihin. Vaikka vapaa verkkojulkaiseminen ei sovi kustantamojen liiketoimintaan, se voi silti sopia erinomaisesti opetukseen ja oppimiseen.



Kuva 1. Osallistamistalouden ja liiketalouden luomia verkkojulkaisemisen lajityyppejä (Sirkkunen 2006, ympyröinti kirjoittajan).

Osallistavan verkkojulkaisemisen syvälinen hyöty oppimisessa ei kuitenkaan mielestäni saa riittävästi huomiota. Yhä useammat julkisen alan tieto- ja opetusaineistot siirtyvät joka tapauksessa pikku hiljaa verkkoon, yleensä maksuttomasti kaikkien saataville. Opetuksessa olisi näin ollen mahdollista määrätietoisesti hyödyntää sekä avoimia materiaaleja että avoimen julkaisemisen muotoja. Mediatalojen lobbaamisesta huolimatta oppimateriaalien tuottamisessa lienee odotettavissa edelleen tiukkaakin keskustelua avoimien ja kustannettujen oppimateriaalien asemasta.

Opettajien digikoulutuksessa olisi siis hyvä ottaa huomioon laajasti kaikki verkkojulkaisemisen muodot ja kanavat. Kaupallisten digimateriaalien perusteella kuva jää liian ohueksi ja myös etäännyy arkipäivän verkkotoiminnasta. Opettajien on syytä ainakin tuntea avoimien palvelujen toimintalogiikka ja käyttö, jotta he voivat yhdistää niitä luontevaksi osaksi sähköistä oppimisympäristöä. Kustantajien verkkoaineistot eivät nimittäin yleensä suosi muuntelumahdollisuutta tai yhteisöllistä tuottamista, mikä on tavallista muussa verkkojulkaisemisessa (ks. kuitenkin Pernaan ja Veistolan artikkeli e-Opin materiaaleista tässä teoksessa). Oppikirjojen kustantamisen keskittyminen on vielä omiaan vähentämään uudistamisen halua.

VUOROVAIKUTUS ON OPPIMISEN JA VERKKOTOIMINNAN YDINTÄ

Verkko on leimallisesti vuorovaikutteinen viestintäympäristö, eivätkä verkkotoimijat tahdo enää mukautua pelkästään vastaanottavan kirjanlukijan rooliin. Arkisen verkkotoiminnan palvelut ja käyttötavat siirtyvät osaksi oppimista. Sisältöjen ja sisällöntuottajien odotetaan linkittyvän ja keskustelevan keskenään verkossa. Yksisuuntaisia tietopaketteja voi edelleen jakaa maksumuurin takana, mutta vuorovaikutus suljetussa tilassa jää usein vähäiseksi. Avoimuus, julkisuus ja kytkeytyminen muihin sisältöihin on olennainen osa verkon toimintakulttuuria.

Verkkotoiminnan ytimessä on nimenomaan ihmisten verkottuminen. Erilaiset keskustelupalstat ovat olleet olennaisia internetin käyttötapoja jo ennen sosiaalista mediaa. Juuri kommunikaation ja yhteisöllisyyteen liittyvät toimintatavat ovat osoittautuneet verkkotoiminnan keskeisiksi vahvuuksiksi. Verkkotoimintaa ja oppimista yhdistää dialogi, joka on olennaista molemmissa. Dialogin kytkeytyminen jo lähtökohtaisesti tiedon jakamisen ja tuottamisen välineeseen tekee verkko-opetuksesta erinomaisen pedagogisen uudistamisen välineen. Verkkopedagogiikassa

dialogi ja oppijan aktiivinen osallistuminen ovat konstruktivistisessa hengessä olleet lähtökohtia alkuajoista asti.

Vuorovaikutukseen on verkkopedagogisessa keskustelussa yhdistetty myös yhdessä tekeminen. Varsinkin dialogisessa oppimisessa olennaista on paitsi vuorovaikutus myös työskentely ryhmässä jonkin konkreettisen hankkeen tai tuotoksen kanssa sekä uuden tiedon luominen yhteisesti. Yhdessä voidaan kehittää konkreettisia tekstejä, suunnitelmia tai tuotteita. Dialogisen oppimisen taustalla ovat erilaiset yhteisöllisen oppimisen mallit, esimerkiksi tutkiva oppiminen. Uuden teknologian katsotaan vuorovaikutuksen lisäksi tarjoavan joustavia välineitä yhteisten kohteiden monipuoliseen työstämiseen. Dialogista oppimista käsitellään tarkemmin tämän kirjan luvussa nimeltä Koulu keksivänä yhteisönä, joka kertoo Co4Lab-akatemiaprojektista.

VERKKOMAAILMA AVOINNA

Oppikirjan lukeminen on usein intiimi tilanne, jossa teksti ja lukija ovat kahden kesken. Kun siirrymme verkkoon, avaamme pikemminkin kirjaston oven kuin kirjan ja yhdellä klikkauksella kytkeydymme paitsi kontakteihimme myös koko maailman tietovarantoihin: kirjastoihin, uutistoimistoihin ja yliopistoihin. Twitterin tai keskustelupalstan avaamalla pääsemme puhumaan eri alojen asiantuntijoiden kanssa, mikä on muuttamassa tietokäytäntöjämme henkilökeskeisemmiksi.

Toimintaympäristö avautuu lukunurkkauksesta globaaliksi, niin että kirjametafora alkaa tuntua liian kapealta. Pikemminkin internetiä voidaan ajatella monensuuntaisena viestintävälineenä, monenlaisten toimintojen alustana tai yhteisenä tilana, jossa voi asioida, ostaa, pelata, keskustella tai tehdä virtuaalisesti melkein mitä tahansa. Verkkoympäristöä voi tarkastella teknisestä, sosiaalisesta tai viestinnän näkökulmasta ja laajentaa näkemystä manovichilaisittain koneesta kulttuuriseksi käyttöliittymäksi. Toisaalta internet on laitteita ja sovelluksia, toisaalta vaikeasti hahmotettava laaja sosiaalinen ja kulttuurinen ilmiö.

Opetuksessaakin on syytä laajentaa näkemystä ja pohtia, miten verkkoympäristön uudenlaiset tarjoumat vaikuttavat opetussisältöjen muotoiluun, toiminnan suunnitteluun ja tiedonkäsitteilyn tapoihin. Opetuksen sisällöt on nimittäin mahdollista liittää uudella tavalla avoimiin vuorovaikutuskanaviin ja tietopankkeihin, niin että informaation oppiminen voi jatkua kurssien loputtua.

Esimerkki tällaisesta avoimesta kokeilusta oli professori **Anu Lah-tisen** Helsingin yliopistossa luotsaama Suomen historian kurssi, joka toteutettiin osittain lähiopetuksena ja osittain Twitterissä. Aiheena tällä valinnaisella kurssilla olivat Helsingin vuoden 1918 tapahtumat.

Opiskelijat tutustuivat luennoilla ja itsenäisesti tapahtumiin, lähteisiin ja aikalaieskusteluihin. Sen jälkeen he loivat itselleen 1918-tapahtumiin liittyvän roolihahmon, joka osallistui julkisesti Twitter-keskusteluun. Twitteriä käytettiin tähän tapaan ensimmäistä kertaa Helsingin yliopiston humanistisessa tiedekunnassa, mutta aiemmin vastaaventyypisiä kokeiluja ovat tehneet Iitin, Siilinjärven ja Lapuan lukiot sekä Ylen historiatoimitus.

Kurssin Twitter-toiminta organisoitiin niin, että opettaja loi tyhjät titlit ja opiskelijat saivat itse valita roolinsa kiinnostuksensa mukaan. Edustettuina olivat Ylioppilastalot, Eino Kalima, Perttu (fiktiivinen lapsi), Uudenmaan valkokaartit, Anna Forsström, Elintarvikepula 1918, Riku Lindroth (fiktiivinen punakaartilainen perheenisä), Väinö_T (fiktiivinen hahmo, lähteenä Väinö Tannerin muistelmät), Sylvi-Kyllikki Kilpi, Viljo Sohkanen (vangittu punakaartilainen), Hajamietteitä kapinaviikoilta ja Helsinki 1917-1918. Seuraavassa on näytteitä kurssilaisten tviiteistä:

YLIOPPILASTALOT:

Vanhan ylioppilastalon tilalle kaavailtiin isoa uudisrakennusta. V. 1916 suunnitelman talolle tekivät Ivar ja Valter Thomé, jotka punaiset murhasivat Vihdin teloituksissa 1.2.1918. Uudisrakennus jäi rakentamatta, sillä Vanhaa ei purettu.

PERTTU:

Äiti vietiin tänään. Valkokaartilaiset tulivat hakemaan, sanoivat että vievät kuulusteluihin. En tiedä mitä tehdä, sisko itkee nälkäänsä. Mitä ne äidistä haluaa? Pelottaa kaubeasti mennä nukkumaan yksin. En saa unta.

UUDENMAAN VALKOKAARTIT:

Nyt saimme yhteyden saksalaisiin Liisankadun ja Unioninkadun kulmassa. Saksalais-osaston varovainen johtaja ei kuitenkaan suostunut avustamaan reaaliyhteön vankien vapauttamisessa. Pattitilanne jatkuu... #HvitaGardet #TuomasHoppu #Helsinki1918

SYLVI-KYLLIKKI KILPI:

Aili, Eikka ja Sirkka olivat kaikki leipäjonossa, mutta eivät saaneet mitään. Koko päivänä emme ole saaneet kuin kaksi perunaa henkeä kohti ja mätää lohta, jota oli jostain varastosta heitetty pois mutta jota sörnäisläiset naiset olivat koonneet. #Helsinki1918 #Sisällissota

HELSINKI 1917-1918

25.4.1918 Pääkaupungissamme alkaa vallita todellinen nälänbätä. Ainoastaan mitä tehokkain keskinäinen apu voi pelastaa meidät sen kaubhuista. (HS) #helsinki1918 #Sisällissota

ELINTARVIKEPULA 1918

Saksalaiset pyrkivät myös auttamaan kaupunkilaisia vaikeassa elintarvikepulassa. Kuvassa saksalaisia sotilaita antamassa ruoka-apua Helsingissä 1918 #Helsinki1918 #Sisällissota (link: <https://www.finna.fi/Record/musketti.M012:HK10000:6755>)

VILJO SOHKANEN

Nyt ovat saksalaiset vartijat alkaneet tekemään lähtöä ja suomalaisia suojeluskuntalaisia on tullut tilalle. Saksalaiset olivat ystävällisempiä ja heiltä saattoi joskus saada jopa ruokaa. Nuoret valkoiset ovat niin tärkeinä vartioidessaan aseiden kanssa #Helsinki1918 #Sisällissota

HELSINKI 1917-1918

11.4.1918 Kirjoitan tätä kirjettä tykkien jyskeessä. Taistelu Helsingin hallitsemisesta käy parhaillaan. Tykit jyskää, niin että ikkunat tärisee, vaikka taistelu on vielä usean kilometrin päässä esikaupungeissa. Surullista on tällainen veljesvaino. #Helsinki1918 #Sisällissota

Opiskelijoita kurssilla oli vajaa 20, ja kurssi kesti vuoden 2018 maaliskuun alusta toukokuun alkuun. Opiskelijat tviittasivat itsenäisesti, ja opettaja hoiti @Helsinki1918a-päätiliä sekä uudelleentviittausta. Aihe sopi kurssiin hyvin, koska käytössä on laadukasta digitoitua aineistoa, esimerkiksi sanomalehtiä ja muistelmia, valtiorikosoikeuksien digiarkistot sekä Finna.fi-kuvat. Opiskelijat täydensivät aineistoa ja kävivät itse kuvaamassa tapahtumapaikkoja.

Anu Lahtisen mukaan Twitterin pienoismaailmassa opiskelija joutui miettimään tiivistetysti historian tutkimuksen keskeisiä kysymyksiä: miten käsitellä historiaa julkisuudessa, mistä tieto on hankittu, kuinka viestiä ymmärrettävästi ja miten tuoda tekstiin omaa ääntään. Pohdittavaksi tulivat myös kysymykset anonymiteetista, tiedon käytöstä ja historioitsijan vastuusta. Opiskelijoiden palaute kurssista oli myönteistä.

Julkisuus ja oppimisympäristön laajentaminen lisäävät opiskelijoiden kiinnostusta. Opiskelijat alkavat luoda omaa asiantuntijaprofiiliaan ja tottuvat esittämään tuotoksiaan julkisesti. Opiskeluun tulee lisähaastetta, kun omat tekstit ovat julkisesti nähtävinä ja arvioitavina. Jo aiemmin opettajat ovat todenneet, että opiskelijat tuottavat oppimistehtäviin

parempaa aineistoa sekä sisällöllisesti että viestinnällisesti, kun tuotokset julkaistaan esimerkiksi Wikipedia-artikkeleina. Julkaiseminen parantaa motivaatiota ja tekee opintosuorituksista merkityksellisempiä.

OPETTAJAN DIGIOSAAMISEN KOLME KULMAA

Miten opettaja voi kehittää digiosaamistaan? Ensinnäkin opettajan on hyvä olla läsnä verkossa ja tutustua eri verkkopalveluihin, niin että niiden toiminta- ja viestintätavat tulevat tutuiksi. Millainen on toimintakulttuuri sosiaalisen median eri palveluissa? Miten ja mistä käyttäjät viestivät? Miten voisi itse osallistua merkityksellisesti?

Toiseksi tarvitaan teknistä tukea ohjelmien ja laitteiden käytössä. Nykyisin sekä laitteet että palvelut ovat usein niin tuttuja ja helppokäyttöisiä, että oma käyttö onnistuu helposti. Opetustyössä joutuu kuitenkin usein ratkomaan myös muiden puolesta astetta haastavampia pulmia, joihin pitää saada ajantasaisesti teknistä tukea. Kuinka luon opiskelijoista listan Twitteriin? Miten siirrän kurssini alustalta toiseen? Miten striimaatan ja tallennetaan video YouTubeen?

Kolmanneksi tarvitaan ohjausta siitä, kuinka eri verkkotyökaluja voi pedagogisesti mielekkäällä tavalla soveltaa eri sisällönalojen opetuksessa. Tähän opettajat kokemukseni mukaan kaipaavat eniten ohjausta, ja sitä on vaikeinta saada riittävästi. Verkko-opetuksen pedagogis-sisällöllinen ohjaus on läheisesti sidoksissa opetettavaan sisällönalaa, sillä luonnon-tieteissä toimivat eri välineet ja menetelmät kuin esimerkiksi kielenopiskelussa tai liiketaloudessa. Miten tietty sisältö sovitetaan verkkokurssiksi? Käykö tehtävien julkaisualustaksi blogi, wiki vai Twitter? Miten työtä ohjataan WhatsAppin tai Snapchatin avulla?

Entä millaista koulutusta ja digitukea opettajille on tarjolla näihin tarpeisiin? Verkko-opetuksen kurssveja on yliopistoissa järjestetty 1990-luvulta alkaen, ja niitä on saatavilla jatkuvasti parin tunnin Moodle-työpajoista pitempiin digiopetusta laajemmin käsitteleviin koulutusohjelmiin. Tätä kirjoitettaessa on kolmessa yliopistossa meneillään hallituksen DigiErko-kärkihankkeeseen liittyvä puolentoista vuoden erikoistumiskoulutus nimeltä Oppiminen ja opettaminen digitaalisissa ympäristöissä. Yksi sen tavoitteista on vastata edellä mainittuun sisällöllis-pedagogiseen tarpeeseen: digiopettajista koulutetaan asiantuntijoiden verkostoa, joka jakaa omassa työyhteisössään pedagogisesti mielekkäitä uuden teknologian toimintakäytäntöjä. Erikoistumisopinnot suoritetaan monimuotona oman työn ohessa.

DigiErko toteuttaa kahta periaatetta, jotka ovat nykyisessä täydennyskoulutuksessa keskeisiä. Ensinnäkin koulutus pyritään sovittamaan mahdollisimman läheisesti työtehtäviin, eikä sitä irroteta omaksi työelämästä irrallaan olevaksi saarekkeekseen. Toiseksi koulutuksesta tehdään yhteisön omaisuutta antamalla koulutettavalle toisaalta asiantuntijaverkoston jäsenen ja toisaalta lähettilään tehtävä. Koulutetusta digiopettajasta tulee konsultti tai mentori, joka ammentaa tukea asiantuntijoiden verkostosta ja opastaa oman organisaationsa kollegoja käytännön työtilanteissa.

ITSEHOITO-OHJELMA SOPII KOKENEILLE OPPIJOILLE

Erilliset kurssit eivät välttämättä sovi työn oheen, eikä niiden sisältökään osu aina osallistujien yksilöllisiin tarpeisiin. Opettajat ovat kokeneita oppijoita ja osaavat täydentää osaamistaan itsenäisesti ja itseohjautuvasti. Verkossa on tarjolla paljon itseopiskeluun sopivaa aineistoa ja tarvittaessa tukea saa alan keskustelupalstoilta. Noviisikin voi alkaa valloittaa verkkoa opetuksensa tueksi seuraavilla askelilla:

1. Etsi palvelu, joka sopii sinun opetussisältöjesi esittämiseen.
2. Ala julkaista palvelussa säännöllisesti oppimateriaaliasi (blogi, wiki jne).
3. Kokeile materiaalia opetuksessa ja kerää jatkuvaa palautetta verkossa.
4. Muokkaa ja rikasta materiaalia palautteen perusteella.
5. Ole verkossa läsnä ja keskustele sisällönalastasi.
(Suosittelen asiantuntijan keskustelukanavaksi Twitteriä.)

Verkko-opetus on vanhojen toimintatapojen uudistamista, joka on osa opettajantyön arkea. Opettajan on kuitenkin usein vaikea tyytyä epätäydellisuuteen, siksi uusia välineitä ei uskalleta kokeilla ja tuotoksia hiotaan virheettömiksi turhan pitkään. Verkkotoimintaan kuuluu kokeilun kulttuuri. Digimateriaalista on lupa julkaista puolivalmis kokeiluversio, josta kerätään palautetta ja jota kehitetään edelleen sen perusteella. Materiaalia

voi tehdä ohjelmistojen tapaan toistavan käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteella, jolloin tuotteesta kehitetään käyttäjiä paremmin palveleva palautteen avulla.

TUKEA ON TARJOLLA: VERKOSTOJA, MENTOREITA JA VINKKIPANKKEJA

Helppo työntekoa lähellä oleva apu ja näppärät seurantatyökalut mikrosisältöineen tukevat jatkuvaa kehittämistä. Seuraavassa on muutama esimerkki tamperelaisista tukimuodoista.

Verkostoituminen on keskeinen toimintatapa verkko-opetuksen hyvien käytäntöjen levittämisessä. Tampereella on toiminut jo vuodesta 2001 korkeakoulujen ja kaupungin yhteistyöelimenä E-oppimisen klusteri, joka tiedottaa verkko-oppimiseen liittyvistä tutkimustuloksista ja hankkeista. Ylipäättään klusteri on seurannut alan kehitystä ja pitänyt verkostonsa hyvin ajan tasalla. Tärkeä merkitys on klusterin uutiskirjeellä, jossa tiedotetaan alan väitöskirjoista, konferensseista ja julkaisuista. Veto-vastuu on nykyisin Tampereen yliopiston opetusteknologian yksiköllä.

Verkostoitumiseen perustuu myös digimentoritoiminta, joka on Tampereen yliopistossa aloitettu vuosi sitten; ammattikorkeakoulussa ja lukioissa mentorointia on ollut tarjolla jo aiemminkin. Mentorit levittävät omissa yksiköissään digikokeilujen tuloksia ja auttavat kollegoitaan uusien työkalujen käyttöönotossa. Työtapana mentorointi on sovitettavissa työntekoon hyvin, ja kollegalta on helppo kysyä ohi kulkiessaan. Parhaimmillaan se on JOT-oppimista (*just-on-time* eli *juuri-oikeaan-aikaan*): kun ongelma ilmenee, apu on paikalla. Tampereen yliopistossa on omat mentorit eri tieteenalojen opettajille, koska tehokkain ohjaus on yleensä aina sisällönalakohtaista.

Tampereen yliopiston viestintätieteiden tiedekunnan digimentoreina toimivat journalistiikan opettaja **Anu Kuusisto** ja koulutuspäällikkö **Teemu Rauhala**. Kysyin heiltä mentoroinnin käytännön kokemuksia.

ANU KUUSISTO: DIGIVÄLINEILLÄ OPETUSTA UUDISTAMAAN

Anu Kuusisto lähti vapaaehtoisena mentoriksi nähtyään ilmoituksen intrassa. Tavoitteena oli tarjota journalistiikan opiskelijoille jotain uutta. Kuusiston mukaan ensin on hankittava itse kokemusta uusien verkko-työkalujen opetuskäytöstä, sen jälkeen tietoa voi jakaa lähiympäristös-

”Mentoriryhmä on kokoontunut kerran kuussa vuoden verran. Koukussa on esitelty uusien sovellusten opetuskäyttöä ja kierretty tiedekunnissa keräämässä ideoita. Huhtikuussa tutustuimme Tampereen teknillisen yliopiston 3D-labraan. Joka kokoontumisessa innostukseni on lisääntynyt.”

Mitä digimentorointi on?

”Kysymystä on ryhmässä mietitty paljon. Tavoitteena on uusintaa omia opetusmenetelmiä. Entiseen jämähtäminen on aina niin helppoa. Mentorit tutustuvat uusiin menetelmiin ensin itse ja levittävät hyvää sanomaa omassa työyhteisössään.”

Millaista tukea opettajat tarvitsevat oman näkemyksesi mukaan?

”Mentoritoiminnan myötä olen huomannut, että yliopiston IT-väeltä saa tukea ja sitä kannattaa käyttää. Esimerkiksi Officen uusiin työkaluihin ei kiireen takia tule itsekseni tutustuttua. Tarjolla on hyvät pilvipalvelut sekä yhteiskirjoittamisen ja jakamisen mahdollisuudet. Työkalut ovat integroituja ja helposti saatavilla.”

