

Inka Voutilainen

# Luonnontieteitä oppimassa

Opas päiväkodin työntekijöille luonnontiedepainotuksen toteuttamiseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sosionomi AMK

Sosiaaliala

Opinnäytetyö

31.3.2017

Tekijä(t) Otsikko	Inka Voutilainen Luonnontieteitä oppimassa Opas päiväkodin työntekijöille luonnontiedepainotuksen toteuttamiseen
Sivumäärä Aika	45 sivua + 1 liite 31.03.2017
Tutkinto	Sosionomi
Koulutusohjelma	Sosiaaliala
Suuntautumisvaihtoehto	Sosiaaliala
Ohjaaja(t)	Lehtori Anna-Riitta Mäkitalo Yliopettaja Arto Salonen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää luonnontiedekasvatukseen orientoiva opas. Tavoitteena oli, että opas ohjaisi luonnontiedepainotuksen suunnittelussa ja toteutuksessa kahdessa tiedepäiväkodissa.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Pilke Päiväkotien kanssa. Pilke Päiväkodit avasivat elokuussa 2016 kaksi tiedepäiväkotiä, joita varten he halusivat tutkimukseen perustuvaa tietoa luonnontiedekasvatuksesta päiväkodissa. Tämä opinnäytetyönä toteutettu opas on osa isompaa kokonaisuutta, ”luonnontieteiden käsikirjaa”. Opinnäytetyöprojektiin kuului kolme tapaamista Pilke Päiväkotien johdon kanssa, Pilke Päiväkotien työntekijöille järjestetty koulutus 3–10-vuotiaiden tiede- ja teknologiakasvatuksesta sekä keskustelu kouluttajan kanssa.</p> <p>Oppaan sisällön suunnittelussa käytettiin laajasti lähteitä lapsen tutkivasta toiminnasta. Tutkiva toiminta tässä opinnäytetyössä perustuu Tutkivan oppimisen ja Guided Inquiry –malleihin. Oppaassa esitellään luonnontiedekasvatuksen merkitystä varhaislapsuudessa, luonnontiedekasvatuksen perinteitä sekä lapsen kehityksen ja oppimisen avainasiat. Oppaassa avataan myös tutkivan toiminnan filosofiaa sekä kasvattajan roolia toiminnassa. Lisäksi oppaassa esitellään eri-ikäisten lasten kehitysvaiheisiin sopivia tutkimisen taitoja, luonnontieteiden aiheita sekä käytännön tehtäviä. Oppaasta kerättiin palautetta päiväkotien varhaiskasvattajilta. Palautteen keräämisen tarkoituksena oli saada tärkeää tietoa oppaan käyttäjiltä ja samalla tukea varhaiskasvattajien oppimista. Palautteiden mukaan opas oli toivottu, onnistunut sekä tuki varhaiskasvattajien oppimista. Opas toimii palautteen mukaan luonnontiedekasvatuksen toteuttamisessa.</p> <p>Tutkiva toiminta päiväkodissa tukee varhaiskasvatuksen uusia tavoitteita ja antaa hyvän pohjan elinikäiselle oppimiselle. Tiedepäiväkotien toimintaa olisi hyvä arvioida jatkotutkimuksessa. Myös tiedepäiväkodeissa syntyvää hiljaista tietoa olisi mielenkiintoista tuoda esiin esimerkiksi haastattelun avulla.</p>	
Avainsanat	varhaiskasvatus, luonnontiedekasvatus, tiedepäiväkoti, tutkiva oppiminen, opas

Author(s) Title	Inka Voutilainen Learning Natural Sciences An introductory guide to early educators to implementing natural science education
Number of Pages Date	45 pages + 1 appendix Spring 2017
Degree	Bachelor of Social Services
Degree Programme	Social Services
Specialisation option	Social Services
Instructor(s)	Anna-Riitta Mäkitalo, Senior Lecturer Arto Salonen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this study was to develop an introductory guide to natural science education. The aim of the study was that the guide could be used when planning and implementing natural science education in two science-oriented kindergartens.</p> <p>This study was carried out in co-operation with the company Pilke kindergartens. Pilke kindergartens opened two science-oriented kindergartens in August. For these kindergartens Pilke needed research based knowledge about natural sciences in kindergartens. This guide constitutes as part of a bigger framework, i.e. "A handbook in sciences". This study project included three meetings with Pilke kindergarten management. Training Pilke kindergarten early educators in science and technology education for 3- to 10-year-old children was another part of this study project. A discussion with the educator was the third part.</p> <p>Comprehensive data sources about inquiry-based learning were used when planning the guide. Inquiry-based learning in this study is based on the models of Discovery Learning and Guided Inquiry. Key concepts in the guide are the significance of science education in early childhood and science education in early childhood, as well as basics in developmental and learning theories. The guide emphasizes the philosophy of inquiry-based learning and the importance of an educator's guidance in it. The guide consists of various contents and tasks in science and research skills suitable for each developmental phase of a child. Feedback on the guide was collected from early educators in kindergartens. The purpose of the collection of the feedback was to gain important data from the users of the guide and support the educators' learning at the same time. According to the feedback, the guide was desired and successful, and it supported the early educators' learning. The guide functions well when implementing science education, according to the feedback.</p> <p>Inquiry-based learning in kindergartens supports the new aims of early childhood education and gives a good basis to lifelong learning. It would be beneficial to do further research on evaluating the work done in science kindergartens. It would also be interesting to bring forth silent knowledge arisen from science kindergartens, for example using an interview study.</p>	
Keywords	early childhood education, natural science education, science kindergarten, inquiry-based learning, guide book

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Varhaiskasvatus	2
2.1	Varhaiskasvatus ja esiopetus ja niiden tavoitteet	2
2.2	Päiväkoti	3
2.3	Pilke päiväkodit	4
2.4	Tiedepäiväkodit Oivallus ja Hokus	4
3	Lapsen kehitys ja oppiminen	5
3.1	Lapsen kehitys	5
3.2	Oppimiskäsitys	6
4	Varhaiskasvatuksen pedagogiikka	7
5	Luonnontiedekasvatus varhaislapsuudessa	8
5.1	Tiedekasvatus	8
5.2	Luonnontieteiden sisällöt varhaiskasvatuksessa	10
6	Tutkiva oppiminen ja Guided inquiry	12
7	Opas	15
7.1	Kehitystehtävä	15
7.2	Prosessi	16
7.3	Valinnat	18
7.4	Oppaan ulkoasu	21
8	Luonnontiedekasvatus tiedepäiväkodissa	22
8.1	Luonnontiedekasvatuksen merkitys varhaislapsuudessa	22
8.2	Tutkiva toiminta toteutuu tuokioissa ja projekteina	23
8.3	Tutkiva toiminta päiväkodissa	26
8.4	Tutkivan toiminnan ohjaaminen	30
8.5	Tutkivassa toiminnassa opittavat tiedot ja taidot	33
8.6	Tutkivan toiminnan tavoitteet eri ikävuosina	35
9	Opas sisällön mukaan esiteltynä	37
10	Arviointi	39

10.1	Palautelomakkeen suunnittelu	39
10.2	Palautteet	40
10.3	Itsearviointi	43
11	Pohdinta	44
	Lähteet	46
	Liitteet	
	Liite 1. Arviointilomake	

## 1 Johdanto

Opetus ja kulttuuriministeriön tiedekasvatuksen kehittämisen työryhmä on määritellyt tiedekasvatuksen tavoitteen vuodelle 2020: Suomi on tiedekasvatuksessa maailman kärjessä vuonna 2020. Tiedekasvatuksen tulisi olla luonteva osa kaikkien lasten ja nuorten oppimista niin kouluissa kuin koulun ulkopuolellakin. Työryhmän mukaan tiedekasvatusta edistää merkittävästi luovaa ongelmanratkaisukykyä, mahdollisuutta ymmärtää ja seurata tieteen kehitystä ja tukee Suomen osaamisperusteista kasvua. (Maijala 2014.) Varhaiskasvatuksen ja esiopetuksen perusteissa painotetaan nyt uudella tavalla opetuksen projektiluontoisuutta, tutkivaa oppimista, ajatteluntaitojen kehittämistä ja eri orientaatioiden yhdistämistä. (Opetushallitus 2014; Opetushallitus 2016)

LUMA-keskus Suomi on tehnyt jo vuodesta 2004 pienten lasten tiedekasvatuksen kehittämis- ja tutkimustoimintaa. Siihen on kuulunut muun muassa Pikku-Jipot-tiedekerhotoimintaa ja yhteistyöhanke Pilke Päiväkotien kanssa. Yhteistyöhanke oli osa Jenni Vartiaisen väitöstutkimuksen materiaalin keräämistä. Yhteistyöhankkeen tavoitteena oli kehittää kahteen Pilke Päiväkotiin Pikku-Jipot -oppimisympäristö, jossa 3–6-vuotiaat lapset pääsevät tutustumaan luonnontieteisiin, matematiikkaan sekä teknologiaan elämyksellisesti leikin, tunteen ja taiteen kautta. (HundrED 2016; Martikainen 2017.)

