

Materiaaliosaamisen ydintä etsimässä: Opettajien käsityksiä alakoulun käsityöopetuksen materiaaliosaamisen ydinaineksesta

Tarja Kröger ja Virpi Turunen

Filosofinen tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto



Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa tuodaan esille yleisellä tasolla materiaaliosaamisen tärkeys käsityössä, muttei eritellä materiaaliosaamisen sisältöjä tarkasti, joten opettajille jää tilaa itse määritellä ja tarkentaa, mitä sisältöjä he pitävät keskeisinä, ydinaineksenä. Tässä tutkimuksessa selvitetään opettajien käsityksiä alakoulun käsityöopetuksen materiaaliosaamisen ydinaineksesta. Aineisto koostuu käsityöopetuksen parissa työskennelleille tehdystä verkkokyselystä. Kyselyyn haluttiin vastaajiksi käsityötä opettavia tai opettaneita, jotka ovat kiinnostuneita alakoulun materiaaliosaamisen sisällöistä. Kyselyyn saivat vastata siis muutkin opettajat kuin vain alakoulussa käsityötä opettavat. Vastaajista 56 % oli tekstiilityön työtapoja opettavia, 22 % teknisen työn työtapoja opettavia ja 13 % opetti molempia. Tärkeimmiksi ydinsisällöiksi nousivat materiaalien käsityöllinen työstäminen, materiaalien tunnistaminen ja nimeäminen sekä materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen ja tutkiminen. Avoimissa vastauksissa tuli esille ajanpuute käsitellä materiaaliasioita sekä oppilaiden halu miehuummin tehdä kuin tarkastella teoreettisia materiaaliasioita. Lopuksi pohditaan materiaalilähtöisen käsityön pedagogiikan mahdollisuuksia materiaaliosaamisen kehittämiseksi.

Käsityö, materiaalit, materiaaliosaaminen, ydinaines

Lähetetty: 25.10.2020

Hyväksytty: 10.2.2021

Vastuukirjoittaja: tarja.kroger@uef.fi

DOI: 10.23988/ad.99219

Johdanto

Käsityölle on monia määritelmiä (ks. esim. Kojonkoski-Rännäli, 1995; Raunio, 2009; Seitamaa-Hakkarainen, 2009). Tässä artikkelissa tukeudumme määritelmään, että käsityö on neuvottelua materiaalin ja tekijän välillä, jossa materiaali vaikuttaa niin ajatteluun kuin tekemiseenkin (Aktaş & Mäkelä, 2019). Sosiologi Richard Sennettin (2008) mukaan kyse on dialogisesta suhteesta käden, materiaalin ja mielen välillä. Käden, materiaalin ja mielen yhteistyötä kutsutaan myös ajatteluksi materiaalien kautta (ks. Nimkulrat, 2010; 2012; Adamson, 2018) ja keholliseksi tiedonrakenteluksi (ks. Groth & Mäkelä, 2016; Groth, 2016). Muotoilututkimuksen puolella puhutaan paradigman muutoksesta materiaalikäsityksessä. Materiaalit eivät ole suunnittelussa enää vain jotain staattista ja ”annettua”, mitä pitää soveltaa suunnittelussa. Materiaalit ymmärretään dynaamisina ja avoimina muutoksille. Suunnittelijan tehtävä on aktiivisesti etsiä materiaalien uusia potentiaaleja. (Karana, Barati, Rognoli & van der Laan, 2015; Karana, Nimkulrat, Giaccardi, Niedderer & Fan, 2019; ks. myös Haug, 2019.) Materiaalikäsityksen muutoksen taustalla on muun muassa eri tutkimusalojen (muotoilun, materiaalitutkimuksen ja insinööritieteisiin kuuluvan materiaalitekniikan) tiivis yhteistyö. Esimerkiksi tekstiilisuunnittelijat käyttävät ja joskus jopa luovat materiaaleja molekyylylitasolta yhteistyössä materiaalitieteilijöiden kanssa (Niinimäki, Salolainen & Kääriäinen, 2018).

Materiaalit ovat siis tärkeitä niin suunnittelijoille kuin tekijöillekin. Toisaalta materiaalien merkityksellisyyttä voidaan lähestyä ympäristön kuormituksen ja luonnonvarojen käytön kautta. Maapalloa voidaan suojella saastumiselta muun muassa kestävien kulutus- ja tuotantotapojen avulla, johon voidaan sisällyttää ymmärrys erilaisista materiaaleista ja niiden ominaisuuksista (ks. Opetushallitus, 2014; Väänänen, 2020). Käsin tekemisen välittämä materiaalituntemus herättää tietämystä, kunnioitusta ja vastuuntuntoa luontoa kohtaan (Räsänen, 2009; ks. myös Kouhia & Laamanen, 2014). Kojonkoski-Rännäli (1998) kuvailee käsin tekemisen ainutlaatuisuudesta merkitystä tuottamistapana, jossa tekijän kehollinen yhteys työstettävään materiaaliin syntyy ja säilyy. Sitä kautta saavutettava kokemuksellinen materiaalituntemus on reitti materiaalin ja sen lähteen, luonnon kunnioitukseen. Oman energiansa ja omien taitojensa varassa työskentely opettaa suhtautumaan kriittisesti ihmisen tuottamistoimintaan yleensäkin. Tällaisen ihmisen kehittymisen avulla on saavutettavissa kestäviä ratkaisuja myös yhteiskunnan kehittämisessä ja yhä ylivoimaisemmiksi kasvavien ekologisten ongelmien hoitamisessa (Kojonkoski-Rännäli, 1998; ks. myös Kojonkoski-Rännäli 2014.)

Materiaaleilla on siis kaksoistehtävä, joka on nähtävissä myös perusopetuksen puolella käsityöopetuksen pedagogiikassa: Materiaali-osaamisen katsotaan hyödyttävän käsityön suunnittelua ja tekemistä sekä toisaalta kriittistä kuluttamista (ks. Kojonkoski-Rännäli, 2014; Mehto, Riikonen, Hakkarainen, Kangas & Seitamaa-Hakkarainen, 2020; Opetushallitus, 2014). Monet opettajat pitävät kuitenkin tuntiresurssija riittä-

mättömänä opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus, 2014) vaatimien sisältöjen ja tavoitteiden toteuttamiseen (ks. Kokko, Kouhia, & Kangas, 2020; Ruuskanen, 2020). Kun kaikkeen ei riitä aikaa, voi materiaaliosaaminen jäädä liian vähälle huomiolle ja laadultaan heikoksi.

Materiaaleilla on kaksoisrooli pedagogiikassa myös siinä mielessä, että materiaalit ovat toisaalta tiedollista sisältöä (eksplisiittistä materiaali-tietoa, ns. materiaalioppia) ja toisaalta muotoilun väline, jolloin käytännön toiminnan kautta saadaan kokemuksellista tietoa materiaaleista. Näin hankittua tietoa voidaan kutsua myös hiljaiseksi tiedoksi (ks. Zhou, 2020).

Tässä tutkimuksessa rajaudutaan tarkastelemaan alakoulun käsi-työnopetuksen materiaaliosaamista pedagogisesta näkökulmasta ymmärtäen, että materiaaliosaaminen ilmenee käsityön pedagogiikassa tiedon ja taidon kombinaationa. Kyse on siis käsityön kasvatustieteellisestä tutkimuksesta, jossa keskitytään opetuksen sisältöihin (ks. Kröger & Pöllänen, 2007). Empiirisessä osassa tutkitaan opettajien käsityksiä alakoulun käsityön materiaaliosaamisen ydinaineksesta. Empiiristä osuutta taustoitetaan määrittelemällä tutkimuksen keskeiset käsitteet (materiaalit ja materiaaliosaaminen) ja esittelemällä aikaisempia tutkimuksia materiaaliosaamiseen liittyen sekä tarkastelemalla materiaaliosaamisen paikkaa ja sisältöjä käsityön oppiaineessa.

Materiaalit

Materiaali on ainetta, josta voidaan valmistaa jotain (Oxford University Press, 2020; Ball, 1997). Käsitöissä materiaaleja muokataan, muotoillaan ja muutetaan esineiksi käsityön keinoin (Nimkulrat, 2010). Esimerkiksi lampaasta keritty villa voidaan pestä, värjätä, kehrätä langaksi ja virkata, neuloa tai kutoa tuotteeksi (ks. esim. Talvemaa, 2002; Taylor, 1993).