”Journalisttikassa uusien digityökalujen käyttöönotto on elinehto. Meidän pitää harjoitustoimituksessa tutustua digivälineisiin, ja opiskelijat ovat näissä näppäriä. Moodle on toimituksen nopeatahtisessa vertaistyöskentelyssä liian kankea väline, ja nyt olemmekin juuri luomassa omaa oppimisalustaa Microsoftin Teams-työkalun avulla. Pulma syntyi, kun vanha alusta Wikispaces lopetti nopealla aikataululla toimintansa ja jouduimme etsimään uuden alustan. Ilmaistyökalujen käytössä tähänkin pitää varautua.”

TEEMU RAUHALA: PALVELUKSI ASIAANTUNTIJAN TYÖPÖYDÄLLE

Miksi lähdit mukaan mentoritoimintaan?

”Olen työssäni tekemisissä opetusteknologian kanssa ja ajautunut näin myös vertaisneuvojaksi. Mentorina voi kokeilla uutta ja toimia vertaisoppijana sekä ohjaajana. Toisaalta koulutuksen suunnittelussa tarkastelen asiaa täydennyskoulutuksen ja elinikäisen oppimisen näkökulmasta. Mentorin työssä voi luoda verkostoja ja tuoda opetusteknologian ongelmia työyhteisön pohdittavaksi. Mukaan siis kannustivat sekä oma kiinnostus että organisaation tarpeet.”

Millaista tukea opettajat tarvitsevat?

”Sekä käytännöllistä että strategista. Opiskelijat toivovat mobiileja työkaluja ja uusia toteutustapoja. Opettajat taas kaipaavat apua välineiden käytössä, esimerkiksi suoratoistossa eli striimauksessa. Toisaalta myös yliopiston peruskalustoon kuuluvat Office 365 ja Moodle vaativat huo-

miota. Opettajilla on jatkuvasti hiukan huono omatunto siitä, että he eivät ehdi paneutua uusiin työkaluihin.”

Millaisia ovat omat tavoitteesi koulutussuunnittelijana?

”Haluan kokeilla ja löytää sovelluksia, joilla perinteinen täydennyskoulutus saataisiin vietyä suoraan tutkinnon suorittaneen asiantuntijan pöydän äärelle. Oppimisen tavat ovat muuttuneet nopeasti, ja elinikäinen oppija luo itse oman oppimisympäristönsä. Yliopiston olisi tuotava sosiaalisen median tapaan tiedon kanava suoraan asiantuntijan pöydälle. Osa aineistosta voisi olla ilmaista, osa maksullista.”

VIERIHOITO TARJOAA OIKOPOLKUJA

Mentoroinnille läheistä sukua ovat vierihoidot, joissa asiantuntija havainnoi ja neuvoa opastettavaa koneen ääressä, kun tämä käyttää laitetta tai ohjelmaa. Näissä tilanteissa opastettavan on myös helppo esittää kysymyksiä, joita ei isoissa koulutuksissa tule otettua puheeksi. Käytännön tilanteissa ongelmat myös ilmenevät konkreettisesti, ja ohjaaja ratkaisee usein pulmia, joita käyttäjä ei edes tunnista.

Tampereen kaupungin opettajille tarjottiin viime vuonna Moodle-vierihoidtoa, ja kokeilu sai hyvää palautetta. Palvelu koettiin henkilökoh-
taiseksi, ja kun tukihenkilöt tulivat tutuiksi, yhteydenotto oli helppoa



Kuva 2. Tamperelaisille opettajille tarjottiin mahdollisuus päivittää Moodle-osaamistaan vierihoidon avulla. Vierihoidtoa tarjosivat digikehittäjät Tuuli Kurkipää ja Ville Palkinen, jonka käsialaa on myös yllä oleva kuva.

myös jälkeenpäin. Vierihoidossa pystyttiin käsittelemään yksityiskoh-
taisia työkaluihin liittyviä pulmia, mikä ei tavallisessa koulutuksessa ole
mahdollista. Kokeilussa myös kävi ilmi, että monet asiat tehtiin liian
hankalasti. Vierihoidossa oli helppo neuvoa oikopolut ja korjata turhan
mutkikkaat toimintatavat.

Tampereen kaupungilla digipalveluja kokeileva ja suunnitteleva
Tuuli Kurkipää sanoo, että opettajat pitävät hyödyllisenä ohjausta, joka
auttaa käytännön opetustyössä ja säästää työaikaa. Opettajat kokevat jat-
kuvaa ahdistusta, koska uusia palveluja ja ominaisuuksia tulee koko ajan
eikä aika riitä jatkuvaan seurantaan. Opettajat kaipaavat nimenomaan
helppokäyttöisiä palveluita eivätkä välttämättä hyödy ominaisuuksien
lisäämisestä, koska samalla myös mutkikkuus kasvaa. Palveluita suunni-
teltaessa on mietittävä tarkkaan opettajan työn kulkua, niin että käyttö ei
lisää kuormitusta vaan vähentää sitä. Yksi hyvä ja yksinkertainen keino
on koota ohjeet ja ideat tiiviiksi paketiksi verkkosivustolle.

Tällainen sivusto on esimerkiksi Tampereen yliopiston Vinkkipank-
ki. Siihen on koottu ytimekkäitä muutaman rivin tietoiskuja hyvistä digi-
käytännöistä ja käyttökelpoisista työkaluista. Kollegojen vinkit ovat usein
yleisesityksiä hyödyllisempiä. Hyvä vinkki on lyhyt ja konkreettinen eikä
jätä kertomatta työkalujen ongelmia.

Vinkkipankki esimerkiksi opastaa tuomaan pelillisyyttä opetukseen
Kahootilla, jolla voi luoda helppokäyttöisiä kyselyitä oppitunnin piri-
tykseksi. Popplet-ohjelmalla opastetaan luomaan ajatuskarttoja, joihin
voi liittää kuvia, videoita ja linkkejä. Ilmaista Zoteroa tarjotaan lähdeviit-
tauksien hallintaan ja automaattiseen lähdeluettelon luontiin. Vinkit ovat
käytännönläheisiä ja innostavat kokeilemaan.

Vinkkipankki on myös hyvä esimerkki verkkoon yhteisöllisesti tuo-
tetusta oppimateriaalista, joka täydentyy jatkuvasti. Käyttäjät jakavat ko-
kemuksiaan ja voivat myös toivoa ylläpitäjältä päivityksiä haluamistaan
aiheista. Nopeasti muuttuvista välineistä ja palveluista on vaikea tuottaa
ajantasaista oppimateriaalia pitkän toimitusprosessin kautta. Esimerkiksi
sosiaalisen median oppaat ovat usein jo julkaistaessa osin vanhentuneita.
Näin kävi monien palvelujen kuvausten osalta myös Satu Hakanurmen
kanssa kirjoittamallemme *Verkeko-opettaja*-kirjalle (WSOYpro 2011).

OPETTAJA JA JULKISUUS

Opettajat ja tietokirjailijatkin ovat hyvin varovaisia julkisuuden kanssa.
Tietokirjailijoille pitämässäni somekurssissa kokeiltiin Twitteriä käytän-

nössä ja lähetettiin kurssilta muutamia tviittejä. Moni kysyi huolestuneena, näkyvätkö tviitit julkisesti ja saako ne varmasti poistettua. Ilmiö on sikäli kiinnostava, että tietokirjailijat ovat kokeneita julkaisijoita ja heidän teoksensa ovat julkisesti kaikkien saatavilla.

Tähän samaan huoleen törmää myös muissa tilanteissa: ihmiset ovat huolestuneita julkisuuskuvastaan ja viestiensä aiheuttamista reaktioista. Perinteinen media nimittäin otsikoi mielellään somekohaista sekä vihapuheesta ja samalla joko tahattomasti tai tarkoituksellisesti horjuttaa luottamusta osallistavaan verkkotoimintaan.

Omilla valinnoilla on kuitenkin yleensä ratkaiseva merkitys sen suhteen, millaiseksi verkosto ja vuorovaikutus rakentuu verkkopalveluissa. Asiantuntijaroolissa osallistuminen valikoi samoista sisällöistä kiinnostuneet, ja viestinnän tavat samanlaistuvat näissä verkostoissa.

Myös somekanavan valinnalla ja käytettävällä voi linjata verkkotoimintaansa. Esimerkiksi asiantuntijakanava Twitterissä en ole omassa viestivirrassani törmännyt kymmenen vuoden aktiiviaikana epäasialliseen käytökseen kuin pari kertaa. Kohderyhmäksi voi sitä paitsi opetustyössä rajata ensisijaisesti omat opiskelijat joko käyttämällä suljettuja ryhmiä tai kohdentamalla sisällöt aihetunnisteiden avulla (#asiantuntijajoin, #SUOT4, #oeb2018). Myös profiilinsa esittelyssä voi määritellä oman käyttötapaansa.

Monet pelkäävät joutuvansa sosiaalisessa mediassa häiriköinnin ja vihapuheen kohteeksi. Se ei ole todennäköistä. Tiedonjulkistamisen neuvottelukunta on verkkokyselyillä 2015 selvittänyt tutkijoiden asiantuntijaroolissaan saamaa palautetta. Suurin osa palautteesta (68 prosenttia vastaajista) on ollut myönteistä sekä asiallista, ja palautetta annetaan yleisimmin perinteiseen tapaan (sähkö)postitse tai suullisesti.

Kyselyn vastaajista suurin osa oli sitä mieltä, että häiriköinnissä ei ylipäättäen ole kyse uudesta asiasta vaan vanhasta tutusta ilmiöstä, josta ehkä vain puhutaan nykyisin enemmän. Häiritsevä palaute sitä paitsi keskittyy tiettyihin aiheisiin, esimerkiksi ravintoon, maahanmuuttoon ja feminismiin. Näistä puhuminen tahtoo, ikävä kyllä, altistaa verkkohäiriköinnille niin tutkijat kuin muutkin kommentoijat.

Entä mitä etua opettajalle on verkkojulkaisemisesta ja -läsnäolosta? Aineistojen julkaiseminen ja päivittäminen nopeutuu, palautetta on helppo kerätä, aineistojen saavutettavuus paranee ja samoihin kysymyksiin ei tarvitse vastata monta kertaa. Opettajan on myös hyvä olla perillä siitä, mistä oman alan aiheista verkossa keskustellaan ja mitkä näkökulmat ovat yleisön kannalta kiinnostavia juuri nyt. Opetuksessa ja keskustelupalstoilla voi tarttua ajankohtaisiin aiheisiin ja linkittää mukaan omaa

aineistoaan. Eri alojen asiantuntijoiden läsnäolo verkkokeskusteluissa parantaa niiden laatua ja pitää huolen faktantarkistuksesta.

Verkkopalvelut toimivat myös opettajan henkilökohtaisena oppimisympäristönä. Verkossa voi olla yhteydessä asiantuntijoiden kanssa ja pysyä globaalisti ajan tasalla oman alan tutkimuksista ja konferensseista. Merkityksetöntä opettajalle ei ole myöskään se, että profiloituu ja tulee tunnetuksi oman alansa asiantuntijana.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Aula, Pekka, Matikainen, Janne & Villi, Mikko (2006) Verkko yhteiskunnallisena tilana. Teoksessa Pekka Aula, Janne Matikainen & Mikko Villi (toim.) *Verkkoviestintäkirja*. Helsinki University Press, 9–23.

Herkman, Juha (2014) Lukemisen yhteisöllisyys ja muuttuva tietoympäristö. Teoksessa Tommi Inkinen, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 103–112.

Ilomäki, Liisa (2012) Johdanto. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin*. Helsinki, OPH, 5–6.

Kupiainen, Reijo, Kulju, Pirjo & Mäkinen, Marita (2015) Mikä monilukutaito? Teoksessa Tapani Kaartinen (toim.) *Monilukutaito kaikki kaikessa*. Tampereen Yliopistopaino, 13–24.

Lehtonen, Mikko (2014) Kirja muuttuvassa mediakentässä. Teoksessa Tommi Inkinen, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 113–122.

Lintilä, Leena (2002) *Organisaation sisäisen tietoverkon hyödyntäminen tiedonhankintaan ja viestintään. Yksilölähtöisten ja organisaatiolähtöisten tekijöiden vaikutusten tarkastelua*. Väitöskirja. Tampereen yliopisto.

Paavola, Sami (2012) Trialoginen oppiminen. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin*. Helsinki, OPH, 115–120.

Pietäinen, Jukka-Pekka (2014) Kirja-alalla kuohuu. Teoksessa Tommi Inkinen, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Kirja muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 35–46.

Sirkkunen, Esa (2006) Vertaismedia haastaa perinteisen median. Teoksessa Pekka Aula, Janne Matikainen & Mikko Villi (toim.) *Verkkoviestintäkirja*. Helsinki University Press, 137–158.

Suominen, Jaakko (2009) Johdanto. Teoksessa Petri Saarikoski, Jaakko Suominen, Riikka Turtiainen & Sari Östman: *Finetista Facebookiin*. Helsinki, Gaudeamus, 7–22.

Suominen, Riitta (2018) Kaupunki Twitterissä. Teoksessa Pekka Isotalus, Jari Jussila & Janne Matikainen (toim.) *Twitter viestintänä. Ilmiöt ja verkostot*. Tampere, Vastapaino, 174–192.

Suominen, Riitta & Nurmela, Satu (2011) *Verko-opettaja*. Helsinki, WSOYpro.

Tiedonjulkistamisen neuvottelukunta (2016) *Kysely tutkijoiden asiantuntijaroolissa saamasta palautteesta. Tulosityhteenveto*. https://www.tjnk.fi/sites/tjnk.fi/files/TJNK-kysely-palautteesta_tulosityhteenveto-22122015.pdf [katsottu 9.10.2018].

Tossavainen, Timo (2014) Tulevaisuuden oppimateriaalit. Teoksessa Helena Ruuska, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry, 187–189.

OPETTAJA OPPIMATERIAALI- VALINTOJEN EDESSÄ

Hyvin kauan sitten opetusbarjoittelun ohjaajani Paavo Leinonen sanoi, että opettajan tärkeimmät työvälineet ovat leukaluut ja liitutaulu. Leinonen kiteytti näkemyksensä tilanteessa, jossa tulevat opettajat keskustelivat äidinkielen oppimateriaaleista, opetusvälineistä ja monenlaisista oppimista tukevista aineistoista. Opetusbarjoittelujakso Oulun normaalikoulussa oli päättymässä.

Lehtori Leinosen aikana ei vielä puhuttu digitaalisesta oppimisympäristöstä, mutta painetut oppimateriaalit olivat 1980-luvulla uudistuneet radikaalisti. Silti kokenut pedagogi oli sitä mieltä, että tärkeintä opetustilanteessa ovat opettajan persoona, parhaimmillaan karisma, sekä kyky jäsenellä kokonaisuuksia ja nostaa esiin pääasiat, mihin Leinonen viittasi liitutaululla.

Teknologia on luonut kouluun uudenlaisen ympäristön, jossa toinen toistaan seuraavat innovaatiot sysäävät syrjään vanhoja, hyviksikin koettuja menetelmiä. Painettujen oppikirjojen rinnalle ovat tulleet digitaaliset materiaalit, jotka voivat olla vuorovaikutteisia ja monimediaisia. Opettaja voi myös itse laatia materiaalia sähköiseen ympäristöön tai hyödyntää opetuksessaan esimerkiksi sosiaalisen median sovelluksia. Vaihtoehtoja on entistä enemmän, mutta edelleen on aiheellista kysyä, mitkä ovat opettajan tärkeimmät työvälineet ja minkälaista on hyvä oppimateriaali. Erityisen aiheellista on kysyä, mitä lisäarvoa ja minkälaisia haasteita digitaalinen materiaali tuo opetukseen.

Tässä artikkelissa tarkoitan oppimateriaalilla ennen muuta kaupallisesti kustannettuja, opetuskäyttöön tarkoitettuja aineistoja. Viitataan myös opettajien ja oppilaiden tuottamaan aineistoon, koska ne voivat osittain tai kokonaan korvata oppikirjat. Pohdin artikkelissani, mitä opettajan pitäisi ottaa huomioon, kun hän tulevaisuuden koulussa valitsee oppimateriaalia.

ESTEETTINEN VAIKUTELMA

Hyvä oppimateriaali kannustaa oppimaan. Motivointikeinoista näkyvin on oppimateriaalin ulkoasu, johon visuaalisen kulttuurin ja sosiaalisen median aikakaudella kiinnitetään entistä enemmän huomiota. Nuoret ovat tottuneet näkemään viimeistelyä tietokonegrafiikkaa, jossa kuvien käsittelyyn on käytetty aikaa, taitoa ja rahaa. He ovat harjaantuneet myös itse muokkaamaan kännykkäkuviaan kehittyneillä ohjelmilla. Siksi oppimateriaali näyttää heidän silmissään helposti vaatimattomalta, ”nololta”. Jos opettaja tekee itse nettiin materiaalia, nuoret antavat paljon anteeksi, suhtautuvat joskus lempeän huvittuneestikin opettajan yrityksiin, mutta kaupallisille kustantajille ei armoa anneta. ”Kehittäjän laiskuus ei saa paistaa materiaalin läpi”, yksi lukiolainen totesi.

Ensivaikutelma ratkaisee paljon. Jos kirjaa tai nettisivustoa selatessa syntyy mielikuva levottomasta, sekavasta tai ikävästä oppimateriaalista, käyttäjä suhtautuu siihen torjuvasti, vaikka se olisi sisällöltään kuinka laadukasta. Ulkonäkö on kuitenkin makuasia. Se mikä on opettajan mielestä tyylikästä, voi nuorison näkökulmasta olla todella tylsää. Vielä suuremman riskin tekijät ottavat, jos he tietten tahtoen pyrkivät tekemään nuorekkaan näköisiä aukeamia ja sivustoja. Keski-ikäisen kun ei kannata arvailla, miltä nuorekkuus näyttää. Äärimmäiset ratkaisut ovat harvoin onnistuneita.

Tarkkana pitäisi olla erityisesti kuvien ja värien valinnassa. Kun helsinkiläisen yläkoulun äidinkielen ja kirjallisuuden opettaja pyysi kahdeksaluokkalaisia arvioimaan eri oppiaineiden painettuja kirjoja, murrosikäiset eivät säästelleet sanojaan: ”Kansikuvat ovat monesti aivan järkyttäviä. Ja miksi kirjoihin pannaan kuvia, jotka ei mitenkään liity aiheeseen?” Kustantajan hyvät yritykset eivät aina osu maaliin: ”Kuka on sanonut, että tumma punainen ja haalea vihreä on hyvä yhdistelmä?” Tai: ”Ei räikeitä kuvia tai värejä – eivät oppilaat halua epilepsiakohtausta.”

Nuoret ovat koulun projektitöissä tottuneet arvioimaan tuotostensa ulkoasua ja ovat siksi herkkiä kommentoimaan, jos oppikirjojen kuvat ovat huonolaatuisia tai liian pieniä. Luokissa istuu myös taiton asiantuntijoita: ”Kuvien asettelu on usein erittäin huonoa. Miksi tehdään kuvasumppuja?”

Joskus kirjan aukeamat näyttävät liian ahtailta, toisinaan tyhjää pintaa on niin paljon, että paperi suorastaan vaatii nuorisoa kokeilemaan piirustustaitojaan. Niin tai näin, oppilaalle oppimateriaalin ulkoasu on kokemuksen mukaan paljon tärkeämpi tekijä kuin opettajalle. Nuoret tekevät ulkoasusta päätelmiä siitä, arvostetaanko vai aliarvioidaanko heitä.

Ulkonäkökysymyksissä verkkomateriaalin ehdoton etu on nopea muokattavuus. Painetusta kirjasta ei kannata tehdä uutta painosta vain siksi, että ulkoasu saadaan houkuttelevammaksi ja kuvasumput purettua. Jos niin tehdäänkin, koulut ja vanhemmat eli kirjojen maksajat rai-vostuvat syystäkin. Digitaalisessa ympäristössä värejä ja kirjaintyyppejä sen sijaan voi vaihtaa helposti. Parhaassa tapauksessa kustantaja tuottaa oppimateriaalin niin, että opettaja tai ehkä jopa oppilas itse voi muokata aineistoa. ”Kamala fontti!” on tuttu tuomio monen painetun oppikirjan teksteistä, varsinkin otsikoista, mutta tietokoneessa ratkaisu voi olla na-pin painalluksen päässä.

Oppilaiden omissa projektitoissa ulkoasu saattaa nousta sisältöä tärkeämmäksi asiaksi. Toiset käyttävät paljon aikaa värien ja kirjaintyyppien miettimiseen, kuvien sijoitteluun ja sivun sommitteluun. Toisille se on yhdentekevää. Teknologinen ympäristö ei ole muuttanut jakoa miksi-kään; vihkojenkin kultakaudella toisilla on ollut penaalissaan enemmän värikyniä kuin toisilla.

RAKENTEEN RATKAISUJA

Esteettistä vaikutelmaa tärkeämpää on tietenkin se, miten kirjan ulko-asu tukee pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita. Painetun kirjan jäsentelyn hahmottaa alun sisällysluettelosta yhdellä silmäyksellä. Teksti etenee ylhäältä alas ja vasemmalta oikealle, ja sivunumerot ohjaavat selaamaan sisältöjä eteen- ja taaksepäin. Lukija hahmottaa helposti, kuinka pitkää jaksoa hän on lukemassa ja montako sivua on vielä jäljellä. Lukemisel-leen on näin helppo asettaa tavoitteita.

Painettu kirja voidaan siirtää digitaaliseen muotoon sellaisenaan, niin että ulkoasu säilyy samannäköisenä ja siinä mielessä helppokäyttöi-senä. Digikirjaan voidaan kuitenkin lisätä erilaisia rikasteita, esimerkiksi havainnollistavia videoklippejä tai animaatioita. Niitä opettaja toki voi löytää muutenkin, mutta digikirjan etuna on se, että opettaja tietää kus-tantajan maksaneen tekijänoikeudet videoista; ollaan laillisella tiellä.