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Pilke Päiväkodit Oy:lle. Pilke Päiväkodit sai idean tiedepäiväkodista Pikku-Jipot-hankkeen myötä ja perusti elokuussa 2016 kaksi tiedepäiväkotiä; Pilke Oivalluksen Vantaalle ja Pilke Hokauksen Tampereelle (Martikainen 2017). Tämän monimuotoisen opinnäytetyöni tarkoitus oli suunnitella ja toteuttaa uusiin luonnontiedepainotteisiin päiväkoteihin opas luonnontiedekasvatuksesta. Opas on luotu työelämälähtöiseen tarpeeseen lisätä henkilökunnan tietoutta luonnontiedekasvatuksesta sekä toteuttaa uusi varhaiskasvatuspalvelu laadukkaasti. Tavoitteena oli, että opas ohjaisi luonnontiedepainotuksen suunnittelussa ja toteutuksessa tiedepäiväkodeissa.

Käytän opinnäytetyössä ja oppaassa käsitettä luonnontiedekasvatus. Käsitettä ei käytetä suomalaisessa varhaiskasvatuksen termistössä, vaan varhaiskasvatuksessa puhutaan matemaattisesta orientaatiosta ja luonnontieteellisestä orientaatiosta (Stakes 2006). Varhaiskasvatuksen käsikirjassa puhutaan näiden lisäksi teknologia kasvatuksesta sekä tiedekasvatuksesta varhaiskasvatuksen opetusalueina (Turja 2011: 179–

194). Tiedepäiväkodin luonnontiedepainotuksen toteuttamista kuvaa kuitenkin mielestäni parhaiten sana luonnontiedekasvatus, sillä haluan painottaa myös aiheen kasvatuksellista näkökulmaa. Opinnäytetyöni ei rajoitu vain luonnontieteelliseen orientaatioon vaan kuvaa tiedekasvatusta painottuneena luonnontieteisiin ja tutkivaan oppimiseen. Matemaattinen orientaatio ja teknologia kasvatus sisältyvät vahvasti tiedekasvatukseen ja tutkivaan oppimiseen (Ks. Hakkarainen – Lonka – Lipponen 2003; Kulthau – Maniotes – Caspari 2007; Turja 2011: 181–194, Davies 2003a). Käytän sanoja kasvattaja ja varhaiskasvattaja kuvaamaan päiväkodeissa työskenteleviä lastenhoitajia, lähihoitajia sekä lastentarhanopettajia.

Esittelen opinnäytetyöni raporttiosassa oppaan kontekstin ja viitekehyksen. Tämän jälkeen kerron kehitystehtävästä, valinnoista, oppaan teon prosessista, sisällöstä ja esittelen oppaan osa kerrallaan. Keräsin päiväkodin varhaiskasvattajilta oppaasta palautteet, jotka esittelen raportin loppupuolella. Lopussa arvioin opinnäytteeni onnistumista ja pohdin aiheeni laajempaa merkitystä. Varsinainen opas jää vain Pilke Päiväkotien käyttöön.

## **2 Varhaiskasvatus**

### **2.1 Varhaiskasvatus ja esiopetus ja niiden tavoitteet**

Varhaiskasvatus on yhteiskunnallinen palvelu. Varhaiskasvatusta annetaan päiväkodissa, perhepäivähoidossa tai muuna varhaiskasvatuksena, esimerkiksi kerho- tai leikkitoimintana. (Opetushallitus 2016.) Laki määrittää varhaiskasvatuksen ja siihen sisältyvän esiopetuksen toteutusta. Varhaiskasvatuksella tarkoitetaan lapsen suunnitelmallista ja tavoitteellista kasvatuksen, opetuksen ja hoidon muodostamaa kokonaisuutta, jossa pedagogiikka painottuu erityisesti. (Varhaiskasvatuslaki 1973/36.) Lapsen on osallistuttava esiopetukseen tai muuhun esiopetuksen tavoitteet saavuttavaan toimintaan. Esiopetusta voidaan järjestää päiväkodeissa ja kouluissa. (Opetushallitus 2014.) Varhaiskasvatusta ja esiopetusta ohjaa lain lisäksi varhaiskasvatussuunnitelman ja esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Ohjauksen tarkoituksena on luoda yhdenvertaiset edellytykset varhaiskasvatukseen osallistuvien lasten kokonaisvaltaiselle kasvulle, kehitykselle ja oppimiselle. (Opetushallitus 2016; Opetushallitus 2014.)

Varhaiskasvatuksen järjestäjien tulee laatia paikallinen varhaiskasvatussuunnitelma niin, että se määrittelee, ohjaa ja tukee varhaiskasvatuksen järjestämistä paikallisesti. Myös esiopetuksen järjestäjän on laadittava paikallinen esiopetuksen opetussuunnitelma. Jokainen lapsi on oikeutettu myös lapsen varhaiskasvatussuunnitelmaan tai opetussuunnitelmaan, joka tarkistetaan joka vuosi. (Opetushallitus 2016; Opetushallitus 2014.)

Varhaiskasvatus tukee kotien varhaiskasvatustehtävää ja vastaa omalta osaltaan lasten hyvinvoinnista. Sen tulisi edistää jokaisen lapsen iän ja kehityksen mukaista kokonaisvaltaista kasvua, tukea lasten oppimisen edellytyksiä ja edistää elinikäistä oppimista. Varhaiskasvatuksen tehtävänä on myös toteuttaa lapsen leikkiin, liikkumiseen, taiteisiin ja kulttuuriperintöön perustuvaa monipuolista pedagogista toimintaa ja mahdollistaa myönteiset oppimiskokemukset. Tärkeää on myös varmistaa kehittävä, oppimista edistävä varhaiskasvatusympäristö. Varhaiskasvatuksen tavoitteena on kehittää lapsen yhteistyö- ja vuorovaikutustaitoja, edistää lapsen toimimista vertaisryhmässä sekä ohjata eettisesti vastuulliseen ja kestävään toimintaan, toisten ihmisten kunnioittamiseen ja yhteiskunnan jäsenyyteen. Varhaiskasvatuksessa on varmistettava lapsen mahdollisuus osallistua ja saada vaikuttaa itseään koskeviin asioihin. (Varhaiskasvatustalaki 1973/36.)

Esiopetuksen tavoitteena on tukea lasten kasvua ihmisyyteen ja eettisesti vastuukykyiseen yhteiskunnan jäsenyyteen sekä antaa heille elämässä tarpeellisia tietoja ja taitoja. Tavoitteena on myös osana varhaiskasvatusta parantaa lasten oppimisedellytyksiä. Esiopetuksella onkin sivistystehtävä ja tasa-arvoisuuden edistämisen tehtävä. (Opetushallitus 2014.)

## 2.2 Päiväkoti

Päiväkoti on lapsen päivähoidon järjestämistä päiväkotihoidon, joka toteutetaan sille varatussa tilassa. Lasten päivähoitoa voivat saada lapset, jotka eivät vielä ole oppivelvollisuusikäisiä, mutta erityisissä olosuhteissa myös sitä vanhemmat lapset. (Laki lasten päivähoitosta 36/1973.) Päiväkodeissa toteutettava varhaiskasvatus on yleisin varhaiskasvatuksen toimintamuodoista (Opetushallitus 2016).



### 2.3 Pilke päiväkodit

Pilke Päiväkodit Oy on kotimainen varhaiskasvatuspalveluja tarjoava yritys, jolla on yhteensä 55 päiväkotia Uudellamaalla, Turun seudulla, Lahdessa, Porissa, Nokiolla, Kouvolassa, Tampereella ja Varkaudessa. Lisäksi Pilke Päiväkodit järjestää perusopetuksen iltapäivätoimintaa 23 koululla Espoossa, Helsingissä, Kauniaisissa, Lahdessa, Porissa, Vantaalla ja Kirkkonummella. Pilkkeen omistavat Palvelurahasto I Ky sekä yksityishenkilöitä. Pilkkeen toiminnassa on mukana noin 3500 lasta. Työntekijöitä on noin 650. (Pilke Päiväkodit n.d.) Pilke Päiväkodit onkin Suomen toiseksi suurin yksityinen varhaiskasvatuspalveluita tarjoava yritys. Pilke Päiväkodit panostavat varhaiskasvatuksessa turvalliseen ja kodinomaiseen kasvuympäristöön, tiiviiseen yhteistyöhön perheiden kanssa, päivähoiton aloitukseen, luottamuksellisen hoitosuhteen muodostumiseen, lapsen omahoitoon, kasvatustieteiden tutkimisiin ja yhteisiin tapahtumiin. (Pilke Päiväkodit n.d.) Päiväkotien eri painotukset toteutuvat osana varhaiskasvatuksen kokonaisuutta leikkiä unohtamatta. Painotukset huomioidaan myös päiväkotien varustamisvaiheessa. Pilke päivähoito konseptia tukee jatkuva arviointi, konsultointi ja laadun tarkkailu. (Jokinen 2016.) Pilkkeen arvoja ovat turvallisuus, suvaitsevaisuus, myönteisyys, osallisuus, ja innovatiivisuus (Pilke Päiväkodit n.d.).