Materiaaleja voidaan luokitella lukuisilla eri tavoilla. Insinööritietei-siin kuuluvassa materiaalitekniikassa materiaaleja on perinteisesti luoki-teltu kemiallisen koostumuksen ja atomirakenteen perusteella. Yksi tunne-tuimmista luokitteluista on Callisterin ja Rethwischin (2020) kiinteiden materiaalien jaottelu viihteen ryhmään: (1) metallit (esim. teräs, rauta, kupari, messinki, pronssi, alumiini), (2) keraamit (esim. lasi, savikera-miikka, posliini, sementti, betoni) ja (3) polymeerit (esim. polyeteeni, polyamidi, polyvinyylidokloridi, polykarbonaatti, polystyreeni, polyesteri, silikonikumi), (4) komposiitit (yhdistelmiä kahdesta tai useammasta materiaalista) ja (5) edistyneet materiaalit, johon kuuluvat muun muassa puolijohteet, biomateriaalit, älykkäät materiaalit ja nanomateriaalit. Toinen tunnettu materiaalien ryhmittelytapa, joka muistuttaa pitkälti edellä esitettyä, on Ashbyn (2005) esittämä: metallit, polymeerit, elasto-meerit, keraamit, lasit ja hybridit. Polymeerit voivat olla luonnonpolymee-rejä (esim. puu, nahka ja kuidut) tai synteettisiä (esim. polyesteri, nylon, akryyli) (Ashby, 2005; vrt. Cardarell, 2008).

Materiaalien erilaisia ryhmittelyjä on nähtävissä myös sanastoissa. Esimerkiksi museotietojärjestelmä Musketissa on käytetty jaottelua: pää-materiaali, materiaalin lajin tarkenne, materiaalin olomuodon tai työstön tarkenne sekä pintamateriaali ja pohjamateriaali. Päämateriaali voi olla esimerkiksi kangas tai puu. Materiaalin tarkenne (laji) voi olla esimerkiksi

puuvilla tai koivu. Materiaalin toinen tarkenne (olomuoto) voi olla esimerkiksi sametti tai lauta. Pintamateriaaleja ovat esimerkiksi emalointi, kultaus, lakka, maali ja petsi. Pohjamateriaali voi olla esimerkiksi kartonki (Kettula, 2009).

Materiaalien luokitteluja löytyy myös käsityöalan oppikirjoista. Otettakoon tässä esimerkkinä tutkimuksen kontekstiin liittyen *Kirja käsityöstä. Luokkien 1–7 käsityönopeus* (Huovila, Hintsa, Säilä & Rautio, 2018). Siinä on esitetty niin sanottuina päämateriaaleina tekstiilit, metallit, puulajit ja elektroniikka. Tekstiilit on jaoteltu luonnonkuituihin ja tekokuituihin. Luonnonkuidut on jaettu edelleen kasvikuituihin (tarkenteina pellava ja puuvilla) ja eläinkuituihin (tarkenteina villa ja silkki). Tekokuidut on jaettu muuntokuituihin (tarkenteena viskoosi) ja synteettisiin kuituihin (tarkenteena polyesteri ja polyakryyli). Metallien tarkenteina on lueteltu kupari, alumiini, messinki ja teräs. Puulajien tarkenteet on esitetty kuvina: mänty, kuusi, koivu, kataja, leppä ja omenapuu. Käsityön oppikirjan jaottelu perustuu pitkälti käsityön tekemisessä yleisesti käytettäviin materiaaleihin, eikä niinkään insinööritieteiden käyttämään laaja-alaiseen jaotteluun.

Myös materiaalien ominaisuuksia voidaan ryhmitellä eri tavoin. Insinööritekniikan puolella Callister ja Rethwisch (2010) ovat ryhmitelleet materiaalien ominaisuudet seuraavasti: (1) mekaaniset ominaisuudet (mm. lujuus, kovuus, taipuminen ja joustavuus), (2) korroosio ja hajoaminen (mm. liukeneminen), (3) sähköiset ominaisuudet (johtavuus vs. eristyskyky), (4) lämpöominaisuudet, (5) magneettiset ominaisuudet ja (6) optiset ominaisuudet (mm. valon läpäisevyys, heijastus, imeytyminen ja väri).

Muotoilututkimuksen puolella ollaan kiinnostuneita mekaanisten ominaisuuksien lisäksi muun muassa materiaalien aistittavista ja ilmaisullisista ominaisuuksista sekä materiaalien kulttuurisista merkityksistä (ks. esim. Georgiev & Nagai, 2011; Karana & Hekkert, 2013). Materiaalien aistittavat ominaisuudet ovat muun muassa visuaalisia (esim. heijastavuus, kiiltävyys, läpinäkyvyys), taktiilisia (esim. karheus, keveys, kovuus, elastisuus, lämpimyys) ja hajuominaisuuksia (tuoksuvuus) (Karana, Hekkert & Kandachar, 2009). Ilmaisulliset ominaisuudet ovat muun muassa esteettisiä, tunteita herättäviä ja merkityksiä välittäviä (Karana & Hekkert, 2013).

Käsityötieteessä tehdyt materiaalitutkimukset ovat liittyneet jollakin tavalla tekstiilimateriaaleihin ja niihin liittyvään teknologiaan (Turunen, 2007; ks. myös Lindfors, 2002). Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteivätkö muutkin materiaalit ja raaka-aineet kuuluisi käsityötieteen alle. Käsityötiede on ollut tieteellinen tutkintoaine vasta vuodesta 1982 lähtien, ja yliopistoille määrätty käsityötieteen koulutusvastuu on ollut pitkään suunnattu tekstiilityöhön (Kaukinen, 2006).

Materiaaleja voidaan lähestyä siis eri tieteenalojen näkökulmista. Tässä tutkimuksessa lähestymme materiaaleja käsityön kasvatustieteellisestä näkökulmasta, materiaaliosaamisen käsitteen kautta, joten seuraavaksi määrittelimme materiaaliosaamisen käsitteen ja esittelemme siihen liittyviä tutkimuksia.

Materiaaliosaaminen ja siihen liittyviä tutkimuksia

Osaamisen käsite on kompleksinen tieteellinen käsite, ja on myös osa arkipäivän kieltä. Käsite ymmärretään ja määritellään eri tavoin eri aloilla ja eri konteksteissa (Mäkinen & Annala, 2010). Tässä tutkimuksessa osaamisella tarkoitetaan voimassa olevan Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus, 2014) mukaisesti tietojen ja taitojen kokonaisuutta. Opetussuunnitelman perusteiden osaamistavoitteissa määritellään, mikä on tietämisen ja taitamisen arvoista. Tietäminen on käsitteellistä asioiden hallintaa (ks. esim. Varto, 2008), esimerkiksi tietämistä villan alkuperästä ja ominaisuuksista. Taitaminen on tekemisen hallintaa (ks. esim. Helakorpi, 2001), esimerkiksi taitoa käsitellä villaa huovuttaen. Tietäminen kehittyy ja ilmenee toiminnassa, joten tietämistä ja taitamista ei ole mielekästä erottaa toisistaan, varsinkaan taito- ja taideaineissa (ks. Räsänen, 2009; Rissanen, 2016). Voidaan myös sanoa, että osaaminen on taitamisen ja tietämisen yhdistelmä: ihminen osaa jonkin asian ja ymmärtää samalla, mistä siinä on kyse, osaa kertoa siitä ja selittää toisille (ks. esim. Happo, Lehtelä, Liu, Pousi & Karjalainen, 2018). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014, s. 270) käytetään myös käsitettä materiaalituntemus (ks. myös Kojonkoski-Rännäli, 1998; 2014). Tässä artikkelissa käytetään käsitteitä materiaaliosaaminen ja materiaalituntemus synonyymeina ymmärtäen, että molemmissa käsitteissä yhdistyy tietäminen ja taitaminen (kokemukset).

Materiaaliosaamisen opetusta ja merkitystä on tutkittu erityisesti osana suunnitteluprosessia. Näissä tutkimuksissa fokus on ollut lähinnä ammattisuunnittelijoissa ja yliopisto-opiskelijoissa (ks. esim. Mäkelä & Löytönen, 2015; Groth & Mäkelä, 2016; Härkki, Seitamaa-Hakkarainen & Hakkarainen, 2016; Lahti, Kangas, Koponen & Seitamaa-Hakkarainen, 2016; Sörensen, Jagtap & Warell, 2017; Page & Thorsteinsson, 2017).

Materiaaliosaamisen ja muotoilun avuksi on kehitetty materiaali-lähtöisen muotoilun metodi (engl. *material driven design*) (ks. Karana, Barati, Rognoli & Zeeuw van der Laan, 2015; ks. myös Sörensen, Jagtap & Warell, 2017). Materiaalilähtöisessä muotoilussa materiaalit ovat keskeisessä roolissa koko muotoiluprosessin ajan. Metodi kannustaa käytännön vuorovaikutukseen materiaalin kanssa ensimmäisestä kohtamisesta alkaen. Metodi ohjaa tutkimaan ja ymmärtämään materiaalin ainutlaatuisia ominaisuuksia ja rajoituksia alusta alkaen. Työskentelemällä tutkivalla otteella, muotoilija oppii ymmärtämään materiaalia syvällisesti, esimerkiksi sen ilmaisullisia ja fyysisiä ominaisuuksia ja materiaalin tarkoitusta kontekstissaan. Menetelmän mukaan materiaalia ei pitäisi määrittellä ainoastaan sen mukaan mitä se on, vaan tulisi keskittyä materiaalikokemukseen eli mitä materiaali ilmentää ja saa tekemään (Karana, Barati, Rognoli & Zeeuw van der Laan, 2015).