Digitaalinen oppimateriaali voidaan jäsentää myös niin, ettei se ulko-asultaan jäljittelekään kirjaa. Rakenne voidaan esitellä esimerkiksi vali-kossa, jonka avulla käyttäjä suunnistaa haluamilleen sivuille. Teksti ei etene lineaarisesti, vaan käyttäjä siirtyy aiheesta toiseen klikkailemalla uusia linkkejä. Vaarana on, että kokonaisuus ei hahmotu eikä asiasisäl-löstä rakennu johdonmukaista eikä ehjää kuvaa. Klikkailukulttuuri on viihdyttävää, mutta se voi häiritä keskittymistä. Monissa materiaaleissa

on sentään mahdollista tehdä muistuinpanoja omalle sivulleen ja merkitä tekstiin korostusvärillä keskeiset asiat.

Oppimateriaalin uudenlainen jäsentely on mahdollisuus, mutta samalla se sisältää vakavan vaaran: käyttäjä eksyy helposti sähköiseen teksti-viidakkoon. Erityisen ongelmallista tämä on niille oppilaille, joilla on hahmotushäiriö eli vaikeuksia käsitellä visuaalista ja spatiaalista informaatiota. Kun sivustoilla on kovin monenlaisia virikkeitä, helposti unoh-tuu, mitä olikaan tekemässä. Ruutunäkymään mahtuu myös aika vähän tekstiä, ja pitkien tekstien lukeminen alkaa jossain vaiheessa hermostut-taa. ”Miten pitkä tää oikein on? Kauanko tätä täytyy skrollata?” kuuluu luokasta, kun teksti ei tunnu ikinä loppuvan.

Lukiolainen kommentoi myös ajankäyttöä: ”Oppimisympäristössä navigoimisen on oltava vaivatonta. Tehtävien löytämisen toiselta puo-lelta järjestelmää pitää olla nopeampaa kuin painetussa kirjassa, ei hi-taampaa, niin kuin se valitettavan usein on.” Toinen muotoilee toiveensa: ”Pitäisi olla valikko, joka indikoisi, mistä eri kappaleet ja niihin liittyvät tehtävät löytyvät, ja värikoodien pitäisi paljastaa tehtävien luonne eli esi-merkiksi se, onko kyseessä kielioppi-, sanasto- vai kuuntelutehtävä.”

ASIAANTUNTIJAT TAKAAVAT LAADUN

Oppimateriaali on tiedon hankkimisen, rakentamisen ja jakamisen ydinai-nesta, oppimisen kivijalkaa. Reaaliaineissa on faktoja, jotka pitää vain ope-tella, vieraissa kielissä kartutetaan sanastoa, matematiikassa on kaavansa. Nuoren ihmisen on kouluaikanaan omaksuttava paljon tietoja ja monen-laisia taitoja, jotta hän voi niiden päälle rakentaa taas uutta osaamista.

Oppikirjan tekijät ovat alansa asiantuntijoita: kokeneita opettajia ja tut-kijoita. Heillä on näkemys siitä, mitkä tiedot ovat yhteiskunnassa ja kult-tuurissa olennaisia ja minkälaisessa kontekstissa asiat kannattaa lapsille ja nuorille esittää. Tekijät myös vastaavat siitä, että tiedot pitävät paikkansa eikä kirjassa esitetä muunneltua totuutta. Taitavat oppikirjailijat laativat si-sällön niin selkeäksi, että oppilas voi sen avulla opiskella myös itsenäisesti, jos joutuu jostakin syystä olemaan tunneilta poissa.

Oppilas voi huoletta käyttää tehtävissään lähteenä hyvin kirjoitettua opetustekstiä. Samaa ei voi sanoa kaikista muista lähteistä, joita internet on tulvillaan. Sekä sisältö että esitystapa voivat johtaa oppilasta harhaan. Kuinka moni suullinen esitelmä alkaakaan tarkalla päivämäärällä siitä, mil-loin henkilö on syntynyt, ei suinkaan sillä, mitä hän on saanut elämässään aikaan.

Varsinkin peruskoulussa oppilaat laativat usein itse tableteilleen oppimateriaalia. Projektinnostus voi ryöstäytyä käsistä. Kuka näiden töiden sisällön tarkistaa, ja kuka ohjaa oppilasta erottamaan pääasiat sivuseikoista? Yliopistoissakin kurssi voi perustua opiskelijoiden alustuksiin, missä sinänsä on paljon hyvää, mutta kokemusta on siitäkin, että jos alustuksissa on virheitä, ne siirtyvät koko opiskelijajoukon tenttivastauksiin. Ei opettaja ehdi jokaista yksityiskohtaa tarkistaa eikä korjata. Hyvä oppikirja pelastaisi paljon.

Kaupallisten kustantajien painettu oppikirja on pitkän prosessin tulos. Tekijät ovat miettineet, minkälaiseen oppimiskäsitykseen heidän kirjansa perustuu, he ovat hankkineet tietoa, tarkistaneet sitä, valinneet esimerkkejä, muotoilleet määritelmiä ja ratkaisseet, miten avainkäsitteet parhaiten nostetaan esiin. Tehtävien laatimisessa pedagogiset taidot joutuvat pun-tariin. Kustantamossa tekijöiden apuna on iso joukko kirjan tekemisen ammattilaisia. Käsikirjoitus käy yleensä läpi vielä lausuntokierroksen, jolla kerätään opettajien palautetta.

Digitaalisen oppimateriaalin tärkeä ominaisuus on mahdollisuus nopeaan päivittämiseen: sivustolle voidaan helposti lisätä ajankohtaista aineis-toa, vaikkapa uutta tutkimustietoa siitä, miten siitepölyallergiaa voidaan hoitaa, tai video Ranskan presidentin puheesta. Asialla on myös kääntö-puolensa. Varsinkin digitaalisen innostuksen ensi huumassa markkinoille tulvi oppimateriaalia, josta oppilaatkin näkivät, että kiire on ollut tai että tekijät eivät ole tainneet keskustella keskenään. Kun yksittäisiä virkkeitä, kuvia ja tehtäviä voi lisätä sinne tänne, kuka huolehtii, että kokonaisuus säilyy tasapainoisena?

Käytännössä videomateriaalinkaan lisääminen ei ole mutkatonta, koska tekijänoikeudet pitää hoitaa kuntoon. Siihen kuluu rahaa ja monesti myös aikaa. Digimateriaalin tekijän työ ei tule koskaan valmiiksi.

TEHTÄVIÄ YKSIN JA YHDESSÄ

Taitojen ylläpitäminen, ajattelun kehittäminen ja tiedon soveltaminen vaativat harjoittelua. Sitä varten oppikirjoissa on tehtäviä, toivottavasti helppoja ja vaativia, nopeasti suoritettavia ja aikaa vieviä, yksin ja yhdes-sä, suullisesti ja kirjallisesti esitettäviä.

Hyvä oppimateriaali ottaa huomioon erilaiset oppimistyyli- ja tar-joaa nopeille ja motivoituneille oppilaille lisää tekemistä. Digitaaliseen oppikirjaan on mahdollista laatia tehtäviä ja testejä, jotka ohjelma korjaa ja joista oppilas saa välittömästi palautteen ja tiedon siitä, mitä hän osaa

ja mitä pitää vielä harjoitella. Myös opettaja näkee yhdellä silmäyksellä, missä tehtävissä suurimmalla osalla on ongelmia, ja voi keskittyä niiden opettamiseen.

Vallalla olevan konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan rakennamme tietoa yksin ja yhdessä sen perusteella, mitä asiasta jo osaamme. Esimerkiksi matematiikan opiskelu etenee vaihe vaiheelta, ja vaativissa tehtävissä tarvitaan monen jo opitun taidon hallintaa. Jos aiemmin opiskeltu asia on unohtunut, digitaaliseen materiaaliin on mahdollista lisätä linkki. Kun tehtävän on saanut valmiiksi, oikean ratkaisun voi tarkistaa vaikkapa videolta. Jos harjoitukset on tarkoitettu itsenäisesti tehtäviksi, tukea etenemiseen tarvitaan enemmän kuin silloin, kun opettaja on läsnä.

Oppiminen on aktiivista ja luovaa toimintaa, jota ohjaa ympäristön antama palaute. Koulussa suuri osa oppimisesta tapahtuu keskustelemalla joko oppilaiden kesken tai opettajan ja oppilaiden kesken. Hyvän oppikirjan harjoitukset ohjaavat keskustelua täsmällisellä tehtävänannolla. ”Keskustelkaa luetusta tekstistä” on niin avoin ohjeistus, että se tuottaa lähinnä kiusallista hiljaisuutta tai epämääräistä juttelua aiheesta. Tilanne paranee heti, jos tehtävä täsmentyy: ”Lue teksti, poimi siitä kolme mielestäsi tärkeintä kohtaa ja keskustele niistä neljän opiskelijan ryhmässä. Perustelkaa valintanne. Valitkaa sitten tekstistä yksi kohta, jota kaikki pitävät tärkeänä ja jonka voitte perustella monipuolisesti koko luokalle.” Tällaisessa tehtävässä opitaan paljon paitsi kognitiivisia myös sosiaalisia taitoja.

Opettajat tekevät luonnollisesti myös omia tehtäviä esimerkiksi ajankohtaisista aineistoista, ennen muuta painetun tai sähköisen median teksteistä. Niitä voi jakaa sähköisillä alustoilla tai paperilla; kopiokoneitakin kouluissa sentään vielä on. Olennaista on, että tekstejä ei vain jaeta ja lueta vaan niihin liitetään kirjallinen tai suullinen tehtävä. Keskustelu luetusta tekstistä parantaa tekstin ymmärtämistä.

Monissa oppiaineissa tehtävät edellyttävät kirjoittamista, joskus laajojenkin tekstien laatimista. Se on tunnetusti tehokas tapa oppia ja hyvä keino tulla tietoiseksi siitä, mitä asiasta osaa. Verkkoympäristössä kirjoittaminen ja tekstin muokkaaminen on helpompi prosessi kuin käsin kirjoittaessa. Tekstiä syntyy ehkä myös nopeammin. Sähköiset alustat mahdollistavat omien tekstien jakamisen oppilaiden kesken, mikä lisää sosiaalisuutta ja voi parantaa motivaatiota.

Jälleen asialla on kuitenkin kääntöpuolensa: Virginia Berningerin ym. (2009) tutkimuksesta voi päätellä, että käsin kirjoitetut tekstit ovat laadukkaampia kuin koneella kirjoitetut. Kun sähköiset ylioppilaskokeet vakiintuvat, asiasta saadaan lisää tietoa lukiotasolla.

Yhteisöllinen kirjoittaminen lisää sosiaalista vuorovaikutusta ja auttaa varsinkin niitä oppilaita, jotka eivät mielellään osallistu suulliseen keskusteluun. Yhteisellä kirjoitusalueella voidaan tuottaa laajojakin projekteja ja jakaa tehtäviä niin, että jokainen pääsee osoittamaan omia vahvuuksiaan. Yhtä oikeaa mallia ei tietenkään ole: osa hyöttyy yhteisöllisestä kirjoittamisesta, mutta moni nuori on silti parhaimmillaan saadessaan kirjoittaa omaa tekstiään omaan tahtiinsa. Aika moni haluaa myös kirjoittaa käsin, jos siihen antaa mahdollisuuden.

NÄYTÖLTÄ VAI PAPERILTA?

Digitaalinen oppimateriaali on monin tavoin käytännöllistä. Ennen muuta kaikki aineisto on samassa paikassa: ei tarvita erikseen tehtäväkirjoja eikä opettajan aineistoja. Verkkomateriaali pysyy myös puhtaana ja siistinä, toisin kuin repun pohjalla pyörivät oppikirjat. Vieraiden kielten äänitteitäkin oppilaat voivat nyt kuunnella missä ja milloin vain. Motivointuneet oppilaat voivat löytää digitaalisesta materiaalista enemmän luettavaa ja tekemistä kuin paperikirjaan ikinä mahtuisi.

Moniin digikirjoihin kuuluu jo alaluokilta lähtien mahdollisuus kuunnella opetustekstiä. Tämä auttaa varmasti hitaita lukijoita, kun he voivat seurata tekstiä samalla kun kuuntelevat sitä. Äänitteet auttavat näin lukihäiriöstä ja muista oppimisvaikeuksista kärsiviä oppilaita samoin kuin maahanmuuttajaoppilaita, joiden suomen kielen taito on kehittymässä. Lukijan pitäisi kuitenkin olla äänenkäytön ammattilainen, esimerkiksi näyttelijä. Sen sijaan puhesyntetisaattorin käyttö tekstien luennassa hämmentää ja järkyttää, suomen kielen ääntäminen kun on silloin kaukana luonnollisesta puheesta.

Digikirjan tehtävät kirjoitetaan yleensä näppäimistöä käyttäen. Koukeroiset ja vaikeasti luettavat käsialat ovat menneisyyttä, mutta niin ovat myös kauniit käsialat. Jos kaikki tekstit kirjoitetaan koneella, motoriset taidot heikkenevät radikaalisti, ja sen seurauksia voimme vain aavistella. Käsin tehdyt muistiinpanotkin muistetaan paremmin kuin koneella tehdyt.

Yksi painavimmista perusteluista painetun kirjan puolesta on se, että paperilta lukeminen kehittää syvälukemista, jota tarvitaan pitkien lineaaristen ja ehkä mutkikkaidenkin tekstien ymmärtämiseen. Koulun soisi kasvattavan nuoria, jotka kykenevät pitkäkestoiseen lukemiseen. Tutkimusten mukaan paperilta lukeminen tuottaa realistisemman käsityksen siitä, miten hyvin lukija suoriutuu tehtävästään. Sähköinen teksti

puolestaan tukee silmäilevää, nopeaa ja pinnallista lukemista, joka antaa katteettoman hallinnan tunteen siitä, miten hyvin lukemaansa ymmärtää.

Pitkähköt, jo parin sivun mittaiset tekstit olisi parempi lukea paperilta kuin ruudulta. Anne Mangenin ym. (2013) tutkimus nimittäin osoittaa, että paperilta luettu teksti ymmärretään ja muistetaan paremmin kuin ruudulta luettu teksti. Tähän liittyy sekin, että paperilta voi hahmottaa koko aukeaman, mutta tietokoneen näytölle mahtuu kerralla ehkä vain puoli sivua, ja tällainen lukeminen kuormittaa lyhytkestoista työmuistia. Kun oppilaat lukevat tekstiä paperilta, he myös keskustelevat tekstin merkityksistä ja syvenyvät kuvitukseen; paperiteksti kutsuu kielelliseen vuorovaikutukseen enemmän kuin digiteksti.

Liian vähän on kiinnitetty huomiota ns. haptiseen hahmotukseen eli tuntoaistin merkitykseen opiskelussa. Paperin koskettaminen, sivujen kääntely ja rapistelu antavat toisenlaisen kokemuksen kuin kelmeän valon tuijottaminen ruudulta. Fyysisen kirjan pitäminen käsissä rauhoittaa. Jos oppilas saa lukea painetun kirjan tai saman tekstin verkkosivuilta, painotuote – vaikka kulunut ja repaleinenkin – on oman kokemukseni mukaan ilman muuta suositumpi. Toki kyse voi olla myös uutuudenviehätyksestä: nuoret lukevat niin vähän kirjoja vapaa-aikanaan, että painettu kirja alkaa ruutu-elämän keskellä tuntua mukavalta vaihtelulta.

Digiteksteilläkin on paikkansa. Ne voivat sitouttaa ja innostaa ennen muuta niitä oppilaita, jotka suhtautuvat lukemiseen välinpitämättömästi. Digitaalinen materiaali linkittää lukemista myös oppilaiden vapaa-ajan toimintoihin, ja tämä saattaa motivoida osaa oppilaita. Esimerkiksi Helsingin yliopistossa on tehty lupaavia kokeiluja siitä, miten hyvin lukeminen onnistuu älypuhelimella.

ARJEN HAASTEITA

Suomessa opettajilla on suuri vapaus järjestää opetuksensa haluamallaan tavalla ja esimerkiksi oppimateriaalin valinta on useimmiten opettajan omissa käsissä. On otettava huomioon monenlaisia oppimiseen ja opettamiseen vaikuttavia tekijöitä. Materiaalin pitäisi tuntua tutulta ja ”omalta”, jotta sitä osaisi luontevasti käyttää. Pitäisi tunnistaa, minkälaiset tehtävät motivoivat omia oppilaita ja mitä lisäarvoa digitaalisuus tuo oppimiseen. Joihinkin oppiaineisiin sähköiset materiaalit sopivat luonnollisesti paremmin kuin toisiin.

Digitaalinen materiaali vaatii tietysti riittävästi laitteita. Vaikka koneita olisikin, arjen todellisuuteen kuuluvat huonot nettiyhteydet ja ruuh-

kautuvat sivustot. Oppilaiden laitteet ovat erilaisia, eivätkä kaikki materiaalit toimi kaikilla yhtä hyvin. ”Miksi tää ei toimi?” on yleinen kysymys, eikä opettaja aina tiedä vastausta. Aikaa kuluu, kun it-tukihenkilöä – jos sellainen koulussa on – odotetaan paikalle, eikä hänkään aina pysty ratkaisemaan teknistä ongelmaa.

Matemaattisten aineiden opettajat tietävät, että ohjelmistoissa on myös virheitä. Usein käy niinkin, että kun oppilaan pitäisi ryhtyä työhön, kone alkaakin päivittää järjestelmää tai akku ilmoittaa loppumisesta. ”Hyvä digitaalinen oppimateriaali on sellainen, joka ei kaadu kesken kokeen”, määritteli joku lukiolainen. Se on aika kohtuullinen toivomus.

Lukion lopussa odottava sähköinen ylioppilastutkinto pakottaa käyttämään kurseilla digitaalisia materiaaleja, haluavatpa oppilaat ja opettajat sitä tai eivät. Opetussuunnitelmat jättävät vielä väljyyttä opetukseen, mutta viime kädessä ylioppilaskoe sanelee sen, minkälaisia harjoituksia kurseilla tehdään. Eri oppiaineissa tarvitaan monenlaisia sovelluksia, ja oppilaat saavatkin lukiossa todella monipuoliset tiedonkäsittelyvalmiudet.

Sähköinen ylioppilaskoe herättää toisaalta kritiikkiä. Esimerkiksi äidinkielen kirjoitustaidon kokeessa on tarjolla tyypillisesti 6–8 aineistoa. Vaikka tekstit olisivat lyhyitäkin ja vaikka mukana voi olla kuunneltavia aineistoja ja videomateriaalia, tietokoneen näytöltä luettava tekstimassa on joka tapauksessa mittava. Kaikki aineisto on samassa käyttöliittymässä, jota käytetään myös kirjoittamiseen. On vaikea ymmärtää, mitä pedagogisia tavoitteita saavutetaan sillä, että lineaarisesti etenevät tekstit pitää koetilanteessa lukea näytöltä eikä paperilta. Koska näin on kuitenkin päätetty, taitoa pitää harjoitella lukiokursseilla ja siihen myös oppimateriaalin pitää valmentaa.

Digitaalinen ympäristö voi tuoda monenlaista innostusta koulunkäyntiin. Olennaista ei kuitenkaan ole viihtyminen vaan se, minkälainen oppimateriaali tuottaa parhaita tuloksia. Toistaiseksi digiloikka ei näytä tuloksia parantaneen. Innostus kääntyy helposti uupumukseksi. Silmät väsyvät ja hartiat kipeytyvät. Aivot kuormittuvat ja ajatukset alkavat harhailla ruudun äärellä. Kun väsymys iskee, moni muistaa, että kavereiden kehuma elokuva tai suosikkisarja on netissä vain muutaman klikkauksen päässä. Todellinen ongelma digitaalisen oppimateriaalin käytössä ja sähköisessä työympäristössä liittyykin siihen, miten varmistamme, että koneet ovat opiskelutilanteessa vain hyötykäytössä. Tästä tarvittaisiin vakavaa keskustelua.

Parhaisiin tuloksiin päästään varmaankin hybridiopetuksessa. Käytössä ovat silloin oppikirja, vihko, kynä ja laite. Jokaisella niillä on paikkansa opetuksessa. Tärkeää on vaalia myös sitä, että opettajilla säilyy vapaus kehittää opetustaan oman persoonansa pohjalta.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Augsburg, A. & Garcia, N. (2009) Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning disability quarterly*, 32 (3), 123–141.
- Grünthal, Satu & Sintonen, Sara (arvioitavana) *Ylähuokkalaisten lukeminen pikaviestipalvelussa*. Artikkelin käsikirjoitus.
- Ilomäki, Liisa (2012) Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin*. Helsinki, Opetushallitus, 7–11. Osoitteessa: http://www.oph.fi/download/144415_Laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf [katsottu 13.6.2018].
- Kallionpää, Outi (2017) *Unden kirjoittamisen opetus. Osallistavaa luovuttava verkossa*. Scriptum creative writing research journal 1/2017. Osoitteessa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52704/scriptumOuti.pdf> [katsottu 13.6.2018].
- Mangen, A., Walgermo, B. R. & Brønnick, K. (2013) Reading linear texts on paper versus computer screen. Effects on reading comprehension. *International journal of educational research* 58, 61–68.
- Martin-Beltrán, M., Tigert, J. M., Peercy, M. M., Silverman, R. D. (2017) Using digital texts vs paper texts to read together. Insights into engagement and mediation of literacy practices among linguistically diverse students. *International journal of educational research* 82, 135–146.
- Moisala, Mona (2017) *Aivojen toiminta nyky-ympäristössä*. Luento Helsingin Suomalaisessa Yhteiskoulussa 28.11.2017.
- Mueller, Pam A. & Oppenheimer, Daniel M. (2014) The pen is mightier than the keyboard. Advantages of longhand over laptop note taking. *Journal of the association for psychological Science*, 1–10.
- Routarinne, Sara (2018) *Valtiolta uskoo digiloikkaan mutta kapsahtaa loikka katoamaan vaikeaa kunneseen kurkottaakin?* Luento Helsingin yliopiston Viikin normaalikoulussa 14.3.2018.
- Ruuska, Helena (2015) Mitä oppikirjailija osaa? Teoksessa Helena Ruuska, Markku Löytönen & Anne Rutanen (toim.) *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*, 17–25. Helsinki, Suomen tietokirjailijat ry. Osoitteessa: https://www.suomentietokirjailijat.fi/media/laatua_oppimateriaalit_2015_korjattu_web.pdf [katsottu 13.6.2018].
- Seuri, Salla (2015) *Kieltä ja kirjallisuutta verkossa. Yläkoulun opettajien kokemuksia verkko-oppimateriaalien käytöstä suomen kielen ja kirjallisuuden opetuksessa*. Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto, Opettajankoulutuslaitos. Osoitteessa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/161010> [katsottu 13.6.2018].