”Toimintamme kiteytyy lupaukseen – parasta pienelle” (Pilke Päiväkodit n.d.).

### 2.4 Tiedepäiväkodit Oivallus ja Hokus

Pilke tiedepäiväkoti Oivallus avattiin Vantaalle ja tiedepäiväkoti Hokus Tampereelle 1.8.2016. Tiedepäiväkoti Oivalluksessa on 75 hoitopaikkaa ja Pilke Hokusessa on 87 paikkaa 0–6-vuotiaille lapsille. Pilke tiedepäiväkoti Oivalluksen sekä Hokusien luonnontiedepainotteisuus on kirjattu päiväkotien varhaiskasvatussuunnitelmiin ja se näkyy monella eri tavalla päiväkotien arjessa. (Pilke Päiväkodit n.d.) Lisäksi varhaiskasvatuksen pedagogiikkaa Oivalluksessa ja Hokusessa ohjaa luonnontiedepainotteisuudesta vastaavan lastentarhanopettajan ”Luonnontieteiden käsikirja”, joka sisältää luonnontiedekasvatuksen esittelyn, luonnontieteiden vuosikellon, Luonnontieteitä oppimassa -oppaan, arviointimateriaalia, välineistöluettelon ja luonnontieteiden portaat, joiden mukaan painotuksen toteuttaminen laajenee ja syvenee porrastetulta. (Saarinen 2016.)

Leikkitilat on rakennettu tiedepäiväkoteihin siten, että ne kannustavat ja houkuttelevat lasta tutkimiseen ja kokeiluun. Molemmissa päiväkodeissa on erillinen tutkimusleikkitila, jossa pienet professorit voivat tehdä tutkimuksiaan muun muassa pipeteillä, luupeilla, koeputkillalla ja suurennuslaseilla. Pilke Päiväkodeille on tärkeää, että lapset oppivat tiedepäiväkodissa oivaltamaan, kokeilemaan ja saavat toiminnastaan onnistumisen kokemuksia. Toiminnassa huomioidaan lapsen ikä, kiinnostuksen kohteet ja turvalliset toimintatavat. Ihmettelyyn ja tutkimiseen yhdessä lapsen kanssa panostetaan. (Pilke Päiväkodit n.d.)

### **3 Lapsen kehitys ja oppiminen**

#### **3.1 Lapsen kehitys**

Lapsen kehitystä on kuvattu vaiheittain etenevänä, tiedonkäsittelymalleihin pohjautuvana tai tapahtumasarjoina, jotka ovat lapsen yksilöllisten kykyjen ja ominaisuuksien sekä ympäristön vuorovaikutuksen tulosta (Nurmi - Ahonen – Lyytinen – Lyytinen – Pulkkinen – Ruoppila: 19). Kognitioiden (havainnot, kieli, muisti, käsitteenmuodostus, abstrahointi, probleemanratkaisu, älykkyys ja ajattelu) avulla lapsi hankkii tietoa ja oppii (Mussen 1968: 51). Lapsella ei ole valmiita tai perittyjä kykyjä vaan ainoastaan valmius reagoida ympäristöönsä (Nurmi ym. 2010: 19). Vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa lapsi muodostaa jäsenyneitä toimintatapoja eli skeemoja, joita hän sulauttaa uusiin tilanteisiin (assimilaatio) tai mukauttaa uuden tilanteen vaatimalla tavalla (akkomodaatio) (Piaget – Inhelder 1966: 14–15; Piaget 1964: 26). Emootiot, motivaatio ja persoonallisuuden piirteet vaikuttavat myös kognitiivisiin funktioihin (Mussen 1968: 51). Kehityksen tukeminen onnistuu parhaiten, kun ohjaus tapahtuu lapsen sen hetkistä kehitystasoa ja temperamenttia myötäillen leikinomaisissa aikuisen ja lapsen välisissä yhteisissä toiminnoissa, joissa lapset ovat yleensä tehtävästä kiinnostuneita ja halukkaita oppimaan (Lyytinen - Lyytinen 2002: 118–119).

Piaget'n teorian mukaan lapsen kehitys etenee kuuden kehityskauden kautta. Refleksi-vaihe, eli ensimmäisten perinnöllisten vaistotoimintojen ja ensimmäisten tunteiden heräämisen vaihe, on ensimmäinen vaihe, joka alkaa lapsen syntymästä. Toinen vaihe on ensimmäisten liiketottumusten ja ensimmäisten organisoituneiden havaintojen vaihe, jonka aikana syntyvät myös ensimmäiset eriytyneet tunteet. (Piaget 1964: 23; ks. myös Piaget – Inhelder 1966: 13–40.) Kolmannessa eli sensomotorisessa vaiheessa (0-2

vuotta) lapsi hankkii tietoa havainnoimalla ja käsittelemällä ympäristönsä esineitä ja liikumalla aktiivisesti (Nurmi ym. 2010: 19–20). Tällöin saa alkunsa myös alkeellinen tunteesäätely ja ensimmäisten tunteiden kiinnittyminen ulkomaailmaan. (Piaget 1964: 23; ks. myös Piaget – Inhelder 1966: 13–40; Mussen 1968: 31–36)

Neljättä ja viidettä vaihetta kutsutaan konkreettisten operaatioiden kaudeksi. Konkreettisten operaatioiden alkuvaiheessa eli esikäsitteellisellä kaudella alkaa ilmetä symbolista toimintaa. Lapsen kieli kehittyy ja hän alkaa leikkiä symbolisia leikkejä. (Mussen 1968: 85.) Konkreettisten operaatioiden jälkimmäisellä kaudella eli intuitiivisen ajattelun kaudella (4-7 vuotta) lapsi on vielä sitoutunut omaan näkökulmaansa. Lapset alkavat käyttää päättelyssään kielellisiä ja käsitteellisiä perusteita (Nurmi ym. 2010: 20, 26). Spontaanit ihmisten väliset tunteet alkavat myös kehittyä intuitiivisen ajattelun kaudella. Viimeinen vaihe on abstraktien operaatioiden kausi, jolloin yksilön persoonallisuus muovautuu, ja jolloin hän tunteittensa ja älynsä puolesta tulee osaksi aikuisten yhteiskuntaa. (Piaget 1964: 23–24; Piaget – Inhelder 1966: 13–40.)

### 3.2 Oppimiskäsitys

Piaget'n sekä Vygotskin keskeinen ajatus on lapsen oman toiminnan korostaminen kehitystä liikkeelle panevana voimana. Lapsi rakentaa omat käsityksensä ja tietonsa omien kokemustensa ja tulkintojensa varaan. Vygotskin näkemys eroaa Piaget'n näkemyksestä siten, että Vygostki näkee tiedon rakentamisen aina sosiaalisesti välittyneenä. Lapsi jäljittelee eli sulauttaa toisen ihmisen tekemän eleen omiin skeemoihinsa. Myös lapsen kieli kehittyy näin. Kielen oppiminen varmistaa tehokkaamman kosketuksen muihin ihmisiin kuin pelkkä jäljittely. (Bodrova – Leong 2007: 9; Piaget – Inhelder 1966: 14–15, 58–60; Mussen 1968: 81–88.) Kielen oppiminen on lapselle merkityksellistä. Kielen avulla lapsi jäsentää havaintojaan, tutustuu ympäristöönsä ja hankkii ja saa tietoja. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 92.) Puheesta tulee lapselle väline ajatusten ja tunteiden viestimiseen, sosiaaliseen vuorovaikutukseen, uusien asioiden oppimiseen ja ongelmien ratkaisemiseen (Nurmi ym. 2010: 35).

Sosiokulttuurinen teoria kuvaa lapsen tulemistä yhteisönsä jäseneksi asteittain omaksumalla yhteisönsä kulttuuriset työvälineet. Vygotskin käsitteet jaettu tarkkaavaisuus ja jäljittely käynnistävät kyvyn oppia havainnoimalla jo ennen kuin oma toimintavalmius havainnoituun ilmiöön on olemassa. Lapsen oppiminen tapahtuu ”lähikehityksen vyöhyk-

keellä”. Sillä tarkoitetaan tiedollisen toiminnan aluetta tai tasoa, jolla oppilas pystyy toimimaan ohjaajan tuen avulla, mutta ei itsenäisesti. Lähikehityksen vyöhyke muuttuu lapsen oppiessa ja opettajien tulee olla tietoisia lapsen kehityksen tasosta. (Bodrova – Leong 2007: 40; Nurmi ym. 2010: 34–35.) Lapsen kehitys etenee yksilöllisesti, ohjauksen tulee siis tapahtua lapsen sen hetkistä kehitystasoa ja temperamenttia myötäillen (Nurmi ym. 2002; Lyytinen - Lyytinen 2002: 116-118). Lapsi oppii toiminnon tehokkaammin ja perusteellisemmin, jos hän on siihen motivoitunut, jos hänellä on tarve ja halu oppia se (Mussen 1968: 28–29). Lapsen omat ajatukset ja käsitykset vaikuttavatkin motivaation muodostumiseen ja sitä kautta lapsen toimintaan ja oppimistilanteista suoriutumiseen. (Nurmi ym. 2010: 103.) Oppilaiden pysyvää kiinnostuneisuutta tukee erityisesti oppisisällön merkityksellisyys ja mahdollisuus osallistumiseen (Veermans – Tapola 2006: 70).