Alakoulun käsityön materiaaliosaamisesta sivuavia tutkimuksia löytyy vain muutamia, joista seuraavaksi. Ruotsalaiset Illum ja Johansson (2012) kuvaavat artikkelissaan viidesluokkalaisten, ruotsalaisten oppilaiden käsityöllistä prosessia materiaalista tuotteeksi. Tutkijat toteavat, että oppiminen on pääasiassa fyysistä. Opettaja kannustaa tuntemaan ("feel") materiaalien ominaisuuksia ja havainnoimaan eroja esimer-

kiksi kuparin kovuudessa käsityöprosessin aikana. Tätä tietoa ei voi välittää pelkästään suullisesti, toisin sanoen miltä pehmeä kupari näyttää ja tuntuu eri työstövaiheissa, vaan oppilaille on annettava mahdollisuus työkennellä materiaalin parissa ja näin mahdollistaa kehollinen oppiminen niin, että keho oppii muistamaan. Tutkijoiden mukaan oppilaat oppivat samalla tietoa materiaalien mahdollisuuksista ja rajoitteista, mikä tukee myös kestävä kehityksen ja ympäristöasioiden arvostusta (Illum & Johannsson, 2012).

Kozina (2015) on tutkinut slovenialaisten 5.–6.-luokkalaisten oppilaiden tietämystä ja asenteita tekstiiliopintojakson jälkeen. Tutkimus ei varsinaisesti keskity materiaaliosaamiseen, mutta tutkimuksesta on luettavissa materiaalituntemuksen merkitys: Jotta oppilaat pystyisivät huomioimaan ostamiensa tekstiilien ja vaatteiden ympäristöystävällisyyden, heidän täytyy tuntea materiaalin tuotannon, käytön ja kierrätyksen vaikutukset.

Tutkiessaan alakoululaisten (5.-luokkalaisten) prototyypin suunnitteluprosessia Yrjönsuuri, Kangas, Hakkarainen ja Seitamaa-Hakkarainen (2019) havaitsivat, että oppilaat käyttivät prototyyppiä apuna ideoinnissa ja keskinäisessä yhteistyössään. Tutkijoiden mukaan fyysiset materiaalit ovat oleellinen osa suunnittelua, jossa abstrakti käsitteellinen idea muuttuu konkreettiseen materiaaliseen muotoon, kuten esimerkiksi prototyyppiä. Suunnittelua ja prototyypin valmistusta voi kuitenkin rajoittaa oppilaiden taitojen lisäksi myös materiaalituntemuksen puutteet (Yrjönsuuri, Kangas, Hakkarainen & Seitamaa-Hakkarainen, 2019).

Valtakunnallisessa käsityön arviointien tuloksissa (Hilmola, 2011) eriteltiin yhdeksäsluokkalaisten käsityön osaamista myös materiaalituntemuksen kannalta. Parhaiten oikeaan kuituraaka-aineeseen oppilaat osasivat yhdistää polyesterin (88 %), villan (87 %), polyamidin (83 %), puuvillan (81 %) ja pellavan (81 %). Heikoimmin oikeaan kuituraaka-aineeseen oppilaat osasivat yhdistää raionin (62 %), silkin (45 %), juutin (42 %) ja kapokin (27 %). Puu- ja metallimateriaalien tunnistamistehtävässä oppilaat tunnistivat parhaiten kuparin (94 %) ja alumiinin (88 %). Heikoimmin oppilaat tunnistivat puuliimalevyn (54 %) ja rimalevyn (59 %). Sähköoppiin liittyvässä johde- ja eristysmateriaalien tunnistustehtävässä oppilaat tunnistivat parhaiten kumin (96 %) ja kiven (95 %). Heikoimmin oppilaat tunnistivat alumiinin (78 %) ja kuparin (86 %).

Materiaaliosaamisen paikka ja sisällöt käsityön oppiaineessa

Käsityötekniikoiden ympärille keskittyvä taitojen opetus on ollut yksi suosituista tavoista lähestyä käsityönopetusta. Käsityötekniikoiden ympärille keskittyvä taitojen opetus tarkoittaa, että prosessi käynnistetään jonkun spesifisen käsityötekniikan ja siihen soveltuvan materiaalin kautta (Nimkulrat, 2010). Tästä on käytetty myös nimitystä taitolajipainotteinen käsityö tai malliorientoitunut käsityö silloin, kun opettaja on määritellyt myös valmistettavan tuotteen (ks. Kröger, 2003; Pöllänen & Kröger, 2004; Kröger, 2016). Lisäksi materiaalitietoa on voitu opettaa kuluttajakasvatukseen liittyvänä sisältönä (ks. Kouluhallitus, 1985; Opetushallitus, 2004).

Malliorientoituneesta ja tekniikoita korostavasta käsityöstä sekä erillisestä materiaaliopista on pyritty eroon kokonaisen käsityön avulla (ks. Opetushallitus, 2014). Kokonaisessa käsityöprosessissa materiaalit nähdään ikään kuin suunnittelun dynaamisina resursseina: ”*Materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen edellyttää niiden käsityöllistä työstämistä, jonka myötä päästään kehittämään toimivia ratkaisuja*” (Opetushallitus, 2014, s. 270). Materiaalien näkeminen dynaamisina ja avoimina muutoksille on nähtävissä myös monimateriaalisuuden käsitteen määritelmässä:

Monimateriaalisuus tarkoittaa käsityöoppiaineeseen sisältyvien tuttujen ja uusien materiaalien kokeilemistä, testaamista ja mahdollista yhdistämistä. Esim. tuotteessa tai teoksessa yhdistetään pehmeitä ja kovia tai useita pehmeitä tai useita kovia materiaaleja. Tuote tai teos voidaan valmistaa käyttämällä perinteistä, tuttua ja totuttua materiaalia, mutta se toteutetaan hyödyntämällä uutta tai aiempaa erilaista työstämistekniikkaa/tapaa/teknologiaa. (Opetushallitus, 2020.)

Kokonaisen käsityön erilaiset toimintamuodot ja tehtävänannon lähtökohdat ovat muotoilu, ilmaisu ja teknologia (ks. Opetushallitus, 2014; Opetushallitus, 2020). Ilmaisua painottavassa käsityössä on nähtävissä mielikuvan ilmaisukeinojen hakeminen muun muassa materiaalien ilmaisullisten ominaisuuksien kautta. Muotoiluorientoituneessa käsityössä materiaalit nähdään resursseina, joita analysoidaan ja testataan sopivien ratkaisujen löytämiseksi. Teknologiaorientoituneessa käsityössä materiaalit voidaan nähdä käytännöllisinä rajoitteina, jotka tarjoavat myös uusia ulottuvuuksia (vrt. Opetushallitus, 2020).

Kojonkoski-Rännäli (2014, s. 31) on kritisoinut perusopetuksen käsityöopetusta siitä, että ”*materiaalitietous on jäänyt tekemisen taitojen rinnalla liian vähälle huomiolle*”. Hän ehdottaa, että jokaisen oppilaan tulisi oppia ainakin yksi materiaali kunnolla, sen koko elinkaari, vaikka sen takia jouduttaisiin luopumaan jostain muusta käsityöopetuksen sisällöstä. Syvällisen materiaalituntemuksen kautta on mahdollista kasvaa vastuulliseksi kuluttajaksi (Kojonkoski-Rännäli, 2014).

Materiaaliosaaminen tuodaan esille Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 3.–6. luokkien tavoitteissa toisaalta käsityöprosessiin liittyvänä (ks. T4) ja toisaalta kriittiseen kuluttamiseen (ks. T8) liittyvänä asiana.

T4: --- ohjata oppilasta tunnistamaan käsitteistöä sekä tuntemaan monia erilaisia materiaaleja ja työstämään niitä tarkoituksenmukaisesti

T8: --- herättää oppilas arvioimaan kulutus- ja tuotantotapoja kriittisesti
(Opetushallitus, 2014, s. 270.)

Kuluttajanäkökulma liitetään oppiaineen tehtävien yhteydessä kestäväan kehitykseen: ”*Ympäröivän materiaallisen maailman tuntemus luo perustaa kestäväälle elämäntavalle ja kehitykselle*” (Opetushallitus, 2014, s. 270). Materiaalien roolia käsityöprosessissa tarkennetaan 3.–6. luokkien sisällöissä seuraavasti:

Sisällöissä toteutetaan käsityöllisin keinoin erilaisten materiaalien ja työmenetelmien tuntemista, ymmärtämistä ja ennakkoluulotonta soveltamista ---

S1 Ideointi: --- Sovelletaan materiaalien lujuus- ja taipumisominaisuuksia.

S2 Suunnittelu: --- Kokeillaan erilaisia materiaaleja ja työskentelytekniikoita ideoiden kehittämiseksi tuotteeksi tai teokseksi.

S3 Kokeilu: Tutkitaan materiaalien ominaisuuksia sekä käsityön tekemisessä tarvittavien tavallisimpien koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteita. Sovelletaan näin hankittua tietoa omassa työssä. Kokeillaan monipuolisesti erilaisia materiaaleja kuten erilaisia puulajeja, metalleja, muoveja, kuituja, lankoja, kankaita ja kierrätysmateriaaleja. Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja, joista esimerkkinä robotiikka ja automaatio. Kokeilujen pohjalta tuotetta tai teosta kehitetään vielä eteenpäin.