IV

Oppimateriaalien kustantamisen uudet tuulet

KOKEMUKSIA SÄHKÖISEN OPPIMATERIAALI- KUSTANTAMISEN MAHDOLLI- SUUKSISTA JA HAASTEISTA

Tässä artikkelissa käsitellään sähköisen oppimateriaalikustantamisen mahdollisuuksia ja haasteita. Aihetta lähestytään nuoren ja kasvavan oppimateriaalikustantamon – e-Oppi Oyn – kokemusten kautta. Artikkelin keskeisiä teemoja ovat sähköisten oppimateriaalien rakentamiseen, käyttöönnottoon ja käyttöön liittyvät mahdollisuudet ja haasteet. Lähestymme aihetta käsitteen innovaatio avulla, jonka kautta voidaan ymmärtää alan muutosta ja erityispiirteitä.

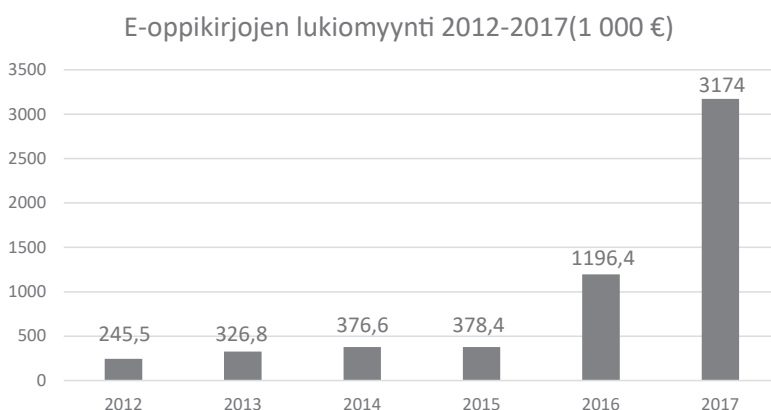
E-Oppi Oy on vuonna 2011 perustettu sähköisten oppikirjojen kustantamo, joka tuottaa täysin muokattavia ja vuorovaikutteisia sähköisiä oppikirjoja. Yritys perustettiin sen vuoksi, että perinteiset suuret kustantamot eivät kehittäneet koulujen tarpeita vastaavia sähköisiä oppimateriaaleja. Vuonna 2011 sähköiset oppimateriaalit olivat enemminkin digitoituja painettuja oppikirjoja, jotka eivät hyödyntäneet tieto- ja viestintätekniikan (TVT) tuomia mahdollisuuksia oppimisen tukena kovinkaan monimuotoisesti.

E-Opin sähköisen oppikirjan erityisominaisuus on se, että opettaja voi muokata oppikirjaa omien tarpeidensa mukaisesti. Opettaja voi esimerkiksi tuoda kirjoihin tarvitsemaansa paikallisen opetussuunnitelman mukaista sisältöä, tehdä lisätehtäviä innokkaille tai eheyttää oppimista yli oppiainerajojen. Kirjat julkaistaan Jyväskylän yliopistoon kuuluvan Koulutuksen tutkimuslaitoksen kehittämällä Peda.net-oppimisalustalla, joka on kaikille maksuton ja elinikäinen.

TALOUDELLISESTI KANNATTAVA E-OPPIMATERIAALIEN KUSTANTAMINEN

Sähköisiä oppimateriaaleja on ollut tarjolla jo vuosikymmeniä, mutta niiden kustantaminen on ollut taloudellisesta näkökulmasta kannattavaa vasta muutamia vuosia. E-Oppi on perustettu vuonna 2011. Ensimmäiset e-oppikirjat myytiin kouluille seuraavana lukuvuonna 2012–2013.

Sähköisten oppimateriaalien kustantamisen kannattavuuden näkökulmasta tilanne on muuttunut merkittävästi parin viime vuoden aikana. Esimerkiksi sähköisten lukiokirjojen myynti on yli kymmenkertaistunut vuodesta 2012 vuoteen 2017 (ks. kaavio 1).



*Kaavio 1. Sähköisten oppikirjojen myynnin kehitys vuosina 2012–2017.
(Suomen kustannusyhdistys, 2018)*

Miksi myynti on kasvanut? Suora vastaus on, että sähköiset oppimateriaalit innovaationa ovat alkaneet levitä kiihtyvällä tahdilla Suomen kouluihin. Muutoksen ymmärtäminen vaatii hieman perusteluja. Analysoidaan seuraavaksi leviämisen taustalla vaikuttavia mahdollisia syitä.

SÄHKÖISET OPPIMATERIAALIT INNOVAATIOINA

Innovaatio on keskeinen käsite sähköisiä oppimateriaaleja analysoitaessa. Kuten mainitsimme, on sähköisiä oppimateriaaleja ollut olemassa jo vuosikymmeniä. Vanhimmat sähköiset oppimateriaalit ovat olleet esimerkiksi pdf- tai html-dokumentteja, jotka on jaettu opettajille CD- tai DVD-levyllä tai internetin kautta. Vanhat e-oppimateriaalit sisälsivät

esimerkiksi tekstiä, kuvia, äänitiedostoja, animaatioita ja videoita, eli lähes kaikkea samaa mitä nykyäänkin.

E-oppimateriaalit toki muuttuvat jatkuvasti. Ne mukautuvat uusiin laitteisiin (eli käytännössä niitä voi lukea kaikenlaisilla laitteilla, aina älypuhelimesta tietokoneeseen) ja uudenlaisia mediatyyppejä kehitetään koko ajan (esimerkiksi interaktiiviset Thinglink-videot).

Denning (2004; 2012) määrittelee innovaation uusien asioiden omaksumiseksi jossakin yhteisössä. Tässä artikkelissa innovaatio tarkoittaa sähköisten oppimateriaalien käyttöä. Omaksujayhteisöjä ovat suomalaiset koulut, jotka koostuvat opettajista, oppilaista, vanhemmista, rehtoreista ja muusta henkilökunnasta.

Denningin määritelmä on hyvin käyttökelpoinen, koska siinä tehdään selvä ero keksinnön ja innovaation välille. Denningin mallissa asioiden keksiminen on innovaatioprosessin ensimmäinen vaihe. Sähköisten oppimateriaalien keksimisen jälkeen opettajien täytyy vielä valita ne käyttöönsä painetun materiaalin sijaan tai rinnalle, testata niitä, hyväksyä ne ja jatkaa niiden käyttöä useamman vuoden. Vain pidempiaikainen käyttö mahdollistaa taloudellisesti kannattavan e-oppimateriaalien kustantamisen.

INNOVAATIOPROSESSI

Lukiossa sähköisten oppimateriaalien hankinta on kasvanut räjähdysmäisesti kahden viime vuoden aikana (ks. kaavio 1). Aikaisemmin e-kirjojen myynti on ollut marginaalista, mutta vuonna 2017 e-kirjojen osuus kokonaismyynnistä oli jo noin 12,5 %. Perusopetuksen puolella e-kirjamyyntin suhteellinen osuus oli vuonna 2017 pienempi kuin lukiossa. Kokonaisvolyymi oli kuitenkin isompi, sillä peruskoulu on markkina-alana paljon lukiota suurempi.

Jotta tätä muutosta voidaan ymmärtää, on tunnettava alan tutkimuskirjallisuutta ja Suomen opetusalan muutosta. Tutkimuskirjallisuudessa TVT:n käyttöönoton esteet määritellään yhden mallin mukaan kolmeen kategoriaan (Ertmer et al., 2012):

1. laitteet, ohjelmistot ja verkkoyhteydet
2. asenteet ja uskomukset (esimerkiksi opettajien asenteet omaan tai oppilaiden osaamiseen tai oppilaiden suhtautumiseen)
3. TVT:n pedagogisen käytön osaaminen.

Kehityksen myötä kaikki kolme estetyyppiä pienenevät vuosi vuodelta. Syyt ovat moninaisia. Esimerkiksi opiskelijoille suunnattujen tietokoneiden hinnat ovat laskeneet, eli yhä useammilla on mahdollisuus hankkia niitä kotiin. Samalla koulut ovat kehittäneet verkkoyhteyksiä ja laitekanvoja. Kun laitteet tulevat opiskelijoille ja opettajille tutuiksi, niitä kohtaan vallitsevat negatiiviset asenteet ja uskomukset muokkautuvat vähitellen positiivisiksi. Opettajien e-oppikirjojen käyttöosaamista kehittävät jatkuva koulutustarjonta, jota tarjoavat esimerkiksi kustantamot, koulutusyritykset, konsultit, yliopistot sekä opetushallitus.

Laitteiden yleistymiseen johtava motivaatio on ihmisillä osittain sisäinen. Tietokoneilla opiskelu koetaan moderniksi ja osaamisen kasvamisen myötä entistä hyödyllisemmäksi. Toisaalta myös oppimateriaalien tarjonta on monipuolistunut, ja materiaalit hyödyntävät koko ajan paremmin sähköisen maailman mahdollisuuksia. Samalla asiakkaat kokevat sähköisten oppimateriaalien laadun parantuneen. Motivaatio on osittain myös ulkoinen. Esimerkiksi digitaalisten ylioppilaskirjoitusten tuleminen on pakottanut lukiolaiset hankkimaan kannettavia tietokoneita.

DIGIKUSTANTAMISEN MAHDOLLISUUDET JA HAASTEET

Sähköisten oppimateriaalien suosio kasvaa tällä hetkellä nopeasti, ja niiden taloudellisesti kannattava kustantaminen on mahdollista myös uusille toimijoille. Tärkeä kysymys on, millaisia toimia ja millaista osaamista digikustantamolta vaaditaan tässä innovaatioympäristössä.

Yksinkertaistettu vastaus mahdollisen menestyksen takana on, että kustantamolta vaaditaan laadukas tuote (keksintö) ja sen käyttöönottoa tukeva prosessiosaaminen (myynti, markkinointi, koulutus ja asiakaspalvelu). Tällä mallilla voidaan selättää edellä mainitut käyttöönoton esteen ja tehdä kannattavaa e-kirjaliiketoimintaa.

LAADUKAS E-OPPIMATERIAALI

Kun uusi toimija saapuu markkinoille, sen täytyy ensin vakuuttaa opettajat oppimateriaaliensa korkeasta laadusta. Suomessa opettajat päättävät yleensä joko hyvin itsenäisesti tai yhdessä kollegoiden ja rehtorin kanssa, mikä oppimateriaali omaan opetukseen valitaan. Opettaja on siis myyntiprosessin kannalta keskeinen henkilö. Yleinen opettajan asettama kysymys on, miksi valitsisin teidän kustantamonne e-oppikirjan. Tähän

ainut kestävä vastaus on argumentoida valinnan puolesta laadukkailla e-oppimateriaaleilla.

Laadukas e-oppimateriaali voidaan määritellä monella tavalla. Jokaisella toimijalla on omat määritelmänsä, ja toisaalta jokainen käyttäjä arvioi laadun omiin tarpeisiinsa ja odotuksiinsa peilaten. Yleisestä kustannusnäkökulmasta tarkasteltuna voidaan esittää joitain nyrkkisääntöjä esimerkiksi laadukkaalle sisällölle ja tuotantoprosessille.

E-oppikirjan sisältöön kohdistuvia laatukriteereitä ovat esimerkiksi opetussuunnitelmien mukainen aineisto, keskeistä sisältöä laajentavat lisätietoartikkelit, tekstin virheettömyys (asiat ja oikeinkirjoitus) sekä ymmärtämistä tukevat kuvat ja muut media-aineistot. Sisältö tulee myös suunnitella pituuden ja tiedostokoon näkökulmasta siten, että se soveltuu käytettäväksi kaikilla laitetyypeillä, hitaallakin verkkoyhteydellä. Eritasoisia tehtäviä pitää olla riittävästi, jotta opettaja voi rakentaa niiden avulla sopivat oppimispolut kaikenlaisille oppijoille. Sisällön tulee ottaa huomioon myös oppiaineen viimeisin didaktinen tutkimustieto (ks. tarkemmin taulukko 1 seuraavalla sivulla).

E-Opin kustannustuotannossa laadukas oppimateriaali saadaan aikaan seuraavalla prosessilla:

1. **Oppikirjailijoiksi** rekrytoidaan osaavat ja innostuneet kirjailijat. Ryhmästä olisi hyvä löytyä muun muassa aineosaamista, ainekohtaista TVT-osaamista, oppiaineen opetuksen tutkimustietoa, kirjoittamisosaamista sekä kykyä tehdä moderneja ja innostavia tehtäviä. Tällainen ryhmä voi sisältää esimerkiksi kokeneen opettajan, nuoren opettajan sekä opetuksen tutkijan tai aiheesta väitelleen opettajan.

Ryhmädynamiikan ja työnjaon täytyy toimia. Lisäksi tekijöiden täytyy olla valmiita uhraamaan projektille vapaa-aikaa ja lomia, koska oppikirjojen tekeminen vie satoja, jopa tuhansia työtunteja. Oppikirjailija-rekrytoinnin onnistuminen on koko prosessin kriittisin vaihe.

2. **Kustannustalo** tukee ryhmän työskentelyä kaikella mahdollisella tavalla teoksen ideointivaiheesta aina oikoluettuun, myyntivalmiiseen versioon asti. Kustannustoimittaja pitää huolta aikatauluista ja ryhmän työskentelymotivaatiosta. Hän tekee myös ehdotuksia sisällön kehittämiseen, tukee kielessä ja opastaa sähköisen oppimateriaalien erityispiirteiden hyödyntämisessä.

Oppikirjailijat ovat ensisijaisesti sisältöasiantuntijoita, mutta myös heistä tulee vähitellen e-oppikirjojen mahdollisuuksien asiantuntijoita. Ammattitaitoinen graafikko laatii oppimateriaalin visuaalisen ilmaisen

yhteistyössä kirjailijoiden ja kustannustoimittajan kanssa. Kustantaja tuottaa myös vaadittavat videot, animaatiot ja simulaatiot sekä hoitaa lisenssioikeudet tarvittaviin sovelluksiin. Kirjan tekoprosessin aikana sisältöratkaisuja arvioivat ryhmäläiset sekä kirjaa käyttävät opettajat.

Sisällön arviointi ja jatkuva kehittäminen ovat loppumattomia prosesseja. E-oppimateriaaleissa tämä on erityisen tärkeää, sillä niitä voidaan päivittää ketterästi. Päivityksiä tarvitaan sisällön lisäksi myös teknologiaratkaisuihin, sillä opetusteknologian kentällä julkaistaan koko ajan uusia sovelluksia ja työkaluja. Asiakkaat odottavat, että oppikirja on nopeasti saatavilla myös uusissa sovelluksissa.

Taulukko 1. Esimerkkejä e-Opin laatujärjestelmästä biologian yläkoulun kirjassa.

Asia	Laatukriteeri	Toiminta
Teksti on helposti luettavaa, ymmärrettävää ja oppimista motivoivaa.	Oppilaat pystyvät lukemaan tekstiä, oivaltamaan asioita ja muistamaan tärkeimmät asiat. Tiivistelmät toimivat suppeana tekstin kokonaisuuksina.	Oikoluku tekijäryhmässä, kahdella kielenhuoltajalla, palaute testikouluissa.
Laadukas, laaja mediasisältö	E-kirjassa on oppimista ja opettamista helpottavia valokuvia, diagrammeja ja videoita.	Kuvatoimitus suunnittelee kuvituksen huolella ja tekee mm. laajat kuvagalleriat ja monipuoliset videot.
Tehtävät, testit ja itsearvioinnin osuudet helpottavat ja parantavat oppimista.	Eritasoisia tehtäviä, osa seläläisiä, joista saa palautteen saman tien. Välitestejä. Itsearvioinnin osuuksia.	Monipuolisen tehtäväkokoituksen laatiminen, avoimien tehtävien vastausten helppo saatavuus.
Kirja on ajantasainen.	Kirjan teksti ja kokonaisuus arvioidaan laadukkaaksi ja nykyaikaiseksi.	Toimittaja ja oppikirjaillijat kehittävät kirjaa jatkuvana prosessina.
Digitaalisuuden mahdollisuuksien hyödyntäminen	Digitalisaation mahdollisuudet on toteutettu nykyaikaisin menetelmin.	Termit myös interaktiivisessa muodossa, 360-videoita jne.
E-kirja mahdollistaa monimuotoisen opetuksen.	Jokaisessa luvussa on monia vaihtoehtoja mm. oppilas-keskeisiin työtapoihin.	Julkaisualustan mahdollisuudet hyödynnetään, mm. ryhmäpalautuskansiot, ryhmämuistiot.

AINEKOHTAINEN OSAAMINEN

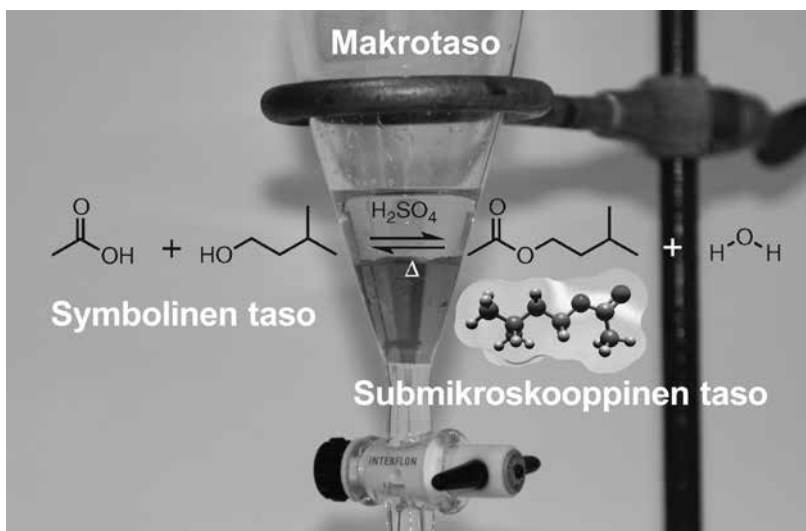
Sähköiset oppimateriaalit vapauttavat oppimisen ajasta ja paikasta, mahdollistavat tiedon esittämisen nykyaikaisilla mediatyökaluilla, parantavat yleisesti informaation hallintaa ja antavat uusia mahdollisuuksia yhteisölliselle työskentelylle. TVT:n yleisten mahdollisuuksien lisäksi oppimateriaalin laadinnassa on tunnettava myös opetettavan aineen sisältötieto ja sen opettaminen. Sisällön ja pedagogiikan lisäksi on eduksi tuntea oppiaineen opetuksen tutkimuksen näkökulma eli se, mitä tieteellinen tutkimus tuntee aineen oppimisesta ja opetuksesta.

Opetuksen tutkimusnäkökulman hallitseminen ja hyödyntäminen on erityisen haasteellista. Kaikissa oppiaineissa ei ole vielä syntynyt aineen opettamisen tutkimusta, kun taas toisissa oppiaineissa sitä on tehty jo hyvinkin pitkään. Yksi e-Opin pääpainopistealueista on luonnontieteellisen oppimateriaalin kustantaminen, jossa alan tutkimusta on kyllä tehty, mutta sen hyödyntäminen ei aina ole niin yksinkertaista. Analysoidaan seuraavaksi tätä haastetta kahden esimerkin kautta.

ESIMERKKI 1: KEMIAN OPPIMATERIAALIT

Kemiaa on perinteisesti pidetty haastavana oppiaineena. Alan tutkimuskirjallisuudessa yhdeksi perusteluksi esitetään usein kemiallisen tiedon kompleksinen luonne (ks. kuva 2). Kemiaa voidaan samaan aikaan tarkastella näkyvällä makrotasolla (esimerkiksi liuoksen väri), symbolisella tasolla [esimerkiksi reaktioyhtälön symbolit $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$] sekä näkymättömällä submikrotasolla (esimerkiksi elektronien sijainnit). Ennen modernien kemian TVT-työkalujen aikakautta oppimateriaaleissa korostui erityisesti symbolinen taso. Symbolinen taso on abstraktein ja siksi oppijoille kaikkein haastavin. Kirjoissa ilmiö kuvattiin kaavalla ja sen sanallisella selityksellä. Oppijan oli itse luotava aiheesta sisäinen malli, mikä on vasta-alkajalle hyvin haastavaa.

Tähän haasteeseen kemian TVT-työkalut ovat tuoneet paljon uusia mahdollisuuksia. Haastavat ilmiöt voidaan tarjota sähköisessä kirjassa interaktiivisina simulaatioina tai animaatioina. Molekyylit voidaan mallintaa 3D-muotoon ja upottaa kirjaan. Uudet tavat visualisoida tukevat opiskelijoiden kemiallisen ajattelun kehittymistä ja tasa-arvoistavat oppimista, sillä TVT:n avulla kaikki oppilaat saavat mahdollisuuden pohtia kemiallisia ilmiöitä submikroskooppisella tasolla. Submikroskooppisen tason ilmiöt ovat monesti myös dynaamisia (esimerkiksi molekyylin värähtely), joiden hahmottaminen perinteisen oppikirjan staattisten kuvien kautta on ollut suurelle osalle oppilaista vaikeaa.



Kuva 2. Havainnollistus kemian kolmesta tasosta. Kuva: Johannes Perna.