#### **4 Varhaiskasvatuksen pedagogiikka**

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa pedagogiikka perustuu määriteltyyn arvoperustaan, käsitykseen lapsesta, lapsuudesta sekä oppimisesta. Pedagogiikalla tarkoitetaan monitieteiseen, erityisesti kasvatus- ja varhaiskasvatustieteelliseen tietoon perustuvaa, ammatillisesti johdettua ja ammattikasvattajien toteuttamaa suunnitelmallista ja tavoitteellista toimintaa. Kasvatuksen myötä kulttuuriset arvot, tavat ja normit välittyvät ja muovautuvat moninaisessa ja tavoitteellisessa vuorovaikutuksessa lasten ja kasvatustajien välillä. Varhaiskasvatuksen pedagogisen toiminnan lähtökohtana ovat lapsille luontaiset tavat toimia. Erityisesti leikin merkitys on keskeinen. Lapset oppivat myös liikuen, tutkien, erilaisia työtehtäviä tehden, itseään ilmaisten sekä taiteisiin perustuvassa toiminnassa. (Opetushallitus 2016.) Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016) oppimisen alueet ovat ilmiöpohjaisia ja laaja-alaisia, joihin liittyy sekä opetuksellisia että kasvatuksellisia tehtäviä. Oppimisen alueet ovat; kielten rikas maailma, ilmaisun monet muodot, minä ja meidän yhteisömmme, tutkin ja toimin ympäristössäni, kasvan, liikun ja kehityn. (Opetushallitus 2016.)

Toiminnan suunnittelu ja toteutus edellyttää johdonmukaista havainnointia ja dokumentointia eri ikäkausina sekä tiivistä yhteistyötä vanhempien ja huoltajien kanssa. Lisäksi tarvitaan osaamista oppimisympäristöjen ja vaihtelevien työtapojen käyttämisestä sekä

yksilön ja lapsiryhmän tarpeiden huomioimisesta ja ohjaamisesta. Opetus perustuu lapsiryhmän toiminnalle asetettuihin tavoitteisiin sekä lapsikohtaisissa suunnitelmissa oleviin tavoitteisiin. (Opetushallitus 2016.)

Tavoitteena opetuksessa ja kasvatuksessa on, että lapselle syntyy tunne, että hän pystyy oppimaan uutta. Oppiminen etenee ja sitä tuetaan lapsen kohdalla yksilöllisesti. Varhaiskasvatuksessa lapsia innostetaan ja motivoidaan opettelemaan uusia asioita sekä ohjataan käyttämään erilaisia oppimisen tapoja. Ryhmässä tapahtuva vuorovaikutus on merkityksellistä lapsen oppimiselle. Oppimisympäristöjen suunnittelu ja rakentaminen yhdessä lasten ja kasvattajien kanssa lisää lasten osallisuutta ja omistajuutta omaan oppimiseensa. Lapset osallistuvat varhaiskasvatuksen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin. Varhaiskasvatus kehittää lasten valmiuksia ja osaamista, joita lapset tarvitsevat myöhemmin oppimisen polulla sekä yhteiskunnassa toimimisessa. (Opetushallitus 2016.)

## **5 Luonnontiedekasvatus varhaislapsuudessa**

### **5.1 Tiedekasvatus**

Tiedekasvatus on tiedeosaamisen vahvistamista. Tiedeosaaminen on koulutuksen avulla hankittua tiedollista ja taidollista perusosaamista. Keskeistä on tieteenaloihin liittyvä tietämys, ajattelun ja oppimisen taidot ja asenteet. (Maijala 2014; Turja 2011: 192.) Tiedekasvatus on myös kykyä ja kiinnostusta hankkia, käsitellä sekä arvioida uutta tietoa ja seurata tieteellistä kehitystä. Tieteeseen kuuluu päätöksienteko sekä henkilökohtaisella, että yhteiskunnallisella tasolla (Aksela 2012). Tiedekasvatus käsitteenä ei ole vielä juurtunut suomalaiseen varhaiskasvatuksen termistöön. Varhaiskasvatuksen käsikirjassa tiedekasvatus nähdään lapsen tutkivana toimintana. (Turja 2011: 179–194.)

Tutkiminen on yksi alle kouluikäisten lasten keskeinen tapa toimia. Tutkiminen yhdistyy tiedekasvatuksessa leikkiin, liikkumiseen ja taiteellisuuteen. (Opetus ja kulttuuri ministeriö 2014.) Tiedekasvatuksen tavoitteina on lisätä tietoa, oppia tieteellisen työskentelyyn liittyviä taitoja ja tukea lasten myönteisten asenteiden kehittymistä itseä, toisia ihmisiä, eläimiä ja ympäristöä kohtaan (Turja 2011: 192). Tiedekasvatukseen liittyy vahvasti siis tutkimisen taitojen oppiminen. Tutkimisen taidot on määritelty eritavoin eri lähteissä. Var-

haiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016) tutkimisen taidoiksi esitetään havainnoiminen, pohdinta, havaintojen luokittelu, ratkaisut arjen ongelmiin eli teknologiaosaaminen, pienet kokeet, käsitteellistäminen ja systeeminen ajattelu. Brunton ja Thornton (2010: 15) näkevät tutkimisen taidoiksi käytännöntaidot, joihin kuuluu havainnointi, motoriset taidot ja aistien käyttäminen. Ajatteluntaidot, joihin kuuluu kysyminen, selittäminen, ongelmanratkaisu ja reflektointi. Keskustelutaidot, joita on puhuminen ja kuunteleminen sekä sosiaaliset taidot, joita on yhteistyö ja hyvät tavat.

Vartiainen mukaan (2016) järjestelmällinen ja monipuolinen havainnointi, havaintojen luokittelu, havaintojen kuvaileminen ja havaintojen tulkitseminen ovat toimintoja, joista pienten lasten tutkimukset lähtevät. Tutkimalla taas opetellaan ilmiöiden selittämistä omin sanoin, opetellaan kysymään ja tekemään kokeita, johon liittyy ennustaminen ja arvaaminen. Vartiainen näkee tutkimiseen kuuluvan tärkeänä myös sosiaalisten ja motoristen taitojen opetteluun. (Vartiainen 2016.)

Davies (2003b: 104) jakaa tutkimisen taidot ajattelun taitoihin ja motorisiin taitoihin. Ajattelun taitoja on informaation prosessointi, päättely, tutkiminen, luova ajattelu ja arviointi. Motorisia taitoja on välineiden käyttäminen ja materiaalien kanssa työskentely, esimerkiksi leikkaaminen, mittaaminen ja pipetointi. Davies (2003b) muistuttaa, että tutkimisen taitojen lisäksi tarvitaan tutkimisstrategisia taitoja, jotka voidaan ymmärtää vaikka tutkimisen osiksi, kuten hypoteesin valinta, mallintaminen ja suunnittelu (Davies 2003b: 104.)

Kulthaun ym. (2007) mukaan tutkimisessä on viisi erilaista oppimisen osa-aluetta, ne ovat; informaatiolukutaito, oppimaan oppiminen, tieto sisällöt, äidinkieli ja viestintä ja sosiaaliset taidot (Kulthau ym. 2007: 9). Muistaminen, tiivistäminen, käsitteellistäminen ja laajentaminen ovat myös Kulthaun ym. (2007) mukaan tutkimisen perustaitoja, joiden harjoittelun voi aloittaa jo päiväkotikäisenä. Muistaminen perustuu siihen, mitä lapsi jo tietää. Se mitä tiedetään, vaihtelee lapsesta toiseen. Malli kannustaa lapsia muistamaan ja luomaan yhteyksiä uuden ja vanhan tiedon välille. Tiivistäminen tarkoittaa valittujen ideoiden järjestämistä merkitykselliseen järjestykseen. Järjestyksen ei tarvitse olla niin kuin oppikirjoissa sanotaan tai pienten lapsien ollessa kyseessä, miten opettaja sanoo, vaan järjestys kuvastaa sitä, mikä on lapselle tärkeää. Käsitteellistäminen on omin sanoin kertomista. Sitä mitä lapsi oppi, ja mikä oli kiinnostavaa. Laajentaminen tarkoittaa uuden tiedon muotoilua ja uusien kysymyksien keksimistä. Laajentamisessa yhdistetään kerätty tieto omiin selityksiin sekä maailmaan. (Kulthau ym. 2007: 135–136.)