S5 Soveltaminen: Työskennellessä opitaan käyttämään alan peruskäsitteistöä ja tutustutaan turvallisiin materiaaleihin ja työtapoihin. (Opetushallitus, 2014, s. 271.)

Materiaalit ovat keskeinen osa myös käsityön oppimista tukevan oppimisympäristön suunnittelussa: ”Asianmukaiset ja turvalliset tilat, työvälineet, koneet, laitteet ja materiaalit muodostavat käsityön oppimista tukevan oppimisympäristön” (Opetushallitus 2014, s. 271).

Kokoavasti voidaan todeta, että materiaaliosaaminen tuodaan varsin vahvasti esille Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014, niin oppiaineen tehtävän kuin myös tavoitteiden, sisältöjen ja oppimisympäristön kohdalla. Materiaaliosaamisella voidaan nähdä olevan kaksoistehtävä: Materiaaliosaamisen katsotaan hyödyttävän käsityön suunnittelua ja tekemistä sekä toisaalta kriittistä kuluttamista ja kestävästä kehitystä. Materiaaliosaaminen auttaa valitsemaan käsityöhön sopivat materiaalit muun muassa kestävyuden ja turvallisuuden kannalta, jonka takia on tärkeää oppia materiaalien erilaisia ominaisuuksia. Käsitöiden suunnittelun ja valmistamisen lisäksi käsityökasvatus voi antaa välineitä kriittiseen, tiedostavaan ja ekologiseen kuluttamiseen.

Tutkimustehtävä

Materiaaliosaamista on jonkin verran tutkittu ammattisuunnittelijoihin ja yliopisto-opiskelijoihin liittyen, mutta alakoulun käsityön materiaaliosaamiseen liittyvää tutkimusta on hyvin vähän. Materiaaliosaamista pidetään kuitenkin tärkeänä osana käsityöopetusta, ja se näkyy muun muassa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (ks. Opetushallitus, 2014). Opetussuunnitelman perusteissa esitetyt tavoitteet ja sisällöt materiaaliosaamisen osalta ovat kuitenkin varsin laajoja, moninaisia ja avoimia, joten opettajille jää tilaa itse määrittellä ja tarkentaa, mitä asioita he pitävät keskeisinä, ydinaineeksena.

Tutkimuksemme tarkoituksena on selvittää opettajien käsityksiä alakoulun käsityön materiaaliosaamisen ydinaineuksesta. Ydinaineuksella tässä

tutkimuksessa tarkoitetaan niitä keskeisiä tietoja ja taitoja, joiden hallitseminen on ensiarvoisen tärkeää kaikille, ja joiden ymmärtäminen mahdollistaa syventävän ja laajentavan tiedon hankkimisen (ks. Karjalainen, 2007).

Opettajien käsityksiä tarkastellaan materiaalien ydinainesmäärittelyjen ja opettajille merkityksellisten materiaalituntemuksen sisältöalueiden kautta. Tutkimuksella pyritään luomaan pohjaa jatkokeskustelulle yhteisen näkemyksen kehittämiseen käsityön oppiaineen materiaaliosaamisen ydinaineksesta alakoulun käsityönopetuksessa ja opettajankoulutuksessa. Tutkimuskysymykseksi muotoutui:

Millaisia sisältöjä opettajat pitävät alakoulun käsityönopetuksen materiaaliosaamisen ydinaineksena?

Tutkimusaineisto ja menetelmät

Tutkimuksen aineisto kerättiin opettajille suunnatun verkkolomakkeen avulla keväällä 2020. Verkkolomake julkaistiin käsityönopetuksen Facebook-ryhmissä ja postituslistoilla. Kysely lähetettiin kohdennetusti myös opettajankoulutuksessa käsityötä opettaville. Kyselyyn haluttiin vastaajiksi käsityötä opettaneita, jotka ovat kiinnostuneita alakoulun materiaaliosaamisen sisällöistä. Kyselyyn saivat vastata siis muutkin opettajat kuin vain alakoulussa opettavat.

Kyselylomakkeeseen vastasi vapaaehtoisesti 63 opettajaa. Tutkimukseen osallistujat olivat iältään keskimäärin 47-vuotiaita. Nuorin vastaaja oli 26-vuotias ja vanhin 67-vuotias. Vastaajista 79 % oli naisia ja 21 % miehiä.

Vastaajista 56 % ilmoitti opettavansa tekstiilityön työtapoja, 22 % teknisen työn työtapoja ja 13 % molempia, 6 % ei opettanut tällä hetkellä käsityötä ja kaksi vastasi ”muuta”.

Enemmistö vastaajista (56 %) ilmoitti toimivansa aineenopettajana peruskoulussa. Heistä 65 % opetti tekstiilityön työtapoja, 18 % teknisen työn työtapoja, 12 % molempia työtapoja, ja kaksi ei opettanut käsityötä. Vastaajista 17 % toimi luokanopettajana peruskoulussa ja samoin 17 % toimi yliopistossa tai ammattikorkeakoulussa sekä 10 % muualla.

Vastauksia tuli lähes jokaisesta maakunnasta. Eniten vastaajia oli Uudeltamaalta (24 %), Pohjois-Karjalasta (11 %) ja Ahvenanmaalta sekä Satakunnasta (8 %).

Taustakysymysten jälkeen vastaajia pyydettiin luettelemaan avoimilla kysymyksillä, mitkä materiaalit vastaajan mielestä pitäisi ainakin oppia tuntemaan alakoulun (1–6 luokat) käsityönopetuksessa. Kyselylomakkeessa esitettiin 14 materiaalityhmää esimerkkeineen (ks. Taulukko 1). Materiaalityhmien muodostamisessa on hyödynnetty Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014) esitettyä luetteloa: puulajit, metallit, muovit, kuidut, langat, kankaat ja kierrätysmateriaalit. Luetteloa on täydennetty uuden opetussuunnitelman perusteiden aikana ilmestyneen oppikirjan (Huovila, Hintsa, Säilä & Rautio, 2018) ja testi-vastaajien kommenttien avulla. Materiaalityhmissä ei ole eroteltu ylä- ja

alakäsitteitä. Jokaisen materiaaliryhmän kohdalla on esitetty lisäksi joitakin valmiita esimerkkimateriaaleja, jotka valikoituivat edellä mainittujen kirjallisten lähteiden ja tutkijoiden oman tietämyksen sekä kahden testivastaajan kommenttien perusteella. Molemmat testivastaajat työskentelevät yliopistossa, joista toisen asiantuntijuusalue on teknisen työn työtapojen puolella ja toisen vastaavasti tekstiilityön työtapojen puolella.

Taulukko 1. Kyselylomakkeen materiaaliryhmät esimerkkeineen

Materiaaliryhmät	Esimerkit
Puulajit	mänty, kuusi, koivu, leppä, tammi, omena, kataja...
Sahatavarat	tukki, lankku, lauta, rima...
Puujalosteet	vaneri, kuitulevy, lastulevy, liimalevy, viilu, painekyllästetty puu, lämpökäsitelty puu, kertopuu, liimapuu...
Metallit ja metalliseokset	teräs, kupari, messinki, alumiini, tina...
Metallijalosteet	levy, putki, tanko, profiili, lanka...
Muovit	akryyli, polystyreeni, polyeteeni...
Keraamit	lasi, posliini...
Kuidut	puuvilla, pellava, hamppu, juutti, villa, silkki, viskoosi, polyesteri, akryyli, polyamidi, kierrätyskuitu...
Langat	koneompelulanka, kirjontalanka, neulelanka...
Kangasrakenteet	kudottu kangas, neulos, kuitukangas...
Muut kankaiden nimitykset	vohveli-, farkku, lakana-, mikrokuitu-, heijastinkangas, fleece, tarlatan, aida, askarteluhoipa...
Kierrätysmateriaalit	oppilaiden vanhat tuotteet, kirpputorituotteet, jättemateriaali, käsityöluokan ylijäämämateriaali, uusiomateriaali...
Kemikaalit	liimat, tekstiilivärit, maalit, vahat, petsit, lakat, öljyt, liuottimet ...
Muut materiaalit	nahka, korkki, paperi, kartonki, aaltopahvi, kumi, kivi, betoni, kipsi, steariini, komposiitit ...

Vastaajilla oli mahdollisuus myös itse esittää muita kuin kyselylomakkeessa mainittuja materiaaleja. Analyysivaiheessa laskettiin Exceltaulukon viedyistä vastauksista kunkin materiaalin mainintamäärä.