E-oppimateriaalien kustantamisen näkökulmasta tämä on sekä mahdollisuus että haaste. Opettajat odottavat, että oppikirjassa on hyödynnetty uusimpia kemian visualisointitekniikoita. Jos osaamista ei löydy oppimateriaaliryhmästä tai kustantamon sisältä, se täytyy ostaa ulkoa. Ostopalvelut voivat olla kalliita, ja se nostaa kirjan valmistuskustannuksia. Mitä enemmän kirjaa rikastetaan simulaatioilla, malleilla, animaatioilla ynnä muulla, sitä enemmän sitä täytyy myydä, jotta kustantaminen olisi taloudellisesti mielekästä.

Lähtökohtaisesti oletetaan, että modernien visualisointien hyödyntäminen lisää myös kirjan myyntiä. Näin toki onkin, mutta kuten sivun 199 kaaviosta 1 nähdään, on sähköisten lukiokirjojen myynti aiemmin ollut hyvin pientä. Kirjojen tekokustannukset eivät ole saaneet olla kovinkaan suuret. Kun e-kirjojen käyttö lisääntyy, ne tuottavat yritykselle enemmän kuin painetut kirjat, mikä mahdollistaa myös entistä monimuotoisemman median tuottamisen.

Kemian opetuksen tutkimus tuottaa tietoa esimerkiksi siitä, miten käsitteitä kannattaa opettaa parhaan lopputuloksen saamiseksi. Yksi mielenkiintoinen keskustelunaihe on oktettisäännön hyödyllisyys. Oktettisääntö tarkoittaa pääryhmien alkuaineiden taipumusta ympäröityä kahdeksalla ulkoelektronilla. Jarkko Joen (2016) mukaan oktettiviitekehys luo oppimisen esteitä kemiallisten sidosten kokonaisvaltaiselle ymmärtämiselle myöhemmissä opinnoissa, ja sen käytöstä kemian oppikirjoissa tulisi keskustella.

Vaikka tutkimuskirjallisuus tekee selkeitä suosituksia mallin tarpeellisuudesta, ei kaupallisesta näkökulmasta ole kuitenkaan vielä mahdollista julkaista esimerkiksi yläkoulun kemian oppikirjaa ilman oktettimallia. Opettajat käyttävät mallia eivätkä he valitsisi kirjaa, jossa sitä ei ole. Vaikka tätä tutkimustietoa oktettimallin haitallisuudesta ei vielä voida hyödyntää suoraan kemian oppimateriaaleissa, siitä voisi kirjoittaa artikkelin opettajan materiaaleissa ja näin hyödyntää tutkimustietoa osana kirjan myyntiä.

Yleisesti arvioiden aiheen opetuksen tutkimustiedon hallitseminen antaa niin paljon metatietoa oppimateriaalin laatimiseen, että laadukasta oppimateriaalia on hyvin vaikea tuottaa ilman tätä osaamista. Ilman tutkimustietoa aineiston tuottaminen olisi pelkästään tunne- ja kokemusperustaista.

ESIMERKKI 2: BIOLOGIAN OPPIMATERIAALI

Luonnontieteissä pitää osata ja ymmärtää tieteenalan kieli ja alan hierarkkinen luonne. Oppijan pitää ymmärtää esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksia biosfäärin tasolla ja geenitekniiikan mahdollisuuksia solutasolla. Jos oppilas ei ymmärrä, miten hiili kiertää maapallolla tai mitä DNA tarkoittaa, oppiminen ei ole mahdollista.

Suomen biologian opetussuunnitelmassa korostetaan luonnon tunte-
musta. E-oppimateriaali mahdollistaa luonnon tuomisen lähelle oppijaa. E-kirjassa voi olla videot kaikista Suomen yleisistä vesilinnuista ja valokuvat kaikista niistä lajeista, jotka oppilaan oletetaan osaavan ylioppilaskirjoituksissa. 360-videot, joita katsotaan VR-laseilla, tuovat ekosysteemin oppilaan lähelle aivan eri tavoin kuin kirjan valokuva.

Laadukas e-oppimateriaali on myös vuorovaikutteinen. Vuorovaikutteinen oppimateriaali osallistaa oppilaat sisällöntuottamiseen. Biologiassa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että opettaja antaa oppilaille tehtäväksi lisätä oppikirjaan digikuvat ja selitteet tunnistamistaan kasveista.

SÄHKÖINEN OPPIMISYMPÄRISTÖ

Sähköisten oppimateriaalien kustantaminen eroaa painettujen kirjojen kustantamisesta myös siten, että sähköisen oppimateriaalin mahdollisuudet eivät rajoitu pelkästään sen sisältämään tietoon. Heikkilä (2015) on laatinut analyysin e-oppimateriaalien kehittämisestä. Tutkimusraportissaan Heikkilä esittää e-oppikirjojen kehittyneen siten, että ensin pai-

nettu oppikirja digitoitiin (oppikirja 1.0). Sen jälkeen sähköiset oppikirjat alkoivat saada älykkäitä ja yhteisöllisiä ominaisuuksia. Näin syntyi oppikirja 2.0, josta käytetään myös termiä *oppikirja oppimisympäristönä*. Tämä tarkoittaa sitä, että e-oppikirjat suunnitellaan ja rakennetaan aina jonkin sähköisen oppimisympäristön sisälle. Lähes kaikki suomalaiset kustantamot käyttävät eri alustaa.

Jokainen oppimisympäristö tuo mukanaan omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Nämä erityispiirteet täytyy tuntea jo oppikirjailijoiden rekrytointivaiheessa, koska myös heidän täytyy tuntea alustan mahdollisuudet ja haasteet.

Peda.net valittiin vuonna 2011 e-Opin alustakumppaniksi sen vuoksi, että Peda.netiä kehitettiin pedagogisesti mielekkäistä lähtökohdista. Peda.netin keskeinen toiminta-ajatus on tarpeiden mukaan muokkautuva elinikäinen yhteisöllinen oppiminen. Tämä mahdollistaa e-Opille modernien, yhteisöllisyyttä tukevien oppimateriaalien kehittämisen, joka voitiin tarjota opettajille muokattavassa muodossa ja oppijoille elinikäisellä lisenssillä.

Muokattavuus on e-Opin vahvuusalue. Täysi muokattavuus tarkoittaa sananmukaisesti sitä, että opettaja voi muokata oppimateriaalia tarpeidensa mukaisesti. Opettaja voi esimerkiksi lisätä, poistaa tai muokata tekstiä. Hän voi tehdä lisää tehtäviä tai poistaa niitä. Myös vaikkapa kirjan rakennetta voi muokata. Muokkausta ei rajoiteta mitenkään.

Muokattavuus on otettu hyvin vastaan. Jotkut opettajat haluavat esimerkiksi eriyttää opetusta oppilaskohtaisesti alas- tai ylöspäin. Toiset taas kokevat oppikirjailijoiden laatiman asioiden etenemisjärjestyksen vieraaksi ja innostuvat sen muokkaamisesta luontevammaksi itselleen ja siten myös oppilailleen.

Mitä enemmän kirja sallii muokkaamista, sitä enemmän sillä on erilaisia käyttömahdollisuuksia. Vaihtoehtojen määrä edellyttää omaksujalta valintoja, joiden tekemiseen hän tarvitsee tukea. Jos tilannetta peilataan edellä esiteltyn käyttöönoton esteisiin, päätöksenteko kuormittaa erityisesti kolmatta tasoa eli osaamista. Tätä estettä voidaan tukea tarjoamalla koulutusta, mikä onkin sähköisen oppimateriaalin käyttöönoton tärkein tukiprosessi ja samalla myös digikustantamon menestymisen elinehto.

KOULUTUS KÄYTTÖÖNOTON JA KÄYTÖN TUKENA

Sähköisten oppimateriaalien käyttöönoton ja käytön koulutustarpeiden ymmärtämiseen tarvitaan hieman lisää teoriaa. Ensinnäkin on hyvä ymmärtää, millaista tietoa ja osaamista opettajat tarvitsevat sähköisten oppimateriaalien käyttämisessä ja miten taidot kehittyvät omaksumisen edetessä. Lisäksi koulutuksen suunnittelua tukee, jos tietää, miten opettajat suhtautuvat uudentyyppisiin oppimateriaaleihin.

Alan teorioihin kannattaa tutustua, koska niiden hyödyntäminen koulutussuunnittelun tukena on kustannustehokasta. Tutkijat ympäri maailmaa ovat käyttäneet äärettömän määrän työtunteja selvittääkseen innovaatioiden omaksumiseen liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Tutkimustulokset ovat kaikkien saatavilla tutkimusartikkeleista ja alan tietokirjoista. On paljon nopeampaa, edullisempaa ja turvallisempaa lukea aiheesta jo ennalta tiedetyt asiat ja suunnitella omat palvelut niiden mukaisesti kuin rakentaa palvelut lähes sokkona, vain oman kokemuspohjan avulla.

OMAKSUJARYHMÄT

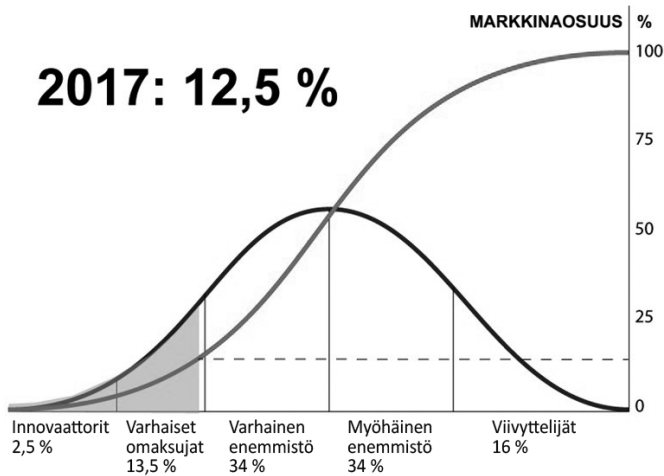
Innovaatiot leviävät yhteisöihin tiettyjen omaksujaryhmien mukaisesti. Innovaatioiden omaksumismallin on luonut Everett Rogers. Hänen luomansa mallin avulla opettajat voidaan jakaa viiteen kategoriaan sen mukaisesti, miten he vastaanottavat innovaatioita (ks. kuva 3).

1. **2,5 %** opettajista on innovaattoreita, jotka tarttuvat rohkeasti uusiin ideoihin ja edistävät niiden leviävistä voimakkaasti omassa yhteisössään. Innovaattorit sietävät myös epävarmuutta eivätkä he aina tarvitse edes täysin valmista tuotetta, sillä he pitävät tuotteiden kehittämisestä ja sovittamisesta omaan opetukseen.
2. **13,5 %** opettajista kuuluu varhaisten omaksujien ryhmään. Aikaiset omaksijat ovat arvostettuja omaksujayhteisön jäseniä ja toimivat usein paikallisina mentoreina. He omaksuvat uudet asiat hieman innovaattoreiden jälkeen.
3. Varhainen enemmistö kattaa **34 %** opettajista. He omaksuvat uudet ideat hieman keskimääräistä aikaisemmin. Aikaiset omak-

sijat ovat iso, näkyvä ryhmä, ja siten he ovat tärkeitä innovaation laajalle yleistymiselle.

4. Myöhäinen enemmistö, **34 %**, suhtautuu uutuuksiin hieman epäillen, ja he omaksuvat uudet ideat hieman keskimääräistä myöhemmin. Myöhäinen enemmistö omaksuu usein asioita ylhäältä päin tulevan paineen vuoksi, ja he tarvitsevat usein paljon vertaistukea ja koulutusta.
5. Viimeisenä uutuudet omaksuu **16 %** viivyttelijöiden ryhmä. He pitävät vahvasti kiinni perinteistä ja suhtautuvat uudistuksiin usein epäluuloisesti. (Rogers, 1962.)

Innovaation diffuusio- eli vastaanottajamallia voidaan soveltaa e-kirjojen yleistymisnopeuden arvioimiseen. Esimerkiksi lukion e-oppikirjojen tapauksessa myynti on viime vuosina kasvanut nopeasti, kuten aikaisemmin mainittiin. Vuonna 2017 markkinaosuus oli 12,5 %. Se osoittaa diffuusion etenevän tällä hetkellä vielä varhaisten omaksujien kautta. Pian diffuusio siirtyy etenemään varhaiseen enemmistöön, mikä on suuri käyttöönottajaryhmä. Iso ryhmä tuo uudenlaisia haasteita asiakkaiden kouluttamiselle, mutta uudet käyttäjät mahdollistavat sen, että myynti voi kasvaa.



Kuva 3. Rogersin innovaatioiden omaksujaryhmät peilattuna sähköisten lukiokirjojen markkinaosuuteen (12,5 %) vuonna 2017.

TAITOJEN KEHITTYMINEN

Nyt kun opettajat on saatu jaettua omaksujaryhmiin, on syytä tarkastella, miten käyttäjien taidot karttuvat käyttöönoton edetessä. Tutkijoiden Hall & Hord (1987) esittämän mallin mukaan yksilöt omaksuvat uusia asioita seuraavan taitohierarkian mukaisesti:

1. **Ei käyttöä:** Ei tarvetta, ei tietoa, ei käyttöönottoa.
2. **Orientoituminen:** Harkitaan painetusta kirjasta luopumista ja etsitään tietoa sähköisten oppimateriaalien mahdollisuuksista.
3. **Valmistautuminen:** Sähköiset oppimateriaalit on löydetty, ja niiden käyttöönottoon valmistaudutaan.
4. **Mekaaninen käyttö:** Sähköiset oppimateriaalit on otettu omaan opetukseen, mutta niiden käyttö on toistaiseksi mekaanista.
5. **Rutinoituminen:** Vähitellen uudessa tietoympäristössä toimiseen kehittyy rutiniä.
6. **Kehittäminen:** Rutinoituminen on luonut turvallisuutta, ja on aikaa pohtia uusia kehittämistarpeita. Alkaa oman opetuksen aktiivinen kehittämisvaihe.
7. **Yhteistyö:** Kehittämistä aletaan toteuttaa yhteistyössä kollegoiden ja ystävien kanssa.
8. **Uudistaminen:** Käyttäjä on siirtynyt asiantuntijatasolle ja alkaa etsiä uusia soveltamiskohteita vastaopituille tiedoille ja taidoille.

Yllä esiteltyjä taitokategorioita voidaan hyödyntää koulutussuunnittelun tukena esimerkiksi siten, että aloittelijoille tarjotaan taitotasojen 1–3 kehittämiseen tähtävää koulutusta.

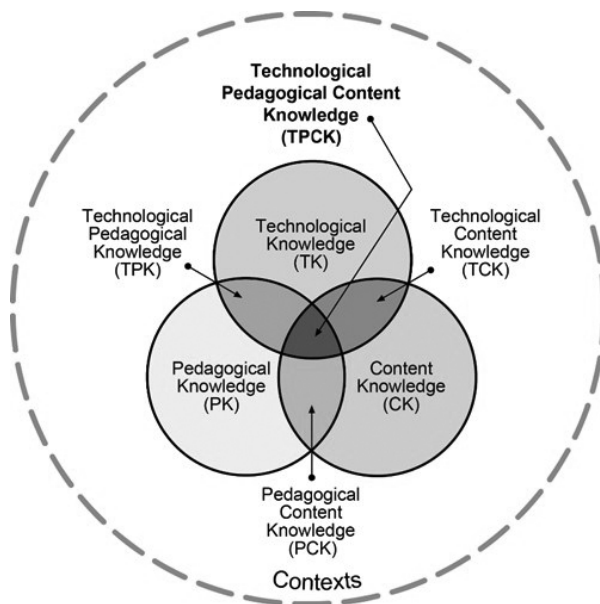
MITÄ TIETOJA JA TAITOJA OPETTAJA TARVITSEE VOIDAKSEEN KÄYTTÄÄ SÄHKÖISTÄ OPPIMATERIAALIA?

Taitojen kehittymisen ja omaksujaryhmien tuntemisen lisäksi kolmas koulutustarpeiden määrittämiseen tarvittava hyväksi havaittu komponentti on teknologias-pedagogis-sisällöllisen osaamisen mallin tunteminen (engl. *Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK*). TPCK-malli (ks. kuva 4 seuraavalla sivulla) antaa hyvän kokonaiskuvan sähköisten oppimateriaalien koulutuskentän haasteellisuudelle. Sähköisten oppimateriaalien omaksuminen tai opettajien kouluttaminen käyttämään niitä ei ole helppoa, sillä oppimateriaalien kokonaisvaltainen ymmärtäminen vaatii niin paljon erilaisia tietoja ja taitoja.

TPCK-mallin mukaan sähköisten oppimateriaalien käyttö edellyttää opettajalta seuraavaa osaamista:

- sisältötieto opetettavasta aineesta **(CK)** (esimerkiksi kemialliset sidokset koulutasolla opetettavassa laajuudessa, sidosten historialliset mallit ja nykytutkimuksen tilanne)
- pedagoginen tieto oppimisesta yleensä **(PK)** (esimerkiksi se, miten oppiminen tapahtuu)
- teknologinen tieto opetusteknologiasta yleensä **(TK)** (esimerkiksi kirja-alustan käyttö formatiivisen arvioinnin tukena)
- pedagoginen sisältötieto **(PCK)**, jolla tarkoitetaan ainekohtaista pedagogista osaamista (esimerkiksi oktettimallin mahdollisuudet ja haasteet kemiassa)
- teknologinen sisältötieto **(TCK)**, jolla tarkoitetaan ainekohtaista teknologista osaamista sisällön näkökulmasta (esimerkiksi kemian TVT-pohjaiset visualisoinnit)
- teknologias-pedagoginen tieto **(TPK)**, jolla tarkoitetaan yleistä teknologista osaamista pedagogisesta näkökulmasta (esimerkiksi miten tietokoneiden avulla voidaan tukea oppimista)

- teknologis-pedagogis-sisällöllinen tieto (**TPCK**), jolla tarkoitetaan oppiainekohtaista pedagogisesti mielekästä teknologian hyödyntämistä (esimerkiksi kemiallisten sidosten oppimisen tukeminen tietokoneavusteisella molekyyli mallinnuksella). (Koehler ym.)



Kuva 4. TPCK-mallin komponentit ja niiden väliset relaatiot. (TPACK.org)

VINKKEJÄ KOULUTUSSUUNNITTELUUN

Esiteltujen teoreettisten työkalujen avulla voi rakentaa hyvin kohdennettuja koulutuksia. Jokaisessa koulussa tai aineryhmässä on kaikkiin innovaatioryhmiin kuuluvia jäseniä edellä mainituissa prosenttisuhteissa. E-Opin alkuaikoina asiakkaat koostuivat pääosin innovaattoreista, joille e-oppimateriaalit olivat jo tuttuja. Sähköisten oppimateriaalien käyttäjämäärien kasvun myötä suuri osa asiakkaista on aikaisemmin käyttänyt pelkästään painettuja oppimateriaaleja.

Tieto siitä, millaisia ihmisiä koulutuksiin saapuu, auttaa kohdentamaan koulutuksia tietynlaisille omaksujille. Esimerkiksi sähköisiä oppimateriaaleja tuntevien innovaattoreiden kanssa voidaan työskennellä

tietoteknisesti paljon haastavampien asioiden kanssa kuin painetusta kirjasta vasta digimateriaaliin siirtymässä olevien opettajien kanssa.

Innovaatioprosessin vaiheen ymmärtäminen auttaa myös ennustamaan tulevaisuutta. Seuraavaksi sähköisiä oppimateriaaleja alkaa otta-
maan käyttöön varhainen enemmistö, mikä tulee vauhdittamaan alan kehittymistä. Koska e-oppimateriaalit ovat parhaimmillaan hyvin moni-
muotoisia, käytön opastusta ei voida tehdä suurissa yleisöluennoissa kuulijoiden erilaisten lähtötilanteiden takia. Koulujen digitutorit ovat tär-
keitä koulujen tietoteknisten taitojen parantajina, sillä he pystyvät suun-
taamaan opastuksensa kunkin opettajan taitotason mukaiseksi.

Taitohierarkiat ja TPCK-malli mahdollistavat koulutusten luonteen ja sisällön suunnittelun. Noviiiseille tarjotaan perusteita, ja edistyneitä tuetaan omissa kehittämisprojekteissa. Jos koulutus on ainekohtainen, voidaan syventyä ainekohtaisen TVT-osaamisen kartuttamiseen (TPK, PCK ja TCK). Jos taas ryhmä koostuu kaikista oppiaineista, on lähesty-
minen yleisluontoinen, ja silloin liikutaan TK- ja PK-tasoilla.

Nuoren digikustantamon kehittäminen on vaatinut opettajien kou-
lutustarpeiden ymmärtämistä. TPCK-malli antaa näkökulmaa siihen, että sähköisten oppimateriaalien käyttö vaatii opettajalta monipuolista osaamista.

Pelkkä laadukkaan tuotteen kustantaminen ei takaa menestystä. Opettajat on opetettava käyttämään uusia työkaluja, sillä niiden mahdol-
lisuudet ovat heille usein vieraita. Innovaation omaksuminen ei etene ru-
tinoitumisen ja yhteistyö tasolle, jos siihen ei tarjota tukipalveluja, kuten koulutusta ja jatkuvaa asiakastukea.

LOPUKSI

Otaksumme, että sähköisten oppimateriaalien käyttöönotto on yleis-
tynyt osaksi kaikkien koulujen toimintaa noin vuoteen 2022 mennessä. Digikustantamoille muutos tuo uusia mahdollisuuksia, koska uudet käyttäjät kasvattavat sähköisten oppimateriaalien myyntiä. Myynnin kas-
vu taas mahdollistaa tuotteiden laadun parantamisen, mikä taas nostaa opettajien luottamusta uudenlaisia sähköisiä oppimateriaaleja kohtaan.

Innovaation leviäminen etenee vähitellen laite- ja verkkohaasteista seuraavalle tasolle (vrt. Ertmer et al., 2012) ja uusiin suuriin omaksuja-
ryhmiin. Seuraavaksi alalla aletaan työstää opettajien ja oppijoiden asen-
teita ja uskomuksia sekä TVT:n käytön osaamista. Näitä kaikkia voidaan
tukea laadukkaiden koulutuspalveluiden avulla. Koulutussuunnittelu

on tarkkaa työtä, johon tässä artikkelissa esitettiin muutamia teoreettisia apuvälineitä. Koulutuksissa kannattaa erityisesti kiinnittää huomiota opettajien lähtötasoon ja ryhmän oppiainetaustoihin.