Turjan (2011) mukaan pienten lasten tutkimukset lähtevät havainnoinnista eri aistein, ja ajan myötä ne jalostuvat tiedonhankintatavoiksi, havainnoinniksi ja koeasetelmien rakentamiseksi. Tiedekasvatuksessa lapsia ohjataan havainnoimaan järjestelmällisesti, kuvailemaan havaitsemaansa ja keskustelemaan muiden kanssa havainnoista ja päätelmistä. Asioiden vertailemiseksi voidaan rakentaa myös koe. Kokeessa tehdään oletuksia ja ennustuksia ja harjoitellaan reilun testin periaatteita. Tutkimisessa on keskeistä järjestelmällisyyteen pyrkiminen, muutoksen ja pysyvyyden seuraaminen, käsitteiden omaksuminen ja mallien, symbolien ja erilaisten asteikkojen käyttö kuvailun ja kommunikoinnin apuna. Havaintojen, toiminnan ja oivallusten tallentaminen liittyy myös oleellisesti tutkivan toimintaan. (Turja 2011: 189–191.)

Hakkarainen näkee metakognitiivisten taitojen oppimisen tärkeänä tutkivassa oppimisessä. Metakognitiivisia taitoja on ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot eli oman oppimisen ohjaamisen ja suunnittelun taidot, oman tietämyksen arviointitaidot ja ongelmanratkaisutaidot. Korkeamman tiedonkäsittelyn taitoja on oppimista eteenpäin vievien kysymysten keksiminen ja selittäminen. (Hakkarainen ym. 2003.) Lipponen (2011) näkee, että tutkivan oppimisen tavoite varhaiskasvatuksessa olisi, että tutkivasta tavasta toimia ja suhtautua asioihin tulisi lapselle luonteva tapa toimia (Lipponen 2011: 31–38).

## 5.2 Luonnontieteiden sisällöt varhaiskasvatuksessa

Chaille ja Britain (2003) ovat jakaneet kirjaansa luonnontieteet klassisesti fysiikkaan, kemiaan ja biologiaan. Brunton ja Thornton (2010) ovat jakaneet tiedekasvatuksen käsitteelliset sisällöt lapsen varhaisvuosina; eläviin asioihin, elinympäristöihin, kestäväyyteen, ihmiskehon rakenteeseen, terveelliseen elämään, materiaaleihin, voimiin, ilmaan ja veteen, magneetteihin ja magneettisuuteen, sähköön, ääneen, valoon, väreihin ja varjoon ja maapalloon liittyviin asioihin. Kulthau ym. (2007) esittelevät kirjassaan kansalliset tieteen standardit, jotka The National Science Teachers Association on luonut. Kun The National Science Teachers Association huomasi, että tieteellinen tieto on koko ajan muuttuvaa, he loivat standardit ja tavoitteet esikoulusta lukioon. The National Science Teachers Association esittää, että kouluissa ja esikoulussa opiskeltaisiin tieteen keskeisiä käsitteitä ja tehtäisiin laajoja tutkimuksia, jotta tuettaisiin syvää ymmärrystä. (Kulthau ym. 2007: 102–105.)

Vuonna 2006 julkaistussa Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa puhutaan luonnontieteellisestä orientaatiosta, jossa pääpaino on elävän luonnon ilmiöissä. Teknologiakasvatus käsittelee perusteissa ihmisen rakentamaan ympäristöä ja ihmistä ympäristönsä muokkaajana. Historiallis-yhteiskunnallinen orientaatio ja teknologiakasvatus täydentävät luonnontieteellistä orientaatiota. (Stakes 2006.) Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016) luonnontieteet on niputettu yhden otsakkeen alle: ”Tutkin ja toimin ympäristössäni”, jonka alle sisältyy matemaattinen orientaatio ja ympäristö- sekä teknologiakasvatus. Uusissa perusteissa oppimisalueeseen, ”Minä ja meidän yhteisömme”, kuuluu ympäristön ja yhteisön tutkiskelu menneisyyden, nykyisyyden ja tulevaisuuden kannalta. ”Oppimisen ja ajattelun taidot”, ”monilukutaito” ja ”osallisuus ja vaikuttaminen” nähdään myös nykylapselle tärkeinä osaamisalueina. (Opetushallitus 2016.)

Holtin ja tieteenedistämisyhteistyö AAAS:n näkemys tieteiden opetuksen sisältöihin perustuu lapsen henkilökohtaiseen ekologiaan eli tutkimisen kohteet ovat arkisia ja mahdollisimman lähellä lapsen omaa minää ja ymmärrystä (Turja 2011: 182-183). Myös Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa korostetaan ympäristö- ja luonnontieteiden sisältöjen käsittelyssä kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa tutkittavat aiheet nousevat lapsen lähiympäristöstä (Opetushallitus 2014).

Ympäristökasvatuksen tavoitteena on vahvistaa lasten luontosuhdetta sekä ohjata heitä kohti kestävästä elämäntapaa. Ympäristökasvatus sisältää kolme tärkeää ulottuvuutta; oppimisen ympäristössä, oppimista ympäristöstä sekä toimimista ympäristön puolesta. Lähihuolto on sekä oppimisen sisältö, että oppimisympäristö. Lasten myönteisen luontosuhteen tukeminen ja vahvistaminen on oleellista ja tavoitteena onkin herättää kiinnostus luontoa ja sen monimuotoisuutta kohtaan. Ympäristökasvatuksella edistetään myös kestävästä elämäntapaan kasvamista. Kasvattajat antavat omalla esimerkillään mallia siitä, miten luontoon, eläimiin ja toisiin ihmisiin suhtaudutaan. (Opetushallitus 2016.)

Varhaiskasvatuksessa luodaan pohja myös lasten matemaattisen ajattelun kehittymiselle ja herätetään kiinnostus matematiikkaan. Lapsia ohjataan kiinnittämään huomiota päivittäisissä tilanteissa ja ympäristöissä ilmenevään matematiikkaan. Toiminta suunnitellaan niin, että siinä on paljon mahdollisuuksia luokitella, vertailla, asettaa järjestykseen asioita ja esineitä sekä löytää ja tuottaa säännönmukaisuuksia. Lapsia ohjataan havainnoimaan myös ympäristön teknologiaa, niiden ominaisuuksia ja toimivuutta, ja keksimään omia luovia ratkaisuja arjen ongelmiin. Tavoite on, että lasten omakohtaisten ko-



kemusten myötä herää ymmärrys siitä, että teknologia on ihmisten aikaan saamaa. Lapset voivat rakentaa ja askarrella eri materiaaleista rakennelmia. Voidaan hyödyntää myös lasten omia leikkikaluja ja miettiä niiden toimintaperiaatteita. (Opetushallitus 2016.)

## 6 Tutkiva oppiminen ja Guided inquiry

Tutkiva ihmettely on lapselle syntymästä saakka luontaista. Toimiessaan mielekkäällä ja merkityksellisellä tavalla, ja kokien, että hänen tutkiva ihmettelynsä, kysymyksensä, pohdintansa ovat merkityksellisiä, lapsi voi kokea oppimisen ja onnistumisen iloa. (Stakes 2006.) Tutkimuksellinen opiskelu on opiskelijalähtöinen työtapa, jota on käytetty myös Suomessa luonnontieteiden opetuksessa jo 1960-luvulta lähtien. Siinä opiskellaan ilmiöitä eli tehdään pieniä tai laajempiakin tutkimuksia, opettajan toimiessa ohjaajana. Tutkimukset voivat sisältää myös kokeellisen osuuden. (Luma-Keskus Suomi 2011.) Uudessa Esiopetussuunnitelman perusteissa (2014) sekä Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016) suositellaan opetuksen toteuttamiseen eheyttäviä ja laajalaisia osaamisenkokonaisuuksia. (Opetushallitus 2014; Opetushallitus 2016) Opetus ja kulttuuri ministeriön tiedekasvatuksen kehittämisen työryhmä ehdottaa tutkivaa oppimista sisällytettäväksi kaikkiin opetussuunnitelmiin ja tutkintojen perusteisiin (Maijala 2014).

Tutkiva oppiminen ja Guided Inquiry pohjautuvat konstruktiviseen tiedonrakentamisen teoriaan. Eli aikaisemmin luodun tiedon ymmärtäminen, on samankaltainen psykologinen prosessi, kuin uuden tiedon luominen. Tietoa ei omaksuta vaan luodaan. Olennaista on, että selvitetään lasten ajatukset ja oletukset tutkittavasta asiasta, ennen kuin hankitaan uutta tietoa. Näin mahdollistuu tiedonrakentaminen, eli vanhojen ajatusmallien hylkääminen ja uuden tiedon rakentaminen. (Kulthau ym. 2007: 13–14; Hakkarainen ym. 2003: 246–247, 297–298; Haatainen 2015.) Kysymykseen vastaaminen kysymyksellä perustuu siihen, että lapsi tuo julki sen hetkiset ajattelumallinsa ja oppii kuvailemaan ilmiöitä omin sanoin, ymmärtääkseen niitä. Havaittujen ilmiöiden selittäminen on enemmän kuin havaintojen kuvaileminen, luokittelu ja vertaileminen, sillä käsitteellinen ymmärrys ei nouse havaintoaineistosta vaan vaatii vuorovaikutusta. (Hakkarainen ym. 2003: 301, 318; Haatainen 2015.)