Materiaaliosaamiseen liittyvien sisältöjen tärkeyttä selvitettiin pudotusvalikkomuotoisella kysymyksellä. Kyselylomakkeessa esitetyt sisällöt muodostettiin opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus, 2014) ja uuden opetussuunnitelman perusteiden aikana ilmestyneen oppikirjan (Huovila ym., 2018) pohjalta. Vastaajia pyydettiin laittamaan kolme tärkeintä alakoulun käsityön materiaaliosaamisen sisältöä tärkeysjärjestykseen. Valintavaihtoehtoja oli yhteensä kymmenen ja ne olivat seuraavat:

- Materiaalien tunnistaminen ja nimeäminen
- Materiaalien raaka-ainepohjainen jaottelu
- Materiaalien työstäminen tarkoituksenmukaisesti
- Erilaisten materiaalien kokeilu monipuolisesti
- Erilaisten materiaalien ennakkoluuloton soveltaminen
- Materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen ja tutkiminen

- Turvallisiin materiaaleihin tutustuminen
- Materiaalien arviointi eettisyyden ja kestävän kehityksen näkökulmista
- Materiaalien lujuus- ja taipumisominaisuuksien soveltaminen
- Materiaalien rakenteiden ja viimeistelykäsittelyiden tunteminen

Analyysivaiheessa eri vaihtoehtojen saamat lukumäärät laskettiin yhteen. Vastaajia pyydettiin avoimilla kysymyksillä myös perustelevaan valintojen järjestystä ja tarvittaessa lisäämään puuttuvia sisältöjä. Avoimet vastaukset analysoitiin laadullista sisällönanalyysia käyttäen.

Lopuksi vastaajia pyydettiin myös kertomaan, mikä materiaalitietouden opettamisessa on omasta mielestä vaikeaa, hankalaa tai haastavaa ja millaista täydennyskoulutusta tai oppimateriaalia he haluaisivat materiaaliosaamisen opettamisen tueksi.

Aineistolainauksissa koodi AO tarkoittaa aineenopettajaa ja koodi LO tarkoittaa luokanopettajaa. Koodin jäljessä oleva numero on vastaajan numero (1–63).

Tutkimustulokset materiaaliosaamisen ydinaineksesta

Vastaajat luettelivat materiaaleja, jotka heidän mielestään tulisi oppia tuntemaan alakoulussa. Enemmistö vastaajista (35/63) vastasi lähes kaikkiin kyselylomakkeen osioihin. 26 vastasi vain joko tekstiilityön (19) tai teknisen työn (7) työtapojen materiaaleja koskeviin osioihin opettamansa sisällön mukaan. Kaksi opettajaa ei vastannut tähän osioon. Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) on lueteltu materiaalit, jotka saivat 20 tai enemmän mainintoja.

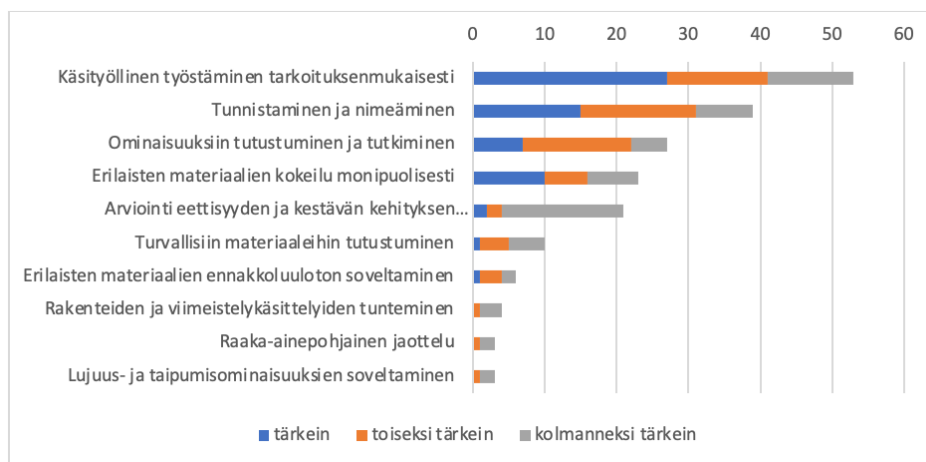
Taulukko 2. Materiaaleja, jotka tulisi oppia tuntemaan alakoulussa

Materiaaliryhmä	Yli 20 mainintaa saaneet materiaalit (sulkeissa mainintojen lukumäärät)
Puulajit	männi (40), koivu (39), kuusi (24)
Sahatavarat	rima (41), lauta (39), lankku (26)
Puujalosteet	vaneri (40), lastulevy (21)
Metallit tai metalliseokset	kupari (38), teräs (35), alumiini (30), tina (22), messinki (21)
Metallijalosteet	lanka (39), levy (34), putki (33), tanko (25)
Muovit	akryyli (30)
Keraamit	lasi (27)
Kuidut	villa (47), puuvilla (46), pellava (32), polyesteri (22)
Langat	koneompelulanka (39), neulelanka (37), kirjontalanka (26), puuvillalanka (21)
Kangasrakenteet	kudottu kangas (49), neulos (48), kuitukangas (18)
Muut kankaiden nimitykset	lakanakangas (40), farkku (39), vohvelikangas (33), fleece (30), askarteluhoipa (29), heijastinkangas (20)
Kemikaalit	erilaiset liimat (75), tekstiilivärit (55), maalit (35), lakat (27), petsit (22), öljyt (22)
Muut materiaalit	nahka (48), kartonki (35), paperi (29), (aalto)pahvi (25)

Kysyttäessä mitä kuituja oppilaiden pitäisi oppia tuntemaan alakoulun käsityössä osa vastaajista ei eritellyt yksittäisiä kuituja, vaan luetteli kuidut pääasiassa raaka-aineen tai valmistustavan mukaan, jolloin esille tulivat seuraavat ryhmät: tekokuidut, luonnonkuidut, synteettiset kuidut, muunto-kuidut, selluloosakuidut ja tulevaisuuden kuidut.

Kysyttäessä mitä kierrätysmateriaaleja oppilaiden pitäisi oppia tuntemaan alakoulun käsityössä vastauksissa käytetyt käsitteet olivat hyvin heterogeenisiä, jolloin mikään materiaali ei saanut yli 20 mainintaa. Seuraavat kierrätysmateriaalit saivat 10 tai enemmän mainintoja: käsityöluokan ylijäämämateriaali, kirpputorituotteet, uusiomateriaali, jättemateriaali ja oppilaiden vanhat tuotteet.

Ydinmateriaalien lisäksi opettajia pyydettiin nimeämään kolme tärkeintä materiaaliosaamiseen liittyvää sisältöä. Tähän osioon vastasivat kaikki. Pääosin kaikki lomakkeessa mainitut asiat miellettiin ydinainekseksi (kuvio 1). Eniten ydinainekseksi opettajat mielsivät sisältöalueen *materiaalien käsityöllinen työstäminen tarkoituksenmukaisesti*, toiseksi eniten *materiaalien tunnistaminen ja nimeäminen* ja kolmanneksi eniten *materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen ja tutkiminen*. *Erilaisten materiaalien kokeilu monipuolisesti* sekä *materiaalien arviointi eettisyyden ja kestävän kehityksen näkökulmista* saivat myös yli 20 mainintaa. Vähiten ydinainesta oli *materiaalien raaka-ainepohjainen jaottelu* sekä *materiaalien lujuus- ja taipumisominaisuuksien soveltaminen*.



Kuvio 1. Materiaaliosaamisen sisältöalueiden tärkeys vastaajien ($n = 63$) arvioimana.

Opettajia pyydettiin myös perustelemaan vastauksiaan. Vastaajista 71 % hyödynsi mahdollisuuden antaa perusteluja. Tärkeimpänä pidettyä sisältöaluetta, materiaalien työstämistä tarkoituksenmukaisesti perusteltiin tehokkaalla oppimisen tehokkuudella ja mielekkyydellä. Se liitettiin myös materiaalien ominaisuuksien oppimiseen: Työstämällä opitaan parhaiten materiaalin ominaisuudet (AO19).

Materiaalien tunnistamista ja nimeämistä, jota pidettiin toiseksi tärkeimpänä sisältöalueena, perusteltiin usein sillä, että se on yleistietoa,

pohjaa tai perustietoa, jotta materiaaleja voidaan työstää ja käyttää järkevästi. Asian tärkeyttä perusteltiin myös sillä, että se mahdollistaa lisätiedon hankkimisen, kuten esimerkiksi hakusanojen käytön. Kolmantena perusteluna tuotiin esille se, että materiaalien tunnistaminen ja nimeäminen tukee ideointia ja suunnittelua.

Oppilaiden olisi tärkeää tunnistaa materiaalit, jotta osaavat etsiä lisää tietoa siitä, miten niitä työstetään, mitä ominaisuuksia niillä on jne. On helpompi oppia tekemään ja suunnittelemaan erilaisia asioita, jos tietää mistä on kyse. Netistä löytyy tietoa, jos osaa hakusanoja ja tietää mitä etsii. (AO44)

Materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen ja tutkiminen oli kolmanneksi tärkein sisältöalue. Sitä perusteltiin pitkälti samoin kuin edellä olevaa materiaalien tunnistamista ja nimeämistä. Toisaalta on mielenkiintoista huomata, että materiaalien ominaisuuksiin liittyvä spesifi sisältö ”lujuus ja taipumisominaisuuksien soveltaminen” oli vähiten ydinaineiksena pidetty sisältö. Tähän voi olla yhteydessä se, että enemmistö vastaajista oli tekstiilityön työtapoja opettavia.