Sähköiset oppimateriaalit ovat tulleet jäädäkseen, mutta niiden yleistymisen nopeus riippuu monesta tekijästä. Tällä hetkellä innovaatio leviää nopeasti, mutta vielä ei tiedetä, kuinka pian sähköisestä oppimateriaalista tulee yhtä vahva oppimateriaalin muoto kuin painetusta oppikirjasta.

Sähköisen oppimateriaalin kustantamisen tai käyttämisen näkökulmasta ei ole olennaista, häviääkö painettu oppimateriaali joskus markkinoilta. Tärkeää on kuitenkin saada sähköisten oppimateriaalien markkinaosuus reilusti nykyistä suuremmaksi, jotta niiden kustantaminen olisi taloudellisesti mielekästä entistä useammalle toimijalle. Painettu oppimateriaali tulee pysymään markkinoilla niin kauan kuin sillä riittää käyttäjiä.

Tässä artikkelissa on esitelty muutamia sähköisen oppimateriaalin vahvuuksia. Painetulla oppimateriaalilla on puolestaan omat vahvuutensa. Säilyminen oppimateriaalimarkkinoilla edellyttää sitä, että opettajat kokevat nämä vahvuusalueet pedagogisesta näkökulmasta arvioituna tarpeellisiksi. Opettajien tarpeet ja kokemus laadusta vahvistavat ostopäätöksen. Näiden tarpeiden täyttämiseen tähtäävät sekä uudet että perinteisetkin oppimateriaalialan toimijat.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Denning, Peter (2004) The social life of innovation. *Communications of the ACM*, 47 (4), 15–19.

Denning, Peter (2012) Innovating the future. From ideas to adoption. *The Futurist*, Jan–Feb, 41–45.

Ertmer, Peggy, Ottenbreit-Leftwich, Anne, Sadik, Olgun, Sendurur, Emine & Sendurur, Polat (2012) Teacher beliefs and technology integration practices. A critical relationship. *Computers & education*, 59 (2), 423–435. Osoitteessa: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>

Hall, Gene & Hord, Shirley (1987) *Change in schools. Facilitating the process*. Albany, NY, State University of New York Press.

Heikkilä, Harri (2015) *Tutkimusraportti: Digitoidusta digitaaliseen. Näköiskirjasta hybridiin – oppikirja 2.0:a etsimässä*. Helsinki, Aalto yliopisto.

Joki, Jarkko (2016). Metakäsittellinen näkökulma kemiallisten sidosten opettamiseen. *LUMAT-B: International journal on math, science and technology education*, 1(2), 51–54. Osoitteessa: <https://www.lumat.fi/index.php/lumat-b/article/view/234> [katsottu 31.8.2018].

Koehler, Matthew, Mishra, Punya & Cain, William (2013) What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of education*, 193 (3), 13–19. Osoitteessa: <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>

Pernaa, Johannes & Aksela, Maija (2013) Sähköisten kemian oppimisympäristöjen historia, nykytila ja tulevaisuus. *LUMAT (2013–2015 Issues)*, 1 (4), 435–456.

Suomen Kustannusyhdistys (2018) *Suomen Kustannusyhdistyksen tilastot*. Osoitteessa: <http://tilastointi.kustantajat.fi/PublicReporting/Yearly.aspx> [katsottu 20.6.2018].

Rogers, Everett (1962) *Diffusion of innovations*. New York, Free Press.

DIGI MUUTTAA MARKKINAA – OPPIMISTA TUKEVIA SISÄLTÖJÄ TARVITAAN JATKOSSAKIN

Koulun toimintakulttuuri muuttuu, mutta oppimisen sisältöjen tarve ei poistu. Samaan aikaan kustantajan rooli muuttuu yksittäisten oppimateriaalien tuottajasta kokonaisvaltaiseksi oppimisen palveluiden tarjoajaksi. Tulevaisuudessa oppijan suorituksista kertyvä data ohjaa oppilaan etenemistä entistä vahvemmin. Kertyvä osaamisdata mahdollistaa jatkuvan arvioinnin ja automatisoidun osaamisen hyväksynnän.

Kustannusosakeyhtiö Otava on tehnyt sisältöjä oppimisen ja opetuksen tueksi jo yli sata vuotta. Noihin vuosiin mahtuu useita opetuksen ja koulun murroksia, jotka ovat muuttaneet koulua, opetusta ja oppilaiden omaa osallistumista oppimiseen. Nyt kässissämme on oppimisen digitalisaatio. Opetus ja oppiminen ovat osa tätä kokonaisuutosta, ja kustantajan rooli on jatkossakin tuoda opettajille ja oppijoille parhaat työvälineet.

Vuoden 2016 opetussuunnitelmauudistuksen odotettiin digitalisoivan opetuksen kertarysäyksellä. Isoa kertamuutosta ei kuitenkaan tapahtunut. Koulujen arki ei muutu hetkessä, ja ilman vahvaa ulkopuolista ohjausta tai muutokseen annettua rahoitusta kuntien on mahdoton uudistaa opetusta, tiloja ja välineitä yhdellä kertaa.

Digitalisointivauhdin suurimpina esteinä olivat koulujen verkko-yhteydet (sisäiset ja ulkoiset), laitekannan kirjavuus ja joissain kouluissa myös tilojen sopimattomuus laajempaan päätelaitteiden hyödyntämiseen. Teknisten syiden lisäksi kehitystä ovat jarruttaneet opettajien asenteet ja pirstaloitunut keskustelu digitalisaation hyödyistä ja vaikutuksesta oppimiseen. Opettajien autonomia opetuksen toteuttajana toimii hyvin, mutta toisaalta samainen itsenäisyys hidastaa muutosta. Muutosta hidastetaan, vaikka oppijoille koitua digitalisaation hyöty onkin tunnistettu.

Kustantajan rooli on yhä tuottaa luokka-astekohtaisesti sovitettua oppimisen sisältöä. Aineiston tulee olla saatavilla, kun sitä tarvitaan – silloinkin, kun muutokset ovat nopeita. Kustantajan tulee pitää huolta siitä, että materiaalit ovat saatavilla eri julkaisukanavissa samanaikaisesti. Se vaatii käsikirjoittamiselta ja tuotannolta aiempaa parempaa ennakkosuunnittelua. Monikanavajulkaiseminen, eli saman aineiston tuottaminen käytettäväksi eri välineillä, vaatii huomiointia oppimateriaalien suunnitteluun ja tekemiseen alusta saakka. Itse tekemisen muutokseen palaan tässä artikkelissa myöhemmin.

Kustantajalle teknologian tuoma muutos näkyy konkreettisesti myös asiakaspalvelussa. Pelkästään painettujen materiaalien kappalemyyntiin liittyvän asiakaspalvelun osalta riitti, että se toimi arkisin kello 8–16. Nykyisin digitaalisten oppimateriaalien on toimittava 24/7, ja asiakaspalvelun on oltava auki pidempään kuin ennen.

OPPIMISEEN TARKOITETTUA SISÄLTÖÄ TARVITAAN JATKOSSAKIN

Teknologia tuo muutoksia sisältöjen jakeluun ja henkilökohtaistaa materiaalia; oppijoille tarjotaan oman suorituksen perusteella erilaisia sisältöjä. Muutostarve ei ole vähentänyt ammattimaisesti tuotetun sisällön merkitystä opetuksessa ja oppimisessa. Sisällön on tällä hetkellä oltava saatavissa sekä digitaalisena että painettuna. Oppijalla on mahdollisuus valita omaan oppimiseensa parhaiten soveltuva muoto, kuten ääni, teksti, tehtävämuotoinen sisältö tai muu sisältö. Opettaja kaipaa oppimateriaalia, joka tukee hänen omaa opetustyyliään. Jakelumuoto itsessään ei ole ratkaiseva.

Kustannetulla sisällöllä on rooli oppijoiden tasa-arvoisten mahdollisuuksien avaajana. Ammattimaisesti tuotettua ja testattua materiaalia voidaan käyttää eri puolilla maata, eivätkä mahdolliset kuntakohtaiset erot taloudellisessa resursoinnissa vaikuta materiaalin laatuun. Sisällöltään ymmärrettävä, oikeellinen materiaali toimii oppijan ohjaajana ja turvana, kun perustietoja opitaan ja niihin halutaan palata. Hyvin opittujen perusteiden päälle on helpompi rakentaa lisää osaamista.

Erityistä tukea tarvitsevien oppilaiden määrä on kasvanut kaikilla koulutusasteilla. Ennalta tarpeeseen suunniteltu ja tehty materiaali tuo oppijalle paremman mahdollisuuden oppia.

OPETTAMISEN TUKI VAPAUTTAA OPETTAJAN AIKAA OPPIJOIDEN KOHTAAMISEEN

Opettajan tukeminen työssään on yksi kustantajan päätavoitteista. Opettajan aineistot, painetut ja digitaaliset, tuovat opettajan arkeen työkaluja. Havainnollistaminen, monipuoliset tavat käsitellä opetuksessa olevia aihealueita sekä vaihtoehtojen tuominen helposti saataville säästävät opettajan aikaa.

Digitaalisten opetusaineistojen yleistyminen 2010-luvun alussa aloitti opettajien aktivoimisen digiaikaan. Siirtymä alkoi datatyökalujen ja interaktiivisten, opetusta havainnollistavien aineistojen käytöllä luokassa. Sen jälkeen opetuksessa on hyödynnetty monipuolisesti teknologian tuomia apuja. Videot, animaatiot, simulaatiot ja äänitteet ovat yleisimpiä saatavilla olevia rikasteita. Kehitystä tukee se, että opetustiloissa on jo pitkään ollut välineitä, jotka ovat mahdollistaneet digitaalisten opetusaineistojen käytön. Digitaaliset opetusaineistot eivät kuitenkaan ole muuttaneet radikaalisti opetustapahtumaa. Opettaja opettaa yhä vahvasti luokan edessä.

Murrokselle tyypillistä on, että käyttäjien toiveet ja tarpeet kasvavat kiihtyvällä vauhdilla teknologian tullessa tutuksi. Uudet tavat hyödyntää digitaalisia opetussisältöjä opetuksessa muuttavat opettajien omaa työtä, ja saatavilla olevat digitaaliset opetusaineistot mahdollistavat uusien aineistojen tasavertaisen leviämisen eri koulutusasteille.

Kustantajan rooliin kuuluu uuden kehittäminen yhdessä oppimateriaalien tekijöiden ja muiden opettajien kanssa. Kokeilukulttuuri, ketteruus ja investoinnit kuuluvat kustantajan arkeen. Asiakaskokemus ja digitaalisuuden mahdollistama entistä nopeampi käyttäjäpalaute pitävät uudistamisen syklin tiiviinä. Normaali uudistaminen kuuluu tuotteisiin ja palveluihin, joten käyttäjän kannalta kyseessä ei ole uuden hankinta vaan hankitun aineiston kehittäminen. Kustantajista on tullut vahvasti hetkessä eläviä palveluntuottajia.

SISÄLLÖN TEKEMISEN TULEVAISUUS

Oppiminen on työtä. Siihen tarvitaan virikkeitä, monipuolisuutta ja sisältöjä. Opettajan työ on opettamista, ohjausta ja opastamista oikeaan suuntaan. Siihen tarvitaan työkaluja, opettamisen sisältöjä. Jatkossakin kustantajan roolina on olla sisällöntuottajana ja tuoda ajassa parhaiten toimivat kokonaisuudet opettajien ja oppijoiden saataville. Sitä vastoin

se, mikä on sisällön muoto ja mikä on sen käyttötapa, tulee muuttumaan jatkossa yhä kiihtyvällä vauhdilla. Tässä muutamia oppimisen sisältöjen tulevaisuutta ohjaavia teesejä:

1. Sisällöt – aina oppimista ja opettamista varten
2. Yksilön ehdoilla, valtakunnallinen tasa-arvo varmistuen
3. Eritasoista oppilasainesta huomioiden

Pureudutaan ensimmäiseksi oppimateriaalien sisältöjen suunnitteluun ja toteuttamiseen (ks. yllä teesi 1). Keskustelu digitaalisuuden lisäämisestä oppimisprosessiin vie yhä useammin toiveisiin yksittäisistä oppimiseen tarkoitetuista aihioista. Silloin vaarana on, että näistä sisältöjen paloista tulee niin pieniä, että kokonaiskuvan rakentuminen hämärtyy.

Oppikirjojen vaikuttavuutta tutkinut Michigan State Universityn professori William Schmidt (2018) korostaa omien tutkimustensa perusteella riittävän suurten kokonaisuuksien tarvetta. ”Ilman koherenssia oppilaalle ei synny riittävää kokonaiskuvaa ja sen mukanaan tuomaa ymmärrystä”, professori William Schmidt sanoo.

Schmidtin mukaan sisällöntuottajien tulee osaltaan huolehtia, etteivät opetuksessa käytettävät materiaalit kadota keskinäisiä sidoksiaan siten, että kokonaiskuvan muodostuminen opiskeltaessa vaarantuu. Pienten kokonaisuuksien ”sisältösammiot”, joista voi poimia haluamansa omaan käyttöönsä, vaarantavat oppimistulosten parantumisen.

Jakelun muodolla en usko olevan sinänsä merkitystä oppimisen laatuun. Erityisesti tulee kuitenkin pitää huolta siitä, että alakouluikäiset voivat käsitellä tietoa kokonaisuuksina. Kustantajien roolina on huolehtia, että saatavilla olevat materiaalit mahdollistavat tämän.

Vuoden 2016 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet ohjaavat oppimista kohti taitojen ja kyvykkyyksien hallintaa. Sisältöjen rooli eroaa silloin merkittävästi edellä esitetystä. Pelkkään kokonaisuuksien hallintaan keskittyminen ja suurten kokonaisuuksien oppiminen on tässä kontekstissa tehotonta. Voidaan ajatella, että modulaarinen, osin jopa pirstaleinen sisältö, voi toimia hyvänä lähtökohtana riittävän kokonaiskuvan omaksumiselle.

Toisaalta Otavan kaltaisen oppimisen palveluyrityksen tehtävänä on tuottaa materiaalia erilaisiin tarpeisiin. Jo lähitulevaisuudessa koulutuksen järjestäjien ja oppilaitosten toiveet palveluista ja sisällöistä eriytyvät toisistaan. Toivotut ratkaisut ovat yhä useammin tilaajakohtaisia. Koulu-

jen ja opetuksen erilaistuminen jatkuu, ja uusien koulurakennusten rakentaminen tukee tätä erilaistumista. Luotettavia sisältöjä tullaan tarvitsemaan jatkossakin, mutta asiakkaan valinnat käyttötavoista varioituvat entisestään.

Yksilö ja yksilön ehdoilla tapahtuva eteneminen opinnoissa mahdollistuu digitaalisten materiaalien avulla entistä paremmin (ks. teesi 2). Tämän hetken haasteena on vähäinen kokemus toimivasta henkilökohtais-
tamisesta. Lähivuosien aikana digitaalisen materiaalin hyödyntämiseen ohjaava pedagoginen osaaminen tulee kasvamaan. Se osataan myös paremmin ottaa osaksi oppimiseen tarkoitettujen sisältöjen luomista. Uuden pedagogiikan jalkauttaminen voidaan hoitaa tehokkaimmin tarjolle saatavien oppimateriaalien avulla. Kustantajien vastuunkantoon kuuluu tarjota vaativuus- ja laatutasoltaan yhdenmukaista aineistoa koko maahan. Paikallisesti tuotetut materiaalit tulevat lisäämään eriarvoisuutta ja rajaamaan oppilaiden tasa-arvoista mahdollisuutta edetä opinnoissaan.

Yksilöllisen etenemisen mahdollistaminen lisää tarvittavien harjoitteiden määrää ja osin myös erilaisten tehtävämuotojen määrää. Painetun materiaalin aikakauteen verrattuna eritasoisia tehtäviä tarvitaan tähän mennessä saadun kokemuksen perusteella noin 5–7-kertainen määrä aiempaan verrattuna.

Pääosin tehtävien määrän kasvuun vaikuttaa koneella tekemisen nopeus ja valinnan määrän lisääntyminen. Lisääntynyt tehtävätarve vaatii käsikirjoittajilta enemmän konkreettista tekemistä ja vie samalla enemmän aikaa. Oppilaat tekevät tehtäviä tietokoneella nopeasti, mutta sähköisten tehtävien laatimiseen tarvittava aika ei ole lyhyempi kuin paperikirjan tehtävissä. Automaattisesti luotua tehtäväkantaa voidaan hyödyntää vain rajallisesti laadun kärsimättä. AI (*artificial intelligence*) tuo uutta tehtävien sopeuttamiseen oppijalle. Ilman älykkäitä algoritmeja ei päästä riittävän nopeasti eteenpäin. Oikein asetetuilla ohjaavilla kysymyksillä saadaan lisätietoa paloina oppimisen nivelkohtiin ja oppimisen laatu nousee. AI on seuraava isompi sovellusalue sisältötuotannossa.

Digitaalisten materiaalien käyttömahdollisuuksien lisääntyminen kouluissa parantaa mahdollisuuksia huomioida eritasoisia oppilaita (ks. teesi 3). Tavotteena on tarjota jokaiselle oppilaalle mahdollisuus harjoitella ja varmentaa osaamistaan siten, että hän saa onnistumisen kokemuksia. Teknologia tuo mahdollisuuksia seurata oppilaan osaamistason kohoamista ja tarjota oppijalle haasteellisempaa tekemistä sen mukaan. Tarjonta voi tapahtua automaattisesti henkilökohtaiseen oppimisdataan perustuen tai se voi perustua oppilaan henkilökohtaiseen valintaan.

Keskustelu oppimateriaalien adaptiivisuudesta eli mukautuvuudesta oppilaan osaamiseen on noussut vahvasti esille 2010-luvun puolivälissä. Adaptiivisuus sinällään ei ole uusi lähestymistapa. Aihetta on käsitelty osana oppimista jo ainakin 1990-luvun alkupuolelta saakka. Adaptiivinen oppiminen on itsessään huomattavasti laajempi käsite kuin persoonoitu oppiminen. Erityispiirteenä on se, että adaptiivisuudessa haetaan merkittävää hyötyä teknologian käytöstä. Adaptiiviset oppimisjärjestelmät pitävät kirjaa kaikista oppijan tekemisistä (mitä, miten, ajankäyttö, valinnat, sisällön käyttötapa ja niin edelleen) ja suorituksista. Kertyneen datan (osaaminen ja toiminta) perusteella voidaan ohjata oppija hänelle parhaiten soveltuvien harjoitusten ja sisältöjen pariin. Tavoitteena on parempi oppiminen.

Vuonna 2018 käytävissä keskusteluissa adaptiivisuudella kuvataan pääosin tehtävien tekemisessä osoitetun osaamisen mukaan automaattisesti vaikeutuvia tai helpottuvia tehtäviä. Osin samassa merkityksessä puhutaan myös kerätyn oppimisdatan perusteella automatisoiduista oppimispoluista. Näin toteutettuna tehtäväkokoelman mukauttaminen oppijan mukaan toimii hyvin esimerkiksi paljon kertausta vaativien perustaitojen opettelussa. Menetelmä ei ole kuitenkaan sovellettavissa kaikkeen tekemiseen. Vapaiden vastausten automaattinen arviointi ei ole mahdollista vielä 2018 yleisessä käytössä olevalla teknologialla.

Seuraava kehitysvaihe tuo mukaan entistä vahvemman tavoitteiden mukaisen oppimisen. Tavoitteet tulee selkeyttää oppijoille siten, että he ymmärtävät niiden merkityksen. Osaltaan tämä tukee pienten osakokonaisuuksien opiskelua kerrallaan. Osaamisen kehittymisen arviointi tehdään jatkossa yhä vahvemmin suhteessa oppijan omiin tavoitteisiinsa. Tämä muuttaa yksilön osaamisen arviointia kokonaisuudessaan. Oppimisen sisältöjen kehitystyö tapahtuu jatkossa yhä enemmän verkostoissa. Kustantajan rooli on olla osa tätä verkostoa ja tuoda mukaan vahva näkymä oppijoiden reaaliaikaiseen suorittamiseen, suoriutumiseen, osaamiseen ja tapaan opiskella.

DIGITAALISUUS TUO LISÄÄ MAHDOLLISUUKSIA OPETTAJALLE JA OPPIJALLE

Opettajan työn tukeminen on yksi oppimateriaalin tekemisen ohjaavia periaatteita. Jos sisältöjen ja niiden ympärille rakentuvien työkalujen avulla voidaan vapauttaa opettajan aikaa tai ohjata sitä enemmän oppilaiden kohtaamiseen, on kustantajan työ onnistunut.

Oppiminen muuttuu yhä enemmän henkilökohtaiseksi, ja vastuu siitä siirtyy aiempaa enemmän oppijoille itselleen. Oppijat tarvitsevat jatkossakin ohjausta ja tukea, opettajasta on tulossa valmentaja ja työkalutarpeet muuttuvat. Digitaalisuus tuo mahdollisuuden ohjata oppijoita, joiden oppimispolut ovat erilaisia kuin muilla. Osaamisen kasvun seurannan ja eteenpäin ohjaamisen mahdollistaa oppimisprosessin aikana kertyvä data. Teknologia mahdollistaa kertyvän tiedon nopean hyödyntämisen ohjaamisessa. Aikaan ja suoriutumiseen liittyvä data voidaan hyödyntää jatkossa reaaliaikaisesti, ja ohjaus eteenpäin tapahtuu sen perusteella.

Oppijan valinnat ja vastuut rakentavat henkilökohtaista motivaatiota. Omasta tekemisestä kertyvä tieto ja erityisesti siitä saatava reaaliaikainen palaute toimivat motivoivina kannusteina eteenpäin. Jatkossa yhä suurempi osa opinnoista tehdään teknologia-avusteisesti, ja se mahdollistaa datan hyödyntämisen. Kustantamon rooli on jo muuttunut painetun sisällön tuottajasta teknologiatoimijaksi ja oppimisen palveluiden tarjoajaksi.