Kulthau ym. (2007) Guided Inquiry mallin teoriat on koottu Deweyn, Kellyn ja Brunerin teorioista, kun taas Hakkarainen ym. (2003) Tutkiva oppiminen mallin pohjana on käytetty tiedonrakentamisen teorian lisäksi kognitiivisia oppimisenäkemyksiä sekä kulttuuripsykologista teoriaa (Kulthau ym. 2007: 13–14; Hakkarainen ym. 2003: 17). Hakkaraisen

ym. (2003) mallissa on vahva näkemys tiedonrakentamisesta yhteisöllisenä ajatusten ja ideoiden kehittämisenä. Lisäksi teorian mukaan älykästoiminta perustuu sosiaalisissa käytännöissä muodostuneisiin toimintamalleihin (Hakkarainen ym. 2003: 246–247). Myös Kulthau ym. (2007) näkevät, että lapsi oppii sosiaalisessa kontaktissa muiden kanssa ja rakentaa tietoa yhteydessä muihin. Tunteet näyttelevät Kulthaun ym. (2007) mallissa suurta roolia. Tunteita tulkitsemalla opettaja näkee milloin lapsi kaipaa apua oppimiseensa. (Kulthau ym. 2007: 15–20, 27.)

Guided Inquiry –mallin keskeinen idea on, että opettaja tekee suunnitelmallista ohjausta interventioiden avulla. Näiden kohteellisten interventioiden tavoitteena on syvä ymmärrys ja itsenäinen oppiminen. Guided Inquiry perustuu ajatukseen spiraalimaisesta oppimisesta ja lapsen kognitiivisesta kehityksen tasosta. Tutkimuksellisessa oppimisessa lapset kysyvät kysymyksiä, etsivät vastauksia ja jakavat löydöksiään muiden kanssa. Tutkivan oppimistavan avulla oppilaat saavat kyvyn käyttää työkaluja ja resursseja oppimiseen samalla, kun he opettelevat opetussuunnitelman sisältöjä. Työskentely tiimeissä auttaa oppilaita kehittämään tiedonhankintataitoja ja tietoisuutta. Tiimityö kehittää myös motivaatiota, lukemis- ja kielitaitoa, kirjoituskykyä, yhteisoppimista ja sosiaalisia taitoja. (Kulthau ym. 2007: 2, 28.) Opettajien tulee nähdä lasten oppimisprosessissa kriittiset hetket, tehdä väliintulo ja ohjata oppilaita saavuttamaan ymmärrys oppimisprosessissa. Oppilaat toimivat tällöin lähikehityksen vyöhykkeellä, jossa oppilas suorittaa tehtäviä, joissa hän tarvitsee vielä apua. (Kulthau ym. 2007: 22–23.)

Tutkivan oppimisen malli on sekoitus Carl Bereiterin tiedonrakentamisen teoriaa ja Yrjö Engeströmin ekspansiivisen oppimisen mallia. Bereiterin tiedonrakentaminen viittaa kollektiiviseen työhön, jonka kohteena on jonkin oppimisyhteisön tuottamien ajatusten ja ideoiden kehittäminen. Engeströmin ekspansiivisen oppimisen mallin perustana on kulttuurihistoriallinen toiminnan teoria. Mallissa nähdään, että älykästoiminta perustuu sosiaalisissa käytännöissä muodostuneisiin toimintamalleihin. Malli on saanut paljon vaikutteita myös filosofi Jaakko Hintikan kyselevän, eli interrogatiivisen tutkimuksen mallista, jossa tieteellinen tutkimus nähdään dynaamisena kysymys-vastaus-prosessina sekä ongelmalähtöisestä oppimisesta, jolla on jo pitkä historia. (Hakkarainen ym. 2003: 246–247.)

Osallistumisnäkökulmasta oppiminen on yhteisön täysvaltaiseksi jäseneksi kasvamista, identiteetin kehitystä ja sosiaalisten normien sisäistämistä. Tieto ei ole maailmassa tai yksilön mielessä, vaan se on vain eräs kulttuurisiin käytäntöihin osallistumisen ulottuvuus. Tutkiva oppiminen onkin yhteisöllinen prosessi. Lapsia kasvatetaan yhteiseen vastuuseen osaamisesta ja tietämisestä. Heitä myös opetetaan pyytämään ja tarjoamaan apua. (Hakkarainen ym. 2003: 19.) Tutkiva oppiminen on kohteellista, ja se voi olla käsite, konkreettinen tuote, uusi käytäntö tai toimintatavan kehittäminen, eikä niinkään väline jonkin sisältöalueen käsittelyyn. Suurin ero perinteiseen opettamiseen tutkivassa oppimisessa on, että opiskelijoita ei tarvitse erikseen aktivoida jokaisessa opetustilanteessa. Opiskelija on motivoitunut, ja hänellä on mielessään tärkeitä kysymyksiä, joihin hän hakee vastausta. (Hakkarainen ym. 2003: 307–313).

Tutkivaan oppimiseen sisältyy paljon samaa kuin tutkimukseenkin: kummatkaan eivät tule ikinä valmiiksi. Jäljittelemällä kypsien tietoyhteisöjen käytäntöjä osanottajia ohjataan osallistumaan syventyvään tutkimiseen. Mallia käytetään, testataan ja kehitetään monissa suomalaisissa kouluissa ja yliopistoissa. Kysymysten ja selitysten luomisen tulisi olla luonnollisia toimintarituualeja. (Hakkarainen ym. 2004: 30–32, 76.)

Tavoitteena on, että tutkivasta tavasta toimia tulee lapselle luonteva tapa toimia, ja että lapset hahmottaisivat tutkivan oppimisen perusvaiheet (Lipponen 2011:31–38). Sitä harjoitellaan ryhmän itsearviointilla. Tutkivan työtavan malliin tulee suhtautua joustavasti ja sitä voi yhdistellä muihinkin menetelmiin. Se on työväline luovan tiedonkäsittelyn prosessien liikkeelle saattamiseksi. Mallia on osattava soveltaa eikä se takaa mielekkyyttä itsestään. (Hakkarainen ym. 2004: 63.) Lukeminen, katselu, kuuntelu, puhuminen ja esittäminen monipuolisesti käytettynä, antavat kokonaisvaltaisen kokemuksen oppimisesta (Kulthau 2007: 27).

## 7 Opas

### 7.1 Kehitystehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Pilke Päiväkodeille teorioiden pohjalta luonnontiedekasvatukseen orientoiva opas, jossa esittelen luonnontiedekasvatuksen merkitystä varhaislapsuudessa, tutkivan toiminnan filosofian sekä eri-ikäisten lasten kehitysvaiheisiin sopivia luonnontieteisiin ja tutkimisen taitoihin liittyviä sisältöjä ja tehtäviä. Tavoitteena oli, että opas ohjaisi luonnontiedepainotuksen suunnittelussa ja toteutuksessa, ja että opas antaisi selkeän kuvan siitä, mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa on.

Oleennaista oppaan suunnittelussa oli huomioida esimerkiksi käyttäjien asema ja aikaisempi tietämys aiheesta (Airaksinen - Vilkkä 2004: 129). Koska luonnontiedepainotteisia päiväkoteja ei ole Suomessa ollut ennen, luonnontiedekasvatukseen liittyvä opasmuotoinen teoriatieto on vähäistä. Aihe on uusi verrattuna esimerkiksi musiikki- tai liikuntapainotteisiin päiväkoteihin, joten oppaaseen sai sisällyttää paljon tietoa. (Saarinen 2016) Pilke Päiväkodit toivoivat oppaan lisäävän varhaiskasvattajien tietoutta luonnontiedekasvatuksesta. Päiväkodeissa työskentelee eri koulutustaustaisia kasvattajia (Asetus lasten päivähoidosta 239/1973 § 6; Laki sosiaalihuollon ammatillisen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 272/2005), joten keskityin kattavan oppaan tekemiseen.

Oppaan käyttötarkoitus on myös tärkeää ottaa huomioon (Airaksinen - Vilkkä 2004: 129). Pilke Päiväkodit toivoivat oppaasta välinettä jokapäiväisen toiminnan suunnitteluun. Oppaassa tulisi esitellä kuitenkin myös teoriaa, koska aihe on uusi, ja se vaatii avaamista. Ajan puutteen takia konkreettisen oppaan tekemiseen minulla ei ollut riittävästi aikaa. Päätin siis keskittyä tarjoamaan laajasti tietoa suunnittelun avuksi ja muutaman konkreettisen ohjeen tehtävien ja kokeiden toteuttamiseen. Oppaan tuli olla valmis elokuun 2016 alkuun mennessä kun Pilke päiväkodit Oivallus ja Hokus aukesivat.

Lähdin suunnittelemaan opasta vastaamalla kysymyksiin:

- Millaista opasta Pilke päiväkotien varhaiskasvattajat tarvitsevat, ja millaista opasta itse tarvitsisin vastavalmistuneena lastentarhanopettajana?
- Mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa on ja mitä se voisi olla?