Tärkeintä on tutustua materiaalien ominaisuuksiin, sillä näen sen perustietona, jonka päälle pystyy hiljalleen alkaa keräämään muuta tietoa ja tieto-taitoa. (LO10)

Erilaisten materiaalien kokeilu monipuolisesti oli neljänneksi tärkein sisältöalue. Siihen liittyvissä perusteluissa viitattiin lähinnä monipuolisuuteen ja siihen, että kokeilut mahdollistavat oppilaiden omien valintojen tekemisen. Materiaalikokeiluihin liitettiin myös kritiikkiä. Materiaalikokeiluja kritisoitiin siitä, että ne eivät oppilaille mielekkäitä eivätkä motivoivia ja että niissä haaskaantuu luonnonvaroja.

Tekemällä oppiminen - kokeilujen (ja myös virheiden) kautta oppii materiaalien ominaisuuksista. Tärkeää, että oppilaalla mahdollisuus suunnitelmissaan valita materiaaleja ja kokeilla monipuolisesti. (AO47)

Viidenneksi tärkeimpänä pidettiin materiaalien arviointia eettisyyden ja kestävä kehityksen näkökulmista, mikä tuli esille myös perusteluissa. Kestävä kehitys on ollut esillä pitkään myös koulumaailmassa, joten siihen nähden on hieman yllättävää, ettei siihen liittyvä sisältö noussut tärkeämmäksi.

Erilaisten kokeilujen kautta oppilaat oppivat tunnistamaan eri materiaaleja, jotta he voivat sitten tehdä ekologisia päätöksiä materiaaleista. (LO41)

Opettajilta kysyttiin, mikä materiaaliosaamisen opettamisessa on vaikeaa, hankalaa tai haastavaa ja millaista tukea he tarvitsevat siihen. Noin neljäsosa vastaajista mainitsi ajanpuutteen ongelmaksi materiaalitietouden opettamisessa. Ajanpuutteen lisäksi muutama vastaaja toi esille myös muunlaisen resurssien puutteen kuten materiaalien ja varojen niukkuuden sekä omien tietojen vajavaisuuden. Muutama vastaajista koki haasteelliseksi myös sen, että erilaisia materiaaleja on runsaasti ja uusia ilmestyy lisää.

Lähes viidennes vastaajista toi haasteena esille oppilaiden negatiiviset lähtöasenteet tai välinpitämättömyyden materiaalitietouteen liittyen.

Vastaajien mukaan oppilaat eivät ole lähtökohtaisesti kiinnostuneita materiaaliasioista, koska haluavat mieluummin ”*päästä tekemään käsitöitä*”. Yksi vastaajista ehdottikin, että ”*se [materiaalitietous] pitäisi saada ujutettua tekemiseen*”.

Osa vastaajista toi esille myös oppimateriaalien vähyyden haasteena, joka tuli esille myös, kun kysyttiin, millaista täydennyskoulutusta tai oppimateriaalia opettajat haluaisivat materiaaliosaamisen opettamisen tueksi. Vastaajat toivoivat erityisesti mielenkiintoisia ja toiminnallisuutta tukevia oppimateriaaleja kuten pelejä, videoita ja tutkimaan ohjaavia tehtäviä. Lisäksi toivottiin selkeitä tietopaketteja perusasioista ja toisaalta myös uusista materiaaleista. Kolme vastaajaa toi esille myös täydennyskoulutuksen tarpeen.

Kun vastaajilta kysyttiin, että puuttuiko kyselyssä luetelluista joku tärkeä sisältö, tuotiin esille seuraavat puutteet:

- kansanperinteen siirtäminen
- materiaalien tuotantoon tutustuminen
- materiaalille sopivien käyttökohteiden tunteminen
- materiaalin ilmaisullisuus ja sen tulkintaperustaisuus
- kestävä kehitys ja
- lopputuloksen laatu suhteessa materiaaliin.

Johtopäätökset ja pohdinta

Tutkimuksessa selvitettiin opettajien käsityksiä materiaaliosaamisen ydinaineksesta alakoulun käsityönopetukseen liittyen. Kyselyyn vastanneet opettajat mielsivät erilaisia materiaaleja ydinainekseksi varsin yksimielisesti eri materiaaliryhmistä. Tätä on kuitenkin syytä tutkia vielä lisää laajemman ja monipuolisemman vastaajajoukon avulla. Syntynyttä materiaaliluetteloa voidaan kuitenkin hyödyntää keskustelun avaajana opettajankoulutuksessa muun muassa silloin, kun keskustellaan materiaalihankinnoista ja niihin liittyvistä materiaalivalinnoista. Materiaalit ovat keskeinen osa käsityön oppimista tukevan oppimisympäristön suunnittelussa (ks. Opetushallitus, 2014), joten materiaalihankintoihin ja -valintoihin on syytä kiinnittää huomiota. Alakoulun oppilaiden tekemänä materiaalisuunnittelu on pitkälti valintojen tekemistä rajatusta materiaalivalikoimasta. Opettajien tekemät materiaalihankinnat ohjaavat käytännössä sitä, millaisiin materiaaleihin oppilaat pääsevät tutustumaan alakoulun käsityönopetuksessa.

Materiaaliosaamisen sisältöalueiden osalta opettajat mielsivät tärkeimmiksi (1) materiaalien käsityöllisen työstämisen, (2) materiaalien tunnistamisen ja nimeämisen ja (3) materiaalien ominaisuuksiin tutustumisen ja tutkimisen. Vähiten ydinainesta oli materiaalien lujuus- ja taipumisominaisuuksien soveltaminen sekä materiaalien raaka-ainepohjainen jaottelu. Tähän voi vaikuttaa se, että materiaalien raaka-ainepohjaista jaottelua ei ole mainittu opetussuunnitelman perusteissa. Lujuus- ja taipumisominaisuudet on sen sijaan mainittu opetussuunnitelman perusteissa, mutta sitä pidettiin vähiten ydinaineksena. Materiaalien ominaisuuksia on paljon ja niitä voidaan luokitella monin eri tavoin (ks. Lindfors, 2002), joten herää kysymys, miksi juuri lujuus- ja taipumisominaisuudet on

mainittu opetussuunnitelmatekstissä, eikä esimerkiksi aistittavia ja ilmaisullisia ominaisuuksia. Jos materiaaliominaisuudet olisi esitetty opetussuunnitelman perusteissa kokonaisvaltaisemmin tai laajemmin, saattaisi tulos olla erilainen. Opetussuunnitelman perusteita kehitettäessä olisi syytä pureutua tähän tarkemmin. Voitaisiin harkita muun muassa laajempien käsitteiden (esim. mekaaniset ominaisuudet, aistinvaraiset ja ilmaisulliset ominaisuudet) mukaan ottamista opetussuunnitelmatekstiin, ja niiden avaamista. Materiaalivalintoja tehdessä on luontevaa harjoitella materiaalien aistinvaraisten ominaisuuksien tunnistamista hypistelemällä, tunnustelemalla, katsomalla, haistelemalla ja kuuntelemalla.

Opettajien perusteluissa tuli vahvasti esille materiaalien käsityöllinen työstäminen, toisin sanoen näkemys siitä, että käsin tekemällä on mielekästä oppia materiaaleista. Toisaalta perusteluissa tuli esille ajanpuute käsitellä materiaaliasioita sekä oppilaiden halu mieluummin tehdä kuin tarkastella teoreettisia materiaaliasioita, mikä voidaan nähdä myös materiaaliosaamisen erillisyytenä muusta käsityöllisestä toiminnasta. Parhaimmillaan käsin tekeminen voi luoda perustaa ymmärtää materiaalista maailmaa ja materiaalien merkitystä kestävässä kehityksessä, mutta vaarana voi olla myös, että materiaaliosaaminen jää paitsioon tai pinnalliseksi työskentelyn lomassa. Miten materiaaliosaaminen saadaan selkeämmin mukaan opetukseen ja miten siitä saadaan syvällisempää, on kysymys, johon opettajien ja opettajankouluttajien tulisi yhdessä paneutua. Yksi näkökulma materiaaliosaamisen kehittämiseen voisi olla materiaalilähtöisen käsityön (vrt. materiaalilähtöinen muotoilu, engl. *material driven design*) pedagogiikan kehittäminen ja sen tuominen esille vahvemmin yhtenä varteenotettavana toimintamuotona toteuttaa kokonaista käsityötä alakoulussa. Materiaalilähtöisyydellä tarkoitetaan tässä muun muassa sitä, että lähdetään liikkeelle jostain tietystä tai tietyistä materiaaleista, joiden ominaisuuksiin ja mahdollisuuksiin tutustutaan, ja sitä kautta inspiroidutaan käsityötuotteen suunnitteluun. Tällainen materiaalilähtöinen käsityö voisi antaa materiaaliosaamisen kehittymiselle vahvempia mahdollisuuksia, sillä materiaalilähtöisessä työskentelyssä materiaalin ja käsityön tekijän vuorovaikutus korostuu prosessin alusta alkaen. Materiaalilähtöiseen käsityöhön sopii myös materiaalien aistinvaraisten ominaisuuksien mukaan ottaminen opetukseen selkeämmin. Pysähtyminen materiaalien äärelle ei siis tarkoita vain käsitteiden oppimista, vaan myös materiaalien aistimista (ks. Nimkulrat, 2012).