Liiallinen luottamus kaikkien oppijoiden valmiuteen ottaa vastuu omasta kehityksestään voi johtaa uudenlaiseen syrjäytymiseen. Epävarmimpien ja eniten tukea tarvitsevien oppijoiden tunnistaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa nousee entistä isompaan rooliin. Samalla oppijoille kohdennettua erityistä tukea tarvitaan yhä enemmän koulutusasteesta riippumatta.

Koulun ja opiskelun isoimmat muutokset tapahtuvat vasta, kun yhteiskunta ja työelämä ovat muuttuneet. Jo pitkään keskustelussa ollut ajasta ja paikasta riippumaton opiskelu ei ole mahdollista oppivelvollisuusikäisten oppijoiden kohdalla. Muutos voi tapahtua, jos työn tekeminen siirtyy valtaosin pois työpaikoilta, kotona tehtäväksi. Vasta silloin lasten ja nuorten opiskelu voisi tapahtua kotiolosuhteissa. Tällä hetkellä koulun tehtävä on tarjota opiskeluun turvallinen ympäristö. Monelle syrjäytymisuhan alla olevalle nuorelle koulu voi olla ainut turvallinen ympäristö sosiaaliin kohtaamisiin. Ympäristön tunteminen turvalliseksi on yksilön kehityksen kannalta merkittävää. Kustantaja tuo luotettavan sisällön osaksi oppimisen arkea. Samalla annetaan aikaa ja mahdollisuuksia lähdekriittisen ajattelun kehittämiselle.

Lähdekritiikin ja löytyvän tiedon luotettavuuden arviointi on vaikeaa. Erityisen haastavaa se on nuorimmille oppilaille, jotka kohtaavat esimerkiksi verkosta löytyvän tiedon ensimmäistä kertaa. Miten silloin voi arvioida tiedon paikkansapitävyyttä tai tiedon lähteen luotettavuutta. Turvalliseen tiedonhaun opetteluun tarvitaan oikea ympäristö.

Kustantajan rooli on tuottaa luotettavaa sisältöä, jonka perusteella voidaan opiskella perustiedot. Sen avulla oppilas voi turvallisesti hankkia tietoa itse eri lähteistä, omia polkujaan edeten. Kun perusta on kunnossa, on tiedon rakentaminen sen päälle huomattavasti tuloksellisempaa. Syntyy yleissivistyksen pohjarakenne.

TULEVAISUUDESSA OSAAMISERTIFIKAATTEJA KUSTANTAJALTA?

Todennettu osaaminen ja sen hyväksilukeminen ovat tällä hetkellä osa ammatillisen koulutuksen ja tutkintojen hyväksymisen kehittämisen perustaa. Teknologia mahdollistaa teoreettiseen tietopohjaan perustuvan osaamisen todentamisen pitkällä tai lyhyellä aikavälillä. Tämä voi lisätä osaamisen todentamisesta todistuksia tai sertifikaatteja myöntävien tahojen määrää. Entä jos tutkintojen myöntämisoikeuden omaavien oppilaitosten avuksi tulisivat sisällöntuottajien todentamat ja myöntämät sertifikaatit? Voisiko ammattitutkintoon liittyä myös jatkuvasti päivitettäviä osioita, joiden tekeminen onnistuu ammattimaisesti tuotettua sisältöä itse opiskellen? Itse näen tämän selkeänä jatkona osana osaamisperusteisen tutkintojärjestelmän kehittymistä.

Teknisesti tämä voitaisiin toteuttaa varsin yksinkertaisesti. Vuoden 2018 ammatillisen koulutuksen reformi tähtää toisen asteen ammatillisen koulutuksen merkittävään uudistamiseen. Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen vaikuttavat sekä opiskelijoiden valmistumisaikoihin että osaamistason läpinäkyvyyteen.

Kaikkea ammatillista osaamista ei voi todentaa digitaalisin testein, mutta esimerkiksi yhteisten tutkinnon osien (YTO-aineet) osalta se olisi mahdollista. Lähiopetuksen määrä vähenee ja YTO-aineiden opettaminen siirtyy entistä enemmän ammattiaineiden opettajien vastuulle. Mikäli palaset rakennetaan harkiten, voidaan jatkuvalla sähköisellä tekemisellä ja testaamisella varmistaa opiskelijan osaaminen. Voisiko esimerkiksi 80 prosentin osaamistaso oikeuttaa automaattisesti kyseisen aihealueen hyväksyntään? Ja voisiko näin ollen opinnoista kertyvä data varmentaa suorituksen automaattisesti osaksi tutkintoa? Mielestäni voisi. Se ei vähennä opettajan tai opiskelijan työtä, mutta ohjaa opettajan aikaa käytettäväksi haasteellisempien asioiden parissa. Ehkä ensimmäiset kustantajan sertifioimat suoritukset voisivat olla mahdollisia jo vuonna 2021.

MURROSKAUSI – PRINTTIÄ JA DIGIÄ RINNAKKAIN

Digitaalisen oppimateriaalin osuus oppimateriaalien kokonaismyynnistä on tällä hetkellä noin 10 prosenttia (Suomen Kustannusyhdistys, 2017). Täysin digitaalisen materiaalin varassa toimivia kouluja on vain muutamia.

Tämänhetkisen ennusteen mukaan digitaalisen materiaalin käyttö kasvaa tulevaisuudessa. Kasvun jarruna toimii kuitenkin henkilökohtaisten päätelaitteiden puute. Kustantamisen kannalta tämä näkyy siinä, että koko tuotanto tehdään sekä digitaalisena että painettuna materiaalina. Kun tehdään oppimissisältöjä ja -palveluita, etusijalla on pedagoginen tavoite. Myöhemmin tehdään päätös siitä, miten materiaali julkaistaan ja saadaan käyttäjien käytettäväksi; diginä, printtinä vai jossain muussa muodossa.

Kouluissa käytetään painettua ja digitaalista materiaalia rinnakkain, ja toistaiseksi rinnakkaiskäyttö tarkoittaa sitä, että sisällöt on hyvä esittää tietyssä järjestyksessä. Painettu ja digitaalinen materiaali seuraa samalaista rakennetta, jotta materiaalien rinnakkaiskäyttö onnistuu.

Seuraavien kahden, kolmen vuoden aikana digitaalisen materiaalin käyttö lisääntyy entisestään. Painetun ja digitaalisen materiaalin käyttö eriytyy, ja kummankin jakelutavan tuoteratkaisuja pyritään hyödyntämään tehokkaammin. Rinnakkain käytettävien materiaalien vaihtoehtoksi rakentuu vahva digitaalinen oppimisen sisältöaineisto. Se mahdollistaa opiskelijan oman valinnan esimerkiksi etenemisen tai ajankäytön suhteen. Esimerkiksi joustavat haut mahdollistavat koko aineiston sisällä tapahtuvan liikkumisen, ja samalla oppiainerajojen merkitys vähenee. Opiskelijalle soveltuva sisältökokonaisuus voisi kattaa esimerkiksi peruskoulun kaikkien oppiaineiden sisällöt yhdessä palvelussa.

Digitaalisen materiaalin käyttö osana jatkuvaa näyttöä on huomattava lisäarvo. Osaamisen varmentaminen ja näyttäminen lisäävät oppimiseen käytettyä aikaa. Se vaikuttaa suoraan oppimistulosten paranemiseen. Riskinä murroksen kohdalla ovat kokonaisuuksien pirstaloituminen ja tiedon rakenteellisuuden hahmottamisen vaikeus. Painetun tuotteen lineaarisen rakenteen etuja ovat ilman muuta etenemisen loogisuus ja kokonaisuuksien rakentumisen mahdollisuus.

Yksi sisältö ei palvele kaikkia käyttäjiä. Oppimateriaali valitaan yhä merkittävämmässä osin paikallisten, oppijaryhmään liittyvien oppimistavoitteiden perusteella. Sisältöjen merkitys korostuu etenkin oppimiseen aktivoivana aineistona, mutta ne eivät tule olemaan oppimisprosessin

ydin. Oppija valitsee sisältöjen käyttötapoja ja muotoja teemakohtaisesti, omista lähtökohdistaan ja kiinnostuksensa pohjalta.

Oppimisen jatkuva mittaaminen ja seuranta ovat nousemassa opetuksen keskiöön. Oppimistuloksia tulee todentaa jatkuvasti, ja niiden seuraaminen tulee ottaa osaksi arkea. Niiden hyödyntäminen voi olla yksilö-, ryhmä-, koulu- tai esimerkiksi kuntatasoista. Oppimisdata mahdollistaa entistä yksilöllisemmän oppimisen ja antaa siinä etenemiseen seurantavälineet. Opettaja ohjaa toisistaan eroavia prosesseja samassa ryhmässä.

Kustantajat rakentavat siltoja sukupolvien välille. Lukemaan oppiminen muuttuu. Teknologian avulla tarinat voidaan helpommin tuoda kaikkien ulottuville, vaikka lukutaito ei olisi vielä kehittynyt. Sen seurauksena lukemaan opettelemisen materiaalit tulevat käsitykseni mukaan tulevaisuudessa painottumaan entistä enemmän autenttiseen materiaaliin.

Kokeilut ja kehittäminen nousevat yhä merkittävämpään rooliin. Vielä nyt käytössä olevan opetussuunnitelman perusteiden (2016) mukaisten materiaalien osalta tuotteita ja palveluita kokeiltiin hyvin rajallisessa ympäristössä. Jatkossa kokeilut ovat laajempia ja oppimateriaalien kehittäminen perustuu käytöstä ja käytettävyydestä saatuu dataan. Kyselytutkimusten aika kehittämistarpeisiin liittyvän tiedon keräämisessä on ohitse. Kyselyin saatava tieto on vahvasti edellisen tuotteen tai palvelun käyttöön perustuvan kokemuksen kertomista. Asiakastarve on selvitettävä yhdessä opettajien ja opiskelijoiden kanssa jo tuotteen suunnittelu- ja tekovaiheessa.

Kustantaja ei ole pelkästään sisällöntuottaja tai materiaallinen jakeilija. Vaaditaan jatkuvaa oppimista, teknologian tuomien mahdollisuuksien hyödyntämisen kokeilua ja kehittämistä, pedagogisen muutoksen seurantaa, kerätyn oppimisdatan jalostamista, tavoitteisiin pohjautuvan arvioinnin tukemista sekä aktiivista roolia oppimisen kehittämiseen yhdessä sidosryhmien kanssa.

KUSTANTAJAN ROOLI KOULUTTAJANA JA UUSIEN TEKEMISEN TAPOJEN VAKIINNUTTAJANA

Opettajien teknologiaosaamisen kasvattaminen on osa koulujen ja opetuksen kehittämisen tulevaisuutta. Jo nyt kustantajat kouluttavat opettajia hyödyntämään uutta teknologiaa opetustyössään. Vuoteen 2018 mennessä lähes kaikki opettajat ovat siirtyneet käyttämään työnsä tukena

digitaalisia opetusaineistoja. Nämä opetusaineistot ja niiden käyttö on viety kouluihin määrätietoisella yhteistyöllä ja opettajien opastamisella.

Tuotteiden esittelyn sijaan opettajat toivovat konkreettisia vinkkejä arjen opetuksen monipuolistamiseen ja teknologian hyödyntämiseen. On tärkeää huomata, että vaikka opettajat käyttävät sujuvasti digitaalisia opetusaineistoja, on digitaalista aineistoa vasta noin 10–20 prosenttia kaikesta oppimateriaalista. Esimerkiksi perusopetuksen oppilaat käyttävät digitaalisia sisältöjä enimmäkseen harjoitteluun tai opiskelun lisämateriaaleina.

Tällä hetkellä digitaaliset opetusmateriaalit ovat käytössä arviolta 95 prosentilla suomalaisista opettajista. Osuus on iso ja kertoo ennen kaikkea opettajien halusta kehittää omaa tekemistään yhä enemmän teknologiaa hyödyntäväksi. Digitaalisuus luo kustantajille myös paineita nopeampaan kehitykseen. Jatkuvan palautteen saamisen mahdollisuus lisää tuotteiden pedagogista käytettävyyttä läpi lukuvuoden, eikä erillisiä kehityskyselyitä sinänsä enää tarvita.

Otava tapaa vuosittain noin 12 000–14 000 opettajaa sekä kouluissa että erilaisissa tapahtumissa eri puolilla Suomea. Pääasiassa tapaamisissa puhutaan koulun arjesta ja sen kehittämisestä. Nykyään puhutaan myös yhä enemmän teknologian hyödyntämisestä opetuksessa ja oppimisessa. Näiden tapaamisten vaikuttavuus on valtakunnallista. Kun mukaan lasketaan vielä muiden kustantajien vastaava toiminta, on selvää, että opettajille on tarjolla jatkuvasti uusia tapoja oman työnsä tekemiseen ja kehittämiseen. Tämä kaikki tapahtuu varsinaisen opettajien täydennyskoulutuksen ulkopuolella ja ilman koulujen rahallista panostusta.

PERUSOPETUS, LUKIO JA AMMATILLINEN TOINEN ASTE – KOLME ERILAISTA MAAILMAA

Oppimateriaalien, sisältöjen ja käytön suunnittelu kohdentuu jatkossa entistä enemmän koulutusastekohtaiseen tekemiseen. Esimerkiksi luokanopettajien ja ammatillisten opettajien materiaali- ja käyttötarpeet eroavat toisistaan merkittävästi.

PERUSOPETUS: TIETOPOHJA KUNTOON JA KOHTI LÄHDEKRIITTISTÄ TIEDONHAKUA

Perusopetuksessa kustannettavan materiaalin rooli on vahventaa oppijan tietopohjaa. On vaikeaa hahmottaa uutta tietoa ja rakentaa sitä yhteen vanhan perustan kanssa, jos pohjatiedon hallinta ei ole kunnossa.

Kustantajan tulee jatkossakin tuottaa luotettavaa, opetussuunnitelman perusteiden mukaista materiaalia oppijoiden käyttöön. Tutkijat Tim Oates (2014) ja William Schmidt (2018) korostavat omissa tutkimuksissaan vankan perustan rakentamista. Siihen liittyy oleellisesti myös vahva harjoittelu. Tietoa omaksutaan tekemällä runsaasti varmentavia harjoituksia. Heidän mukaansa liian varhaisessa vaiheessa aloitettu soveltavien tehtävien tekeminen hankaloittaa oppijalle muodostuvan kokonaiskuvan syntymistä.

Teknologia tuo yksinkertaisia, käytössä testattuja ja hyväksi havaittuja välineitä tekemisen määrälliseen lisäämiseen. Jo nyt digitaalisiin materiaaleihin tehtävien harjoitusten kokonaismäärä on noin 5–7-kertainen verrattuna painettujen materiaalien sisältämiin tehtävämääriin. Sisällöntekijöille lisää haastetta syntyy, kun tekemisen lisäämisen kylkeen lisätään mahdollisuus valintoihin. Automaattisesti tai omaehtoisesti rakentuvat opintopolut lisäävät harjoitusten määrällistä tarvetta entisestään.

LUKIO: TUKEA OMATOIMISUUTEEN JA KOKONAISUUKSIEN HAHMOTTAMISEEN

Lukio-opiskelu muuttuu yhä omatoimisemmaksi, ja se tähtää henkilökohtaisesti asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen. Opiskeluinnon ylläpitämiseksi opiskelijalle tarjotaan mahdollisuuksia omatoimiseen eteneeseen. Lukio-opintojen aikana kertyvän osaamisen näyttö tulee kasvattamaan oppilaan tarvetta jatkuvaan oman kehityksen seurantaan. Siinäkin tarve ei ole muuttunut aiemmasta, mutta palautteen saamisen nopeus on muuttunut merkittävästi teknologisten ratkaisujen kautta. Oman kehittymisen jatkuva näkyvyys ja mahdollisuus oman osaamistason seuraamiseen suhteessa valtakunnalliseen tasoon antaa erilaisen tuntuman oman osaamisen kehittymiseen.

Lukio aloitti oppimisen digitalisoitumisen aallon, ja vauhdittajana toimi erityisesti ensimmäinen näkymä yo-tutkinnon sähköistymisestä. Silloinen päätös oppimateriaalien digitaalisten versioiden markkinoille tuomiseen perustui vahvasti opettajien toiveisiin ja haluihin digitaalisen materiaalin saatavuudesta.

Digikirjat tehtiin kerralla lukion isoimpiin aineisiin, ja käyttötästä toteutettiin yhdessä ison opiskelija- ja opettajajoukon kanssa. Jo alusta asti oli selvää, että materiaali tulee olemaan online-aineistoa, jossa käyttäjälle mahdollistuu muun muassa reaaliaikainen palaute omasta tekemisestään. Erityistarpeena lukion digimateriaalien käytölle oli digi- ja printtimateriaalien yhtäaikaisen käytön mahdollistaminen. Luokkahuoneessa saattoi olla opiskelijoita, jotka olivat valinneet itselleen digitaalisen version, mutta valtaosa valitsi vielä painettua materiaalia.

Samanaikaiskäytön tarve ilmeni vahvasti myös asiakaspalvelun saamasta palautteesta: ”Digikirjoihin on saatava sivunumerot.” Digiversioon jo silloin kuuluneet ominaisuudet (kuten äänitteet, videot, kuvien katselu suurennettuna, itse korjautuvat tehtävät ja omat muistiinpanot) eivät vielä sinällään lisänneet materiaalin käyttöä.

Otavan tuotteita on tällä hetkellä käytössä käytännössä kaikkialla Suomessa, joten kattavan palautteen saaminen nopeasti ei tuota ongelmia. Digituotteiden osalta materiaalin päivittäminen on myös nopeampaa kuin perinteisemmän painetun. Oma haasteensa toki aiheutuu samanlaisuuden tarpeen ja nopean päivittämisen yhdistämisestä. Painetuihin tuotteisiin päivitykset saadaan vietyä noin vuoden välein paino-, hankinta- ja käyttösykleistä johtuen. Otavan näkökulmasta tämä muutos on kuitenkin ollut vain yksi monista koko pitkän oppimateriaalien tekemisen historiassa. Luonteeltaan muutos eroaa toki edellisistä.

Seuraavat lukion opetussuunnitelman perusteet tulevat tämän hetken tiedon mukaan käyttöön elokuussa 2021. Muutos kohdistuu erityisesti koulutuksen järjestäjien mahdollisuuteen tarjota opiskelijoille erilaajuisia opiskelumuoduleja. Opetuksen tarjoaminen erimittaisina moduuleina antaa koulutuksen järjestäjille paremmat mahdollisuudet tarjota oppiainerajat ylittäviä opintokokonaisuuksia. Uudistus tuo mahdollisuuden hyödyntää teknologiaa entistä paremmin. Seuraavat lukion digitaaliset oppimateriaalit sisältävät merkittäviä parannuksia muun muassa kokonaisuuksien hallintaan oppiainerajojen ylitse. Muutos on erinomainen opiskelijan kannalta.

AMMATILLINEN KOULUTUS: TUKEA TUTKINNON SUORITTAMISEEN

Ammatillinen koulutus on muita koulumuotoja suuremmassa murroksessa. Opiskelijan vastuu omasta etenemisestään muuttuu merkittävästi suuremmaksi. Opiskelijalle muutos tuo lisää joustavuutta opiskeluun. Jatkossa osaaminen ratkaisee ja opiskeluun käytetyllä ajalla ei sinällään ole merkitystä. Samalla jokaiselle opiskelijalle tarjoutuu mahdollisuus edetä joustavasti omaan tahtiinsa.

Tämä luo oppimateriaaleille uudenlaisen joustavuuden tarpeen. Toimivien materiaali antaa mahdollisuuden omien opintojen mukauttamiseen opintojakson aikana. Muutos tulee muuttamaan oppimateriaalien hankintatapaa kokonaan.

Kun opiskelijalle tulee myös mahdollisuus edetä omaan tahtiin, on osaamisen kehittymisen jatkuva seuranta entistä tärkeämpää. Oppimateriaalin tulee tarjota sekä palaute että tieto tavoitteisiin verrattuna osaamistasosta silloin, kun opiskelija tai opettaja sitä tarvitsee.

Jatkuvan osaamistason tieto palvelee oppilaitoksia jatkuvan arvioinnin osalta. Ehkä tulevaisuudessa opettaja tai oppilaitos voi sen perusteella pitää oppilaan osaamista riittävästi näytettynä ja siten lyhentää opiskeluaikaa.

Viestinnän rooli oppilaitoksen, työpaikalla tapahtuvan koulutuksen ja opiskelijan välillä tulee kasvamaan. Opiskelija käyttää yhä enemmän aikaansa työpaikalla tapahtuvaan kouluttautumiseen. Työpaikalla tapahtuvan koulutuksen organisoiminen vaatii tiivistä yhteistyötä opettajan, koulutuksen järjestäjän ja opiskelijan välillä. Reaaliaikaisen viestinnän merkitys kasvaa, ja siitä tulee yhä isompi osa opiskelijan omaa tekemisen tukea.

Me Otavassa olemme viimeisten kahden vuoden aikana perehtyneet uuden ammatillisen koulutuksen ydinkohtiin tavoitteenamme löytää parhaiten eri osapuolien työtä tukevia palvelumalleja: sisältöä opiskeluun, työpaikalla tapahtuvan koulutuksen ja oppilaitoksen välisen viestinnän helpottamiseen sekä opiskelijan oman ammattiosaamistiedon hankkimiseen ja kartuttamiseen. Ammatillisen koulutuksen muutos luo sisältöjen ympärille kokonaan uuden, kolme osapuolta yhdistävän toimintamallin. Teknologia on ammatillisen koulutuksen reformin mahdollistumisen kulmakivi.