## 7.2 Prosessi

Opinnäytetyöprosessiini kuului kolme tapaamista Pilke Päiväkotien johdon kanssa. Opiaan suunnittelu käynnistyi jo ensimmäisessä palaverissa 29.1.2016 Pilkkeen kehitysjohtajan kanssa. Keskustelimme ”Luonnontieteiden käsikirjasta”, johon kootaan luonnontiedekasvatuksen esittely, luonnontieteiden vuosikello, opas luonnontiedekasvatuksesta, luonnontieteiden portaat, joiden mukaan painotuksen toteuttaminen laajenee ja syvenee porras portaalta, arviointimateriaalia sekä välineistölomake. Pohdimme voisiko joku osa käsikirjasta olla minun vastuullani. Sain nähdä vastaavia musiikkiin ja liikuntaan painottuneiden päiväkotien kansioita/käsikirjoja, jotta saisin ymmärrystä millaista käsikirjaa he kaipaavat. Päädyimme kuitenkin siihen, että tutustuisin ensin Pikku-Jipot-kerhoihin sekä osallistuisin päiväkotien varhaiskasvattajille tarkoitettuun koulutukseen 3-10-vuotiaiden tiede- ja teknologiakasvatuksesta, jotta minulle selkenisi mistä haluaisin opinnäytteeni tehdä. Sain näihin aikoihin myös sähköpostitse tiedon Pilke Päiväkotien kehitysjohtajalta, että minun ei tarvitse hakea tutkimuslupaa opinnäytetyötäni varten Pilke Päiväkodeilta. Kehitysjohtaja sopi myös osallistumisestani koulutukseen ja Jippo-kerhoihin tutustumisesta Jenni Vartiaisen kanssa.

Koulutus järjestettiin 2.2.2016. Kouluttaja Jenni Vartiainen on väitöstutkimuksessaan kehittänyt alle kouluikäisten lasten tiedekasvatusmallin, jota on jo käytännössä testattu LUMA-keskuksen järjestämissä 3-6 vuotiaiden Pikku-Jipot-kerhoissa ja päiväkodeissa. Jenni Vartiaisen kehittämistutkimus, pienten lasten tutkimuksellisen luonnontieteiden opiskelun edistäminen tiedekerho-oppimisympäristössä, valmistui 12.11.2016 Helsingissä. (Inki 2016; ks. Aalto 2016.) Koulutus oli mielenkiintoinen ja opin paljon käytännön taitoja tiede- ja teknologiakasvatuksesta. Koulutus lisäsi haluani tutustua luonnontiedekasvatukseen lisää. Tässä vaiheessa kiinnostukseni alkoi suuntautua lapsen ja kasvatajan vuorovaikutukseen tutkivassa oppimisessa, ja siihen kuinka ohjaaja voi vaikuttaa lapsen oppimiseen kehittävästi.

Tämän jälkeen sovimme Vartiaisen kanssa tutustumisesta hänen luotsaamiin Pikku-Jippo-tiedekerhoihin LUMA-keskuksen tiloihin 29.3.2016. Sovimme myös, että haastattelen häntä opinnäytetyötäni varten ja sain häneltä tähän suullisen suostumuksen. Pikku-Jipot-kerhot on pilottihanke, jonka myötä Valtakunnallisen LUMA-keskuksen lapsille suunnattu Jippo-toiminta laajenee entistä selkeämmin myös alle kouluikäisiin lapsiin. Kyseessä on Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan alainen toi-

minta, joka pohjautuu tutkimustietoon. Alakouluikäisille lapsille Jippo-toimintaa on järjestetty jo vuosia ja hyviä kokemuksia ja käytänteitä hyödynnetään nyt myös nuorempien lasten kanssa. (Lautala 2013.) Tutustumiskäynnillä seurasimme kerhoja Vartiaisen kanssa, keskustelimme Vartiaisen tutkimuksesta ja tein samalla muistiinpanoja. Koska kerhot liittyivät Vartiaisen omaan tutkimukseen, tutkimuslupa kerhotoiminnan tutkimiseen oli voimassa. En myöskään suoranaisesti tutkinut itse kerhoja enkä lapsia, vaan hain ennemminkin inspiraatiota omaan opinnäytetyöhöni, joten senkään puolesta en tutkimuslupaa tarvinnut. Muistiinpanot tein keskustelustamme Vartiaisen kanssa. Vartiainen painotti vierailullani pienten lasten luonnontiedeopetuksen toiminnallisuutta ja tunteita oppimisen keskiössä.

Koulutus ja vierailu antoivat minulle konkreettista tarttumispintaa aiheeseeni. En kuitenkaan vielä tällöin tiennyt tarkalleen, mikä opinnäytteeni kehittämistehtävä olisi. Sain kuitenkin lisää ideoita ja minulle hahmottui paremmin, mitä itse haluaisin opinnäytteenäni tehdä. Minulla oli tarkoituksena haastatella Vartiasta vielä kunnolla, kun olen itse perehtynyt aiheeseen lisää. Vartiainen oli kuitenkin niin kiireinen, että en päässyt toteuttamaan haastattelua. Sain kuitenkin jo tutustumiskäynnilläni hyvää tietoa Vartiaisen tutkimuksesta.

Toisessa palaverissa 3.6.2016 oli paikalla Pilke Päiväkotien kehitysjohtaja, varhaiskasvatusjohtaja, Pilke Päiväkoti Oivalluksen johtaja ja Vartiainen. Tässä palaverissa päättimme, että tekisin tiedepäiväkoteihin oppaan luonnontiedekasvatuksesta. Sain vapaat kädet toteuttaa oppaan sisällön niin kuin itse parhaaksi näin, tutkimuksien ja muun lähteaineiston pohjalta. Sain palaveriin osallistujilta muutamia toiveita oppaan sisältöön liittyen, jotka olen esitellyt jo aikaisemmin. Sain myös kirjavinkkejä Vartiaiselta. Sovimme, että palautan oppaan 24.7.2016, jotta Pilkkeen kehitysjohtaja, varhaiskasvatusjohtaja, Oivalluksen johtaja ja Vartiainen voivat antaa palautetta oppaasta. Oppaan palautus kuitenkin venyi 26.7.2016 asti. Sain palautetta työstäni kehitysjohtajalta, joka toivoi oppaaseen Pilkkeen logon värejä. Parantelin oppaan ulkoasua ja muokkasin tekstiä yhä 1.8.2016 asti kunnes palautin oppaan lopullisesti Oivalluksen ja Hokauksen johtajille sekä kehitys- ja varhaiskasvatusjohtajille.

Viimeisessä palaverissamme 15.8.2016 keskustelimme tekemästani oppaasta. Palaverissa oli paikalla kehitysjohtaja, varhaiskasvatusjohtaja, Oivalluksen johtaja, Hokauksen johtaja ja Vartiainen. Sain kertoa itse oppaasta ja tehdä itsearviointia. Sain myös suullista palautetta oppaasta. Sovimme viimeisessä palaverissa myös palautteiden keräämisestä

päiväkodin varhaiskasvatushenkilöstöltä. Tekisin tulevan kuukauden aikana palautelomakkeen, jonka lähettäisin Oivalluksen ja Hokauksen johtajille. Sovimme myös, että lomakkeiden täyttämiseen olisi kuukausi aikaa, jotta toiminta saataisiin käyntiin mahdollisimman nopeasti. Lomakkeen toivottiin tukevan työntekijöiden oppimista. Lähetin palautelomakkeet 4.9.2016 kehitys- ja varhaiskasvatusjohtajille ja Oivalluksen ja Hokauksen johtajille. Kun palautus päivämäärä umpeutui 30.9.2016, en ollut saanut vielä yhtään palautteita takaisin. Päätin pidentää vastausaikaa kuukaudella 30.10.2016 asti. Sain palautelomakkeita sekä sähköisesti että postitse takaisin marraskuun aikana.

Tämän jälkeen tein opinnäytetyöraporttini loppuun. Ennen opinnäytetyön palautusta lähetin valmiin työn arvioitavaksi Pilke Päiväkotien kehitysjohtajalle ja pyysin häntä välittämään työn asianosaisille. Hän välitti työn Pilke Päiväkotien toimitusjohtajalle, Oivalluksen ja Hokauksen johtajille sekä Vartiaiselle. Pyysin kaikkia kertomaan, jos opinnäytetyössä on virheellistä tietoa tai sellaista tietoa, mitä he eivät halua työssä näkyvän. Toimitusjohtaja hyväksyi opinnäytetyöni raporttiosuuden ja sen sisällön.