Luotettavuustarkastelun näkökulmasta on kriittisesti todettava, ettei vastaajien määrä ollut suuri, joten tutkimustuloksia ei voida yleistää. On myös huomattava, että vastaajista enemmistö ilmoitti opettavansa pääasiassa tekstiilityön työtapoja (56 %) ja vähemmistö pääasiassa teknisen työn työtapoja (22 %), joten on mahdollista, että tekstiilityön työtapoihin liittyvien materiaalien näkökulma on painottunut tuloksissa. On kuitenkin huomattava, että edellisten lisäksi vastaajista noin 13 % ilmoitti opettavansa molempia työtapoja.

Kyselylomakkeessa lueteltujen materiaalien ja materiaaliosaamisen sisältöjen ryhmittelyssä käytettiin pohjana erityisesti Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita (Opetushallitus, 2014). Opetussuunnitelmassa esitettyä jaottelua voidaan kuitenkin kritisoida siitä, ettei se perustu materiaalitieteessä vallalla olevaan materiaaliryhmittelyyn.

Opetussuunnitelman perusteissa esitetyn jaottelun käyttöä voidaan toisaalta perustella sillä, että jaottelu on opettajille tuttu opetussuunnitelman perusteista ja siinä mielessä helposti ymmärrettävä. Kyselylomakkeeseen liittyen on myös huomattava, että siinä mainitut materiaali-esimerkit ovat voineet ohjata opettajien vastauksia.

Materiaaliosaamisen kehittäminen alakoulussa liittyy kiinteästi luokanopettajiksi opiskelevien koulutuksen kehittämiseen sekä täydennyskoulutukseen. Seuraavaksi voitaisiin tutkia, millaista materiaaliosaamista koulutukseen tulevilla luokanopettajaopiskelijoilla on ja millainen suhde heillä on muodostunut käsityön materiaaleihin. Olisi myös tärkeää tutkia, millaisia materiaaleja opettajat hankkivat käsityönopetukseen ja millä perusteella he tekevät materiaalivalintoja.

Lähteet

- Adamson, G. (2018). *Thinking Through Craft*. London: Bloomsbury.
- Aktaş, B., & Mäkelä, M. (2019). Negotiation between the Maker and Material: Observations on Material Interactions in Felting Studio. *International Journal of Design*, 13(2), 55–67. Haettu 22.10.2020 osoitteesta <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/viewFile/3267/851>
- Ashby, M. (2005). *Materials Selection in Mechanical Design*. Third Edition. London: Elsevier.
- Ball, P. (1998). *Mittojen mukaan: 2000-luvun materiaalit* (suom. K. Pietiläinen, alkuteos *Made to Measure: New Materials for the 21st Century*, 1997). Helsinki: Terra Cognita.
- Callister, W. & Rethwisch, D. (2020). *Material Science and Engineering*. 10th edition. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Cardarelli, F. (2008). *Materials Handbook. A Concise Desktop Reference*. Second Edition. London: Springer.
- Georgiev, G., & Nagai, Y. (2011) A conceptual network analysis of user impressions and meanings of product materials in design. *Materials in Design*, 32(8–9), 4230–4240. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2011.04.024>
- Groth, C. (2016). Design and Craft Thinking Analysed as Embodied Cognition. *FormAkademisk – forskningstidsskrift for design og designdidaktikk*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.7577/formakademisk.1481>
- Groth, C., & Mäkelä, M. (2016). The Knowing Body in Material Exploration. *Studies in Material Thinking*, 14, 1–21. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.material-thinking.org/sites/default/files/papers/0176_SMT_V14_P02_FA.pdf
- Happo, I., Lehtelä, P.-L., Liu, T., Pousi, J. & Karjalainen, A. (2018). Osaamisen käsite. Teoksessa A. Karjalainen (toim.), *Osaamisen opettaja. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 56*. Haettu 22.10.2020 osoitteesta <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2018102938956>
- Haug, A. (2019). Acquiring materials knowledge in design education. *International Journal of Technology and Design Education*, 29, 405–420. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9445-4>
- Helakorpi, S. (2001). Koulun toimintakulttuurin muutos: kohti dialogista vuorovaikutusta. *Kasvatus*, 32(4), 393–401.
- Hekkert, P. & Karana, E. (2014). Designing Material Experience. Teoksessa E. Karana, E. Pedgley, V. Rognoli (toim.), *Materials Experience. Fundamentals of Materials and Design* (s. 3–13). Oxford: Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-099359-1.00001-1>
- Hilmola, A. (2011). Käsityö. Teoksessa S. Laitinen, A. Hilmola & M-L. Juntunen (toim.), *Perusopetuksen musiikin, kuvataiteen ja käsityön oppimistulosten arviointi 9. vuosiluokalla* (s. 158–237). Koulutuksen seurantaraportit 2011:1. Helsinki: Opetushallitus. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://karvi.fi/app/uploads/2014/09/OPH_0111.pdf

- Huovila, R., Hintsala, T., Säilä, J. & Rautio, R. (2018). *Kirja Käsiyöstä. Luokkien 1–7 käsiyönopeetus*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Härkki, T., Seitamaa-Hakkarainen, P. & Hakkarainen, K. (2016). Material knowledge in collaborative designing and making - A case of wearable sea creatures. *FormAkademisk - forskningstidsskrift for design og designdidaktikk*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.7577/formakademisk.1480>
- Illum, B. & Johansson, M. (2012). Transforming physical materials into artefacts – learning in the school’s practice of Sloyd. *Techne serien - Forskning i Slöjdpedagogik och Slöjdetenskap*, 19(1), 2–16. <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/393/>
- Karana, E., Barati, B., Rognoli V. & Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. *International Journal of Design*, 9(2), 35–54. <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/viewFile/1965/687>
- Karana, E., Hekkert, P. & Kandachar, P. (2009). Meanings of materials through sensorial properties and manufacturing processes. *Materials & Design*, 7(30), 2778–2784. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2008.09.028>
- Karana, E., Nimkulrat, N., Giaccardi, E., Niedderer, K. & Fan, J.N. (2019). Alive. Active. Adaptive: Experiential knowledge and emerging materials. *International Journal of Design*, 13(2), 1–5. <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/viewFile/3731/854>
- Karjalainen, A. (2007). Curriculum Academicum. Teoksessa A. Karjalainen 2007 (toim.), *Akateeminen opetussuunnitelmatyö* (s. 10–24). Oulun yliopisto. Opetuksen kehittämisyksikkö. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www oulu.fi/koulutuspalvelut/julkaisut_ja_materiaalit/korkeakoulupedagogiikan_perusmateriaali/nro7_akaateeminen_opetussuunnitelmatyo_2007.pdf
- Kaukinen, L. (2006). Materiaalisen kulttuurin tutkiminen käsiyötieteessä – Tapauksena tekstiilien ja vaatetuksen tutkiminen. *Ennen ja nyt – historian tietosanomat*, 6(2). <https://journal.fi/ennenjanyt/article/view/108328>
- Kettula, S. (2009). *Semanttisen webin ontologisen tekstiilikäsitetön kehittäminen ja liittäminen museoiden luettelointitietoihin*. (Väitöskirja). Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-5845-5>
- Kojonkoski-Rännäli, S. (1995). *Ajatus käsissämme. Käsiyön käsitteen merkityssisällön analyysi*. (Väitöskirja). Turun yliopisto.
- Kojonkoski-Rännäli, S. (1998). *Työ tekijäänsä opettaa – totta toinen puoli. Kasvatusteoreettista ja koulupoliittista pohdintaa sekä empiirinen tutkimus itsenäisestä käsiyön opiskelusta*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:189. Turku: Turun yliopisto, Rauman opettajankoulutuslaitos.
- Kojonkoski-Rännäli, S. (2014). *Käsin tekemisen filosofiaa*. Turku: Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos, Rauman yksikkö.
- Kokko, S., Kouhia, A., & Kangas, K. (2020). Finnish craft education in turbulence. *Techne serien - Forskning i Slöjdpedagogik och Slöjdetenskap*, 27(1), 1–19. <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/3562/>
- Kouhia, A. & Laamanen, T-K. (2014). Mitä muuta kuin materiaa? Otteita käsiyön materiaalisuudesta ja immateriaalisuudesta. Teoksessa S. Karppinen, A. Kouhia & E. Syrjäläinen (toim.), *Kättä pidempää. Otteita käsiyön tutkimuksesta ja käsitteellistämisestä* (s. 11–22). Kotitalous- ja käsiyötieteiden julkaisuja 33. Helsingin yliopisto. <http://hdl.handle.net/10138/43167>
- Kouluhallitus (1985). *Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985*. Helsinki: Kouluhallitus.
- Kozina, F. (2015). The Primary School Pupils’ Knowledge and Attitudes on Selected Textile Topics. *Tekstilec*, 58(4), 274–280. <https://doi.org/10.14502/Tekstilec2015.58.274-280>
- Kröger, T. (2003). *Käsiyön verkko-oppimateriaalien moninaisuus ”Käspaikka” -verkkosivustossa*. (Väitöskirja). Joensuun yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:952-458-316-X>
- Kröger, T. (2016). Diverse orientations in craft education: Student teachers’ conceptions and perceptions. *Techne serien - Forskning i Slöjdpedagogik och Slöjdetenskap*, 23(1), 1–14. <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/1445>
- Kröger, T. & Pöllänen, S. (2007). Käsiyön kasvatustieteellinen tutkimus. Teoksessa P. Seitamaa-Hakkarainen, S. Pöllänen, M. Luutonen, M. Kaipainen, T. Kröger, A-M. Raunio, O. Sipilä, V. Turunen, L. Vartiainen & A. Heinonen (toim.),