PITKÄT PERINTEET JA GLOBAALIT MAHDOLLISUUDET

Teknologia mahdollistaa perinteikkään osaamisen hyödyntämisen ja kasvun kansainvälisillä markkinoilla. Pitkään alalla toimineeseen oppimateriaalikustantajaan kohdistuu usein arvioita, jotka leimaavat toimijan liian perinteiseksi. Kustantamon menneisyys ei ole kuitenkaan taakka silloin, kun kertynyt osaaminen osataan hyödyntää. Uudistuminen kuuluu jo osaksi perinnettä.

Digitaalisuus ja sen tuoma murros ovat tähänastisista muutoksista suurimpia. Samaan aikaan muuttuu tapa tehdä materiaalia, jaella ja käyttää sitä sekä opiskella sen avulla. Perusteet säilyvät kuitenkin samoina. Kustantajan tulee helpottaa opettajan ja opiskelijan työtä niin, että oppimistuloksia syntyy vaaditussa ajassa ja opiskelijat voivat kohdentaa aikaansa niihin asioihin, joissa on petrattavaa. Perinteisen vahvan sisältöosaamisen osaksi tulee teknologia.

Digitaalinen työnkulku, perinteet ja onnistuminen oppimateriaalien tekemisessä lisäävät kansainvälisten toimijoiden kiinnostusta Otavaa kohtaan. Pitkä historia toimii näyttönä onnistumisesta, osaamisesta ja

työstä opettajien kanssa. Suomen menestys muun muassa PISA-tutkimuksissa perustuu opettajien vahvaan ammatilliseen osaamiseen, tasa-arvoisiin mahdollisuuksiin koko maassa ja tähän kokonaisuuteen liittyvään, ammattimaisesti tuotettuun oppimateriaaliin. Kiinnostuksen lisääntyminen on jo tähän mennessä johtanut onnistuneisiin oppimateriaalin lisensointikauppoihin ulkomaille. Digitaalisuus on siinäkin mahdollistajan roolissa.

Vaikka tällä hetkellä valtaosa kiinnostuneista ei näe digitaalisella materiaalilla kaupallista mahdollisuutta, helpottavat sähköisessä muodossa olevat materiaalit merkittävästi sisältöjen kääntämistä ja sovittamista paikalliseen opetussuunnitelmaan. Tätä ikkunaa kannattaa hyödyntää nyt. Digitaalisen materiaalin käytön lisääntyessä luotettavien kumppaneiden puoleen on aina helpompi kääntyä. Uskon, että perinteiden, osaamisen ja teknologian hyödyntämisen kombinaatio on paras kansainvälisen liiketoiminnan kasvun mahdollistaja. Perinteisen kustantajan työkalupakki on saanut uuden hyvän työkalun digitaalisuuden myötä.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEET

Amisreformi. Mikä muuttuu ammatillisessa koulutuksessa opiskelijalle. Osoitteessa: minedu.fi/documents/1410845/4297550/OKM+AKR+mika+muuttuu+opiskelija.pdf/6952c82f-92af-4c9d-853b-7e1ed1b3ed7b/OKM+AKR+mika+muuttuu+opiskelija.pdf.pdf [katsottu 29.8.2018].

Ammatillisen koulutuksen reformi. Osoitteessa: www.oph.fi/kehittamishankkeet/amatillisen_koulutuksen_reformi [katsottu 29.8.2018].

Kirjojen tuotanto- ja myyntitilastot, Suomen Kustannusyhdistys ry. Osoitteessa: kustantajat.fi/tilastot [katsottu 29.8.2018].

Oates, Tim (2014) *Why textbooks count. A policy paper.* Cambridge Assessment. November 2014. Osoitteessa: www.cambridgeassessment.org.uk/Images/181744-why-textbooks-count-tim-oates.pdf [katsottu 29.8.2018].

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Opetushallitus, 2016.

Schmidt, William H., Blömeke, Sigrid & Tatto, Maria Teresa (2011) *Teacher education matters. A study of middle school mathematics teacher preparation in six countries.* Columbia University, Teachers College Press.

Schmidt, William, Michigan State Universityn professori, USA. Puhe UK Educational Departmentin, Royal Societyn ja Cambridge Associationin organisoimassa tapahtumassa *Summit for textbooks.* Lontoo 14.6.2018.

Uusi lukio-verkkosivu. Osoitteessa: minedu.fi/uusilukio [katsottu 29.8.2018].

PIENI OPPIMATERIAALISANASTO

Alusta

Tietokoneen sovellusohjelmaa, kuten sähköistä oppikirjaa, tukeva laite- ja ohjelmistokehys.

Avoim sisältö

Julkaistu sisältö, jota saa vapaasti käyttää, kopioida ja jakaa toisille käyttäjille. Yleensä sisältöä ei kuitenkaan saa vapaasti muokata. Wikipedia on tällä hetkellä maailman suurin avoimen sisällön hanke.

Digitalisaatio

Toimintatapojen muuttaminen sähköistettyjen sisältöjen ja digitaalisten teknologioiden käyttöön perustuvaksi. Oppimateriaalin digitalisaatio tarkoittaa sen sisältöjen muuttamista tietokoneen ymmärtämään tallennusmuotoon ja sellaisten sovellusohjelmien laatimista, että digitoituja sisältöjä voidaan käyttää kätevästi tietokoneella.

Esitysmateriaali

Esimerkiksi luentoja varten laadittu kalvosarja tai muu pedagogisesti suunniteltu sisältökokonaisuus, jonka avulla motivoidaan, havainnollistetaan ja harjoitellaan opiskeltavaa asiaa.

Harjoituskirja/tehtäväkirja/työkirja

Varsinaista oppikirjaa täydentävä ja oppimista tukeva teos, joka sisältää tehtäviä ja harjoituksia.

Käyttöliittymä

Kaikki ne tekniset ratkaisut, joiden avulla käyttäjä on vuorovaikutuksessa sisältöjen kanssa, esim. mustekynä, kirja, tietokoneen hiiri, tietokoneen näytön ulkoasu.

Käänteinen opetus

Opetus, jonka aika ja paikka on käänteistetty koulun ja oppilaan oman ajan välillä. Uusi asia kohdataan ensin kotona esimerkiksi katsomalla opetusvideo, ja vasta sen jälkeen siitä keskustellaan koulussa opettajan johdolla.

Käänteinen oppiminen

Pedagoginen lähestymistapa, joka korostaa oppilaan omaa aktiivisuutta ja vastuuta oppimisessa. Opettajan ja kouluyhteisön rooli on lähinnä tukea oppilasta itseohjautuvuudessa, tiedonhankinnassa ja oppimiseen motivoitumisessa.

Monikanavajulkaiseminen

Samaan aihepiiriin kuuluvien sisältöjen tarjoamista eri formaateissa ja eri välineillä käytettäväksi. Esimerkiksi oppikirjan julkaiseminen painettuna kirjana ja sähköisessä muodossa.

Oheismateriaali

Opetuksessa varsinaisen oppimateriaalin lisäksi käytettävä materiaali. Esimerkiksi lehtileikkeet, videot, kirjat ja verkosta löytyvät tehtäväpankit.

Opettajan opas

Opettajille tarkoitettu varsinaista oppikirjaa täydentävä teos, jossa on taustatietoja, pedagogisia vinkkejä, lisätehtäviä yms. opetusmateriaalia.

Opetusmateriaali

Tehtäväkokonaisuus tai peli, jonka avulla opitaan tietty asiakokonaisuus. Täydentää oppimateriaalia.

Opetusteknologia

Teknologinen ratkaisu, jolla pyritään tukemaan oppimisprosessia. Tekniset välineet ja menetelmät liitutaulusta esitysgrafiikkaan ja planeettajärjestelmän mekaanisiin malleihin samoin kuin tavallinen tietokone, älypuhelin ja laskin ovat opetusteknologiaa, kun niitä käytetään oppimisen tukena.

Oppikirja

Itsenäinen opetuskäyttöön laadittu teos, joka sisältää oppiaineen opetussuunnitelman mukaiset ydinasiat. Rakentuu tekstistä, kuvituksista ja harjoituksista.

Oppimateriaali

Opetussuunnitelmaan perustuva, tietyn ikäisille oppijoille ja tietyn oppimiskokonaisuuden opiskelua varten laadittu materiaali. Usein yksittäistä kurssia laajempi jatkumo, esimerkiksi yläkoulun äidinkieli ja kirjallisuus luokilla 7–9.

Oppimisaihio

”Oppimateriaalipalanen”. Yhteen aiheeseen rajoittunut ja (joidenkin määritelmien mukaan) sähköisessä muodossa oleva oppimateriaalikokonaisuus. Esimerkiksi lyhyt opetusvideo, interaktiivinen työalusta tai sähköinen sanakoe.

Oppimisalusta

Virtuaalisen oppimisympäristön verkkoteknologinen osa, jolla tuetaan oppimisprosessien ja siihen liittyvien toimintojen hallintaa. Näitä toimintoja ovat muun muassa tehtävien ja palautteen antaminen sekä keskustelu. Esimerkkejä oppimisalustoista ovat Moodle ja WebCT.

Oppimisanalytiikka

Kokoelma koneoppimisen ja tiedon visualisoinnin menetelmiä, joilla oppilaiden työskentelystä tallennettua tietoa voidaan analysoida ja hyödyntää oppimisessa ja opetuksessa.

Oppimispele

Opetustarkoitukseen laadittu tai muuten opetuskäyttöön soveltuva peli. Esimerkiksi Smartkid Maths.

Oppimisympäristö

Fyysisistä, psyykkisistä ja sosiaalisista tekijöistä koostuva ympäristö, jossa oppiminen ja opiskelu tapahtuvat. Koulun lisäksi oppimisympäristöksi voidaan tulkita myös koti, kulttuurilaitokset, sosiaalinen media tai mikä tahansa ympäristö, jossa oppimista tapahtuu.

Sähköinen jakelukanava

Internetissä oleva sivu- ja palvelukokonaisuus, jonka kautta sähköisiä oppimateriaaleja voi hankkia tai rajoitetusti selata esimerkiksi kustantajien, hakusanojen, oppiaineiden ja vuosiluokkien perusteella. Suomessa monilla kaupallisilla kustantajilla on jakelukanava omille tuotteilleen.

Sähköinen oppikirja

Digitaalinen oppikirja, e-oppikirja. Rakenteeltaan kirjaksi suunniteltu digitaalinen sisältö, jota voidaan lukea tietokoneella, älypuhelimella, tabletilla tai muulla medialaitteella.

Vapaa sisältö

Avoin sisältö, jota saa myös muokata rajoituksetta.

Vastauskirja

Kirja, joka sisältää jonkin harjoitus-, tehtävä- tai työkirjan tehtävien vastaukset. Nykyään usein sähköisessä muodossa.

Verkkokurssi

Kurssi, jonka voi suorittaa kokonaan internetin välityksellä. Erikoistapauksena MOOC (Massive Open Online Course), joka tarkoittaa verkossa pidettävää ja suurelle osallistujamäärälle tarkoitettua kurssia, johon on vapaa pääsy.

Verkko-opetus

Opetustoimintaa internetin avulla.

KIRJOITTAJAT

Kai Hakkarainen, PhD, on kasvatustieteen professori Helsingin yliopistossa. Hakkarainen tutkii teknologian välittämää yhteisöllistä oppimista ala-asteelta korkea-asteelle. Hän on työtovereineen kehittänyt tutkivan oppimisen mallin ja osallistunut sitä tukevien verkostopohjaisten oppimisympäristöjen suunnitteluun. Hakkarainen on luonut lukuisia Suomen akatemian ja EU:n rahoittamia tutkimushankkeita ja tuottanut lähes 200 tieteellistä julkaisua.

Laura Hirsto, KT, Dos. on opettajankouluttaja ja on toiminut opettajankoulutuksen professorina Itä-Suomen yliopistossa sekä pedagogisena yliopistonlehtorina Helsingin yliopistossa. Hän on työskennellyt pitkään tutkimusperustaisissa opetuksen kehittämistehtävissä ja opettajankoulutuksen parissa. Tutkijana hän on perehtynyt oppimisen ja motivaation prosesseihin eri-ikäisten oppijoiden näkökulmasta erilaisissa konteksteissa. Hirsto on mukana Itä-Suomen yliopiston yliopisto-opetusta kehittävässä Team Amebassa, joka voitti eurooppalaisen EAPRIL Best Research and Practice Project Award -palkinnon parhaasta tutkimusperustaisen opetuksen kehittämisen projektista 2018.

Sari Hyytiäinen, FM, on Äidinkielen opettajain liiton puheenjohtaja ja Kouvolan Yhteislyseon äidinkielen ja kirjallisuuden lehtori. Hän on Kansallisen Lukutaitofoorumin jäsen, Äidinkielen opettajain liiton Lukeva koulu -työryhmän puheenjohtaja ja Lukuliike koulussa -kampanjan ohjausryhmän jäsen. Hyytiäinen on myös suomen kielen lautakunnan varapuheenjohtaja ja lukion äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelman 2021 perusteita laativan työryhmän jäsen.

Merja Kuosmanen, KM, on erityisasiantuntija Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitoksen LUKILOKI-hankkeessa. Vakinainen toimi Kuosmasella on Jyväskylän normaalikoulun lehtorina. Hän on tehnyt pitkän uran Itä-Suomen yliopistossa esi- ja alkukasvatuksen lehtoraatissa Savonlinnan normaalikoululla. Viime vuosina Kuosmanen on toiminut opetussuunnitelmakouluttajana ja on pilotoinut tablet-avusteista opetusta ilman oppikirjoja. Lisäksi hän toimii eNorssiverkoston ohjaajakouluttajana.

Markku Löytönen, FT, on Helsingin yliopiston maantieteen professori, joka on toiminut muun muassa varadekaanina ja vararehtorina. Hänen tärkeimmät tutkimusaiheensa ovat terveystieteet, paikkatietojärjestelmät sekä tutkimusmatkailu ja sen historia. Löytösellä on ollut lukuisia kotimaisia ja kansainvälisiä tieteellisiä luottamustehtäviä. Hän on ollut usean kansainvälisen tieteellisen julkaisusarjan toimitusneuvostossa. Löytönen on saanut viisi kirjallisuuspalkintoa Tietokirjallisuuden Finlandiasta alkaen.

Johannes Perna, FT, insinööri, on Helsingin yliopiston kemian yliopistonlehtori ja tietokirjailija. Hän on osallistunut kymmenien opetusalan tietokirjojen ja kemian oppimateriaalien kirjoittamiseen. Tutkijana hänen mielenkiintonsa kohdistuu tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntävään kemian opetuksen kehittämiseen.

Antti Pirhonen, KT, FT, on luokanopettajataustainen vuorovaikutteisen teknologian dosentti, joka toimii tällä hetkellä erikoistutkijana Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksella. Hän on tutkinut pitkään ihmisen ja teknologian suhdetta, viime aikoina erityisesti koulutuskontekstissa. Pirhosella on paljon opetuskokemusta perusasteelta yliopistoon. Tutkijana hän on vahvasti integroitunut tiedeyhteisöön ja on toiminut lukuisien konferenssien ohjelmatoimikunnissa sekä tieteellisten julkaisujen toimittajana. Hänen erityinen kiinnostuksen kohteensa on digitaalisten kuluttajatuotteiden vyöryn suhde sivistykseen, hyvinvointiin ja perusopetuksen tavoitteisiin.

Rami Ratvio, FT, on maantieteen yliopistonlehtori Helsingin yliopistossa. Hän on koulutukseltaan maantieteen ja biologian aineenopettaja sekä kaupunkimaantieteen tutkija. Ratvio on työskennellyt lähiöihin, turvallisuuteen, arkiliikkumiseen, projektioppimiseen ja opetusmateriaalien kehittämiseen liittyvissä tutkimushankkeissa. Hän on jäsenenä Helsingin yliopiston Opettajien akatemiassa ja Ylioppilastutkintolautakunnan maantieteen jaoksessa sekä osallistuu aktiivisesti tiedekasvatustoimintaan.

Olli Ruth, FT, on Helsingin yliopiston yliopistonlehtori maantieteen oppiaineessa. Hänen tärkeimmät tutkimusaiheensa ovat urbaani hydrologia ja luonnonmaantiede. Ruth toimii ylioppilastutkintolautakunnassa maantieteen jaoksen puheenjohtajana sekä sensorina. Lisäksi hän on

kirjoittanut useita lukion maantieteen oppikirjoja. Ruthilla on monia luottamustehtäviä maantieteen alan tieteellisissä järjestöissä.

Helena Ruuska, FT, on Helsingin normaalilyseon äidinkielen ja kirjallisuuden lehtori. Hän on tehnyt oman alansa oppikirjoja ala- ja yläkouluun sekä lukioon. Opettajankouluttajana hän on kiinnostunut pedagogikasta ja uusista oppimisympäristöistä, joiden oleellinen osa digitaaliset oppimateriaalit ovat. Tulevaisuuden päättäjät kasvavat tämän päivän koulussa. Samaan tapaan myös opettajankoulutus rakentaa tulevaisuuden osaamista. Oppikirjojen lisäksi Ruuska on kirjoittanut kirjailija- ja taiteilijaelämäkertoja, viimeksi Hugo Simbergistä.

Jukka Saari on Silmätautiopin erikoislääkäri ja tohtori, Ullanlinnan silmälääkärit Oy:n ylilääkäri. Kysyttynä luennoitsijana hän on opettanut laajasta joukosta silmätautiopin aiheita. Saari on toiminut lukuisissa silmäalan hallinnon ja konsultin rooleissa. Hänen aiempia julkaisujaan ovat mm. Silmätautiopin sähköinen lisäaineisto sekä Yleistä kuivasilmäisyystä.

Teuvo Sankila, FM, on kustannusjohtaja Otava Oppimisen palveluisissa. Hän on taustaltaan matematiikan ja tietotekniikan opettaja, joka on tehnyt työtä suomalaisessa oppimisen kentässä yli 20 vuotta. Hänen ammatillinen kehityspolkunsa on vienyt hänet opetuksen ja oppimisen parista teknologian hyödyntämiseen. PrePress Studioissa hän on vaikuttanut digitaalisten työnkulkujen kehittämiseen mediakentässä. Työssään Microsoftilla hän toimi tietotekniikan opetus- ja opiskelukäytön mahdollistamisen lähettiläänä. Hän on Otavassa nyt kolmatta kertaa, vastaten koko Oppimisen palveluiden liiketoiminnasta, ja hän on mukana Otavan johtajistossa. Aktiivisena oppimateriaalialan toimijana hän on ollut 5 vuotta EEPG (European Educational Publishers Group) johtoryhmän puheenjohtajana sekä useissa toimialan luottamustehtävissä. Hänen intohimonsa on oppimisen mahdollisuuksien ja sitä tukevien materiaalien kehittäminen.

Pirita Seitamaa-Hakkarainen, KT, on käsityötieteen professori Helsingin yliopistossa. Hän on julkaissut paljon käsityön suunnitteluun ja pedagogiikkaan liittyviä kotimaisia ja kansainvälisiä artikkeleita. Hän on perehtynyt visuaalisten esitysmuotojen, prototyyppien sekä materiaalisuuden ja kehollisuuden merkitykseen yhteisöllisessä suunnitteluprosessissa sekä peruskoulussa että korkeakouluasteella.

Riitta Suominen, FM, on viestinnän ja verkko-oppimisen asiantuntija. Hän on kirjoittanut kieleen, viestintään ja verkko-oppimiseen liittyviä kirjoja. Suominen viimeistelee parhaillaan verkkoteksteihin liittyvää väitöskirjaa. Hän on toiminut useissa Suomen tietokirjailijat ry:n luottamustehtävissä.

Marika Toivola, FM, on Matemaattisten aineiden opettajien liiton valitsema vuoden 2019 matemaattisten aineiden opettaja. Toivola on käänteisen oppimisen ja käänteisen arvioinnin pioneeriopettaja, joka tekee väitöstutkimusta Helsingin yliopistossa. Hän tukee opettajuuden muutosta kirjoittamalla opettajille ammattikirjallisuutta ja on luovuttanut CC-BY-lisenssillä Avoin Matematiikka -kirjasarjan kaikkien käytettäväksi.

Timo Tossavainen, FT, on opettajankouluttaja ja matematiikan ja sen opetuksen professori Luulajan teknillisessä yliopistossa. Hän on kirjoittanut lukion ja yliopiston matematiikan oppikirjoja. Tutkijana hän on perehtynyt muun muassa matematiikan oppimiseen ja osaamisen muutoksiin viime vuosikymmeninä sekä tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön haasteisiin ja mahdollisuuksiin. Hänellä on useita luottamustehtäviä tietokirjallisuuden, tieteen popularisoinnin ja kulttuurin edistämisen aloilla.

Tuula Uusi-Hallila, FL, on äidinkielen ja kirjallisuuden lehtori Helsingin Suomalaisen Yhteiskoulun lukiossa. Hän on kirjoittanut oman alansa oppikirjoja sekä kieltä ja kirjallisuutta käsitteleviä yleistajuisia tietokirjoja. Hän on toiminut kulttuurialalla monissa luottamustehtävissä.

Simo Veistola, FT, MBA, on toimitusjohtaja ja rehtori. Hän on ollut mukana tekemässä yli sataa myytävää oppimateriaalia. Hän on e-Opin perustaja. Opettajana ja rehtorina Veistola on saanut seurata oppimiseen vaikuttavia tekijöitä jo kolmenkymmenen vuoden ajan niin peruskouluissa kuin lukioissakin.

Miten oppimateriaalien sähköistyminen vaikuttaa oppimiseen ja opetukseen?

Millaista on sähköisiä oppimateriaaleja tukeva pedagogiikka?
Millaisia muutoksia oppimistyön ympäristössä on tapahtunut?

Oppimateriaalit ovat kenttä, jolla sähköistymisen haasteet ja mahdollisuudet kohtaavat. Artikkelikokoelma tarjoaa asiantuntijoiden laatiman katsauksen oppimisen ja oppimateriaalien asemaan muuttuvassa tietoympäristössä.

Kirjoittajat ovat oppimisen, opetuksen ja kustantamisen ammattilaisia.

KL 38.22

ISBN 978-952-69162-0-0 (nid.)

ISBN 978-952-67356-9-6 (PDF)