### 7.3 Valinnat

Aloitin keräämällä tietoa siitä, mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa on ja mitä se voisi olla. Keräsin tietoa tiede- ja luonnontiedekasvatuksen perinteistä ja merkityksestä sekä tutkivasta työtavasta. Kun sain kerättyä edellisistä tarpeeksi ja monipuolisesti tietoa, tiedon hakuni alkoi keskittyä siihen, mitä luonnontiedepainotteisessa päiväkodissa lasten tulisi oppia. Silloin erottuivat kahdeksi eri oppimisen osa-alueeksi tiedot ja taidot. Lapsien halutaan oppivan tutkimisen taitoja ja luonnontieteen tietopohjaa (Kangassalo 2004: 31-32; Turja 2011: 192). Tutkimisen taitojen opettelu ja luonnontieteiden tietosisältöjen oppiminen tulisi toteuttaa tutkivana oppimisena, niin että lapsi itse rakentaa tietoa maailmasta tutkimalla yhdessä aikuisen kanssa (Hakkarainen ym. 2003; Kulthau ym. 2004). Tämän jälkeen tarvitsin lisää tietoa eri-ikäisten lasten kehityksestä ja oppimisesta, jotta voisin soveltaa sitä luonnontiedekasvatukseen ja tutkivaan työtapaan.

Kun minulla oli tarpeeksi teoriaa, selvitin millaista opasta päiväkotien varhaiskasvattajat tarvitsevat ja millaista opasta itse tarvitsisin vastavalmistuneena lastentarhanopettajana. Käytin tässä vaiheessa palavereista saamaani tietoa oppaan sisältöön liittyen sekä tutkin muita varhaiskasvatuksessa käytettäviä oppaita. Opas saisi mielestäni olla laaja, mutta selkeä, innostava ja inspiroiva, ja siitä pitäisi olla hyötyä toiminnan suunnittelussa ja to-

teuttamisessa. Jaoin oppaan osa-alueet tiedekasvatuksen esittelyyn, lapsen kehitykseen ja oppimiseen, tutkivaan toimintaan, tutkivan toiminnan ohjaukseen, luonnontieteiden tietoihin ja taitoihin sekä tietojen ja taitojen tavoitteisiin eri-ikäisillä (ks. kuvio 1). Oppaan lopussa esittelen muutamia tehtäviä ja kokeita, joita lasten kanssa voi tehdä. Opas sisältää myös lähdevinkkejä, sillä aihe on laaja, enkä millään pystynyt mahduttamaan kaikkea tietoa oppaaseen. Oppaasta tuli hyvin teoreettinen, koska pidin tärkeänä, että varhaiskasvattajat ymmärtävät luonnontiedekasvatuksen syvällisesti itse, eivätkä toteuta jonkun toisen määrittelemiä ohjeita, tietämättään itse miksi.

Käytän oppaassa ilmausta tutkiva toiminta kuvaamaan päiväkotikäisten lasten kanssa tehtävää ”tutkivaa oppimista”, ”tutkimuksellista oppimista” ja ”ohjattua tutkimista” (Guided Inquiry). Koska päiväkodissa ei vielä opiskella, ja koska lapsi oppii toiminnan kautta, sana toiminta kuvaa parhaiten päiväkodissa tapahtuvaa oppimista.



# Sisällys

<u>ESIPUHE</u> .....	2
<u>TIEDEKASVATUS</u> .....	3
<u>Tiedekasvatuksen merkitys</u> .....	3
<u>Luonnontiedekasvatus päiväkodissa</u> .....	4
<u>Oivalluksen ja Hokauksen tutkiva toiminta</u> .....	6
<u>LAPSI</u> .....	7
<u>Lapsen kognitiivinen kehitys</u> .....	7
<u>Lapsen oppiminen</u> .....	7
<u>TUTKIVA TOIMINTA</u> .....	9
<u>Aktiivisuus ja osallisuus</u> .....	10
<u>Autenttisuus ja leikillisuus</u> .....	11
<u>Ohjaaminen</u> .....	12
<u>Tunteet</u> .....	12
<u>Sosiaalisuus ja yhteisöllisyys</u> .....	13
<u>Tutkiva toiminta toteutuu tuokioissa ja projekteina</u> .....	14
<u>Tuokiot</u> .....	14
<u>Tutkivan toiminnan eteneminen</u> .....	15
<u>OHJAUS</u> .....	17
<u>Suunnittelu</u> .....	17
<u>Ilmapiiri</u> .....	18
<u>Aihe</u> .....	18
<u>Opettajan ohjaus ja interventio</u> .....	18
<u>Syvä oppiminen</u> .....	19
<u>Arviointi ja reflektointi</u> .....	20
<u>TIEDOT JA TAIDOT</u> .....	21
<u>Tiedot</u> .....	21
<u>Taidot</u> .....	23
<u>TAVOITTEET: TIEDOT JA TAIDOT</u> .....	25
<u>0-2 vuotta</u> .....	25
<u>2-4 vuotta</u> .....	27
<u>4-6 vuotta</u> .....	29
<u>TUTKIMUKSIA NGSS Lead States (2013)</u> .....	31
<u>Liike ja vakaus: voimat ja vuorovaikutus</u> .....	31

<u>Energia</u> .....	31
<u>Molekyyleistä organismeihin; struktuurit ja prosessit</u> .....	32
<u>Maapallon järjestelmät</u> .....	32
<u>Maa ja ihmisen toiminta</u> .....	33

Kuvio 1. Luonnontieteitä oppimassa -oppaan sisällysluettelo (Voutilainen 2016)

#### 7.4 Oppaan ulkoasu

Oppaan tekstissä on hyvä käyttää kohderyhmää puhuttelevaa ja sisällön kannalta tarkoituksenmukaista kirjoitustyyliä. (Airaksinen – Vilka 2004: 129.) Oppaan kohderyhmänä on päiväkotien varhaiskasvattajat, joten päätin kirjoittaa asiatyylillä. Kirjoitin teoreettisesti, mutta pyrin myös selittämään asioita lukijalle. Valitsin fontiksi Arialin, sillä se on selkeä ja helppolukuinen fontti. Korostin tärkeitä sanoja ja käsitteitä lihavoinnilla. Jaoin kappaleet otsikoiden ja alaotsikoiden alle tuodakseni oppaaseen selkeyttä ja helppolukuisuutta. Tarkoitukseni oli pitää kappaleet mahdollisimman lyhyinä. Tein oppaaseen kaksi taulukkoa. Toinen taulukko esittelee tutkivan toiminnan vaiheita sekä tuokion vaiheet. Taulukko selkiyttää lukijalle tutkivan toiminnan etenemistä. Toisessa taulukossa esittelen luonnontieteiden tietosisällöt. Taulukot auttavat tutkimustuokioiden ja -projektien suunnittelussa.

Pilke Päiväkodit toivoivat oppaan väreiksi Pilkkeen logon värejä. Suunnittelin ulkomuodon värien perusteella. Tarkoitukseni oli tehdä oppaasta kutsuvan näköinen. Pilkkeen logo koostuu neljästä väristä; pinkistä, violetista, keltaisesta ja vihreästä. Kehystin oppaan vihreillä reunoilla. Pääotsikoiden väriksi valikoitui pinkki, sillä se on logon pääväri. Alaotsikot ovat violetteja. Pääotsikoiden alla olevat viivat ovat keltaisia, ja joka osion alussa on oikeassa ylä laidassa keltainen pallo otsikon vieressä koristeena. Opasta koristaa myös viisi kuvaa, jotka on valittu ilmaisten kuvien sivustolta. Sivuston kuvia saa käyttää ilmaiseksi ja ilman mainintaa tekijästä. (Pixabay n.d.) Olen kuitenkin laittanut kuvien kuvaajanimen tai nimimerkin esiin ja käyttänyt kuvia eettisesti.

## 8 Luonnontiedekasvatus tiedepäiväkodissa

### 8.1 Luonnontiedekasvatuksen merkitys varhaislapsuudessa

Davies (2003a) näkee tieteen luonnollisena lapsille. Tieteessä yhdistyy tietojen opettelu sekä itse tekeminen. Lapset ovat myös luonnostaan insinöörejä, he toimivat oman arkinsa alueella tehden esimerkiksi vaatteita ja tavaroita leluille. Kaikki tämä tutkiminen ja rakentelu tapahtuu silmiemme alla. (Davies 2003a: 3–4.) Tieteen ja teknologian ja niihin liittyvien muiden taitojen opettelu auttaa lapsia tulevaisuudessa sopeutumista ja joustavuutta vaativassa maailmassa. Hakkarainen ym. (2003) näkee myös, että elämme niin sanottua tietämyksen aikaa, joka olennaisesti muuttaa työmme sisältöä ja menetelmiä ja ihmisten tapaa työskennellä yhdessä. Moni käyttää älyllisiä taitoja sekä tietokoneita perinteisissäkin ammateissa. (Hakkarainen – Lonka – Lipponen 2003: 13–16.) Lapsille tulisi siis tarjota koulutusta, joka antaa valmiudet kohdata muutoksia, tehdä yhteistyötä ja kehittää älyllisiä taitoja.

The National Science Education Standards julkaisi jo vuonna 1995, että lapsille tulee opettaa tieteen perusteet ja käsitteet, päättelytaitoja ja tutkijan menettelytapoja ja opettaa ymmärtämään, että tiede on tärkeä osa ihmisen elämää (