- Käsityötieteen ja käsityömuotoilun sekä teknologiakasvatuksen tutkimusohjelma Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksessa* (s. 50–52). Joensuu: Joensuun yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-219-004-8>
- Lahti, H., Kangas, K., Koponen, V. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2016). Material mediation and embodied actions in collaborative design process. *Techne Serien - Forskning i Slöjdpedagogik och Slöjdvetsenskap*, 23(1), 15–29. <https://journals.hioa.no/index.php/techneA/article/view/1463>
- Lindfors, E. (2002). *Tekstiilituotteen teknologiset ominaisuudet. Tekstiilituotteen käyttö- ja hoito-ominaisuuksien tarkastelu kuluttajan näkökulmasta.* (Väitöskirja). Joensuu yliopisto.
- Mehto, V., Riiikonen, S., Hakkarainen, K., Kangas, K. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2020). Epistemic roles of materiality within a collaborative invention project at a secondary school. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1246–1261. <https://doi.org/10.1111/bjet.12942>
- Mäkelä, M. & Löytönen, T. (2015). Enhancing material experimentation in design education. Teoksessa R. Vande Zande, E. Bohemia & I. Digranes (toim.), *Proceedings of Learn X Design, the 3rd International Conference for Design Education Researchers, Volume 1* (s. 168–183). Espoo: Aalto University. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.academia.edu/13300548/Proceedings_of_the_3rd_International_Conference_for_Design_Education_Researchers_volume_1
- Mäkinen, M. & Annala, J. (2010). Osaamisperustaisen opetussuunnitelman monet merkitykset korkeakoulutuksessa. *Kasvatus & Aika*, 4(4), 41–61. Haettu 22.10.2020 osoitteesta <https://journal.fi/kasvatusjaaika/article/view/68239/>
- Niinimäki, K., Salolainen, M. & Kääriäinen, P. (2018). Opening up New Textile Futures Through Collaborative Rethinking and Remaking. *Cumulus Think Tank*, 3, 53–68. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-0084-8>
- Nimkulrat, N. (2010). Material inspiration: from practice-led research to craft art education. *Craft Research*, 1(1), 63–84. <https://doi.org/10.1386/crre.1.63.1>
- Nimkulrat, N. (2012). Hands-on intellect: Integrating craft practice into design research. *International Journal of Design*, 6(3), 1–14. Haettu 22.10.2020 osoitteesta <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/viewFile/1228/520>
- Opetushallitus (2004). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.* Helsinki: Opetushallitus. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet_2004.pdf
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.* Helsinki: Opetushallitus. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf
- Opetushallitus (2020). *Kokonaisen käsityöprosessin vaiheet ja lähtökohdat.* Haettu 22.10.2020 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/kokonaisen-kasityoproessin-vaiheet-ja-lahtokohdat>
- Oxford University Press (2020). *Oxford Learner's Dictionaries.* Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/material_1?q=material
- Page, T. & Thorsteinsson, G. (2017). Enhancing design decisions in material selection. *Journal on Material Science*, 5(4), 1–22. <https://doi.org/10.26634/jms.5.4.13968>
- Pöllänen, S. 2007. Käsityötieteen poluilla. Teoksessa P. Seitamaa-Hakkarainen, S. Pöllänen, M. Luutonen, M. Kaipainen, T. Kröger, A-M. Raunio, O. Sipilä, V. Turunen, L. Vartiainen & A. Heinonen (toim.), *Käsityötieteen ja käsityömuotoilun sekä teknologiakasvatuksen tutkimusohjelma Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksessa* (s. 3–18). Joensuu: Joensuun yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-219-004-8>
- Pöllänen, S. & Kröger, T. (2004). Näkökulmia kokonaiseen käsityöhön. Teoksessa J. Enkenberg, E. Savolainen & P. Väisänen (toim.), *Tutkiva opettajankoulutus – taitava opettaja* (s. 160–172). Joensuu: Joensuun yliopisto. Haettu 22.10.2020 osoitteesta http://sokl.uef.fi/verkkojulkaisut/tutkivaope/pdf/polla_kroger.pdf
- Raunio, A-M. (2009). Rajaton ja rajallinen käsityö. Näkökulmia käsityön ja käsityön opetuksen tutkimukseen. Teoksessa R. Koskennurmi-Sivonen, A-M. Raunio & M. Luutonen (toim.), *Näkökulmia käsityön ja käsityön opetuksen tutkimukseen – Pirkko Anttila 80 vuotta* (s. 25–26). Kotitalous- ja käsityötieteiden laitoksen työpapereita 2. Helsinki: Helsingin yliopisto. <http://hdl.handle.net/10224/4809>

- Risatti, H. (2007). *A Theory of Craft: Function and Aesthetic Expression*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Rissanen, M. (2016). *Taitamisen tiede – tietämisen taide: taidon oppimisen arkkitehtuuri*. (Väitöskirja). Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-6781-9>
- Ruuskanen, I. (2020). Jäsenkyselyn tuloksia. *Tekstioliopettaja* 2, 5.
- Räsänen, M. (2009). Taide, taito, tieto – ei kahta ilman kolmatta. Teoksessa A. Aro, M. Hartikainen, M. Hollo, H. Järnefelt, E. Kauppinen, H. Ketonen, M. Manninen, M. Pietilä & P. Sinko (toim.), *Taide ja taito – kiinni elämässä* (s. 28–39). Helsinki: Opetushallitus. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/49220_taide_ja_taito.pdf
- Sennett, R (2008). *The Craftsman*. London: Penguin.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. (2009). Pohdintoja käsityön kuvasta. Teoksessa A-M. Aro, M. Hartikainen, M. Hollo, H. Järnefelt, E. Kauppinen, H. Ketonen, M. Manninen, M. Pietilä, & P. Sinko (toim.), *Taide ja taito – kiinni elämässä* (s. 63–75). Helsinki: Opetushallitus. Haettu 22.10.2020 osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/49220_taide_ja_taito.pdf
- Sörensen, C., Jagtap, S. & Warell, A. 2017. A new approach to materials in Product Design education – A shift from technical properties towards sensorial characteristics. Teoksessa E. Karana, E. Giaccardi, N. Nimkulrat, K. Niedderer & S. Camere (toim.), *Alive. Active. Adaptive. International Conference on Experiential Knowledge and Emerging Materials (EKSIG 2017)* (s. 182–192). Delft: TU Delft Open. <https://muep.mau.se/handle/2043/23546>
- Talvemaa, P. (2002). *Tekstiilit ja ympäristö*. 2., uudistettu painos. Tampere: Tekstiili- ja vaateteollisuus.
- Taylor, M. A. (1993). *Technology of textile properties*. London: Forbes.
- Turunen, V. (2007). Materiaalitekniologia. Teoksessa P. Seitamaa-Hakkarainen, S. Pöllänen, M. Luutonen, M. Kaipainen, T. Kröger, A-M. Raunio, O. Sipilä, V. Turunen, L. Vartiainen & A. Heinonen (toim.), *Käsityötieteen ja käsityömuotoilun sekä teknologiakasvatuksen tutkimusohjelma Savonlinnan opettajan-koulutuslaitoksessa* (s. 41–43). Joensuu: Joensuun yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-219-004-8>
- Varto, J. (2008). Kohti taiteellista ajattelemista. Tanssiopetus taidekasvatuksena. *Synnyt/Origins: Finnish Studies in Art Education*, 2, 68–86. Haettu 22.10.2020 osoitteesta <https://wiki.aalto.fi/download/attachments/70792374/varto.pdf>
- Väänänen, N. (2020). *Sustainable craft: Dismantled and reassembled*. (Väitöskirja). Itä-Suomen yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-3319-5>
- Yrjönsuuri, V., Kangas, K., Hakkarainen, K. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2019). The roles of material prototyping in collaborative design process at an elementary school. *Design and Technology Education: An International Journal*, 24(2), 141–162. Haettu 22.10.2020 <https://ojs.lboro.ac.uk/DATE/article/view/2585/>
- Zhou, Z. & Rognoli, V. (2020). Material education in design: from literature review to rethinking. Teoksessa N. Börekçi, D. Koçyıldırım, F. Korkut & D. Jones (toim.), *Proceedings of the Design Research Society Learn X Design Conference, 2019: Insider Knowledge* (s. 111–119). Ankara: METU Department of Industrial Design. <https://doi.org/10.21606/learnxdesign.2019.17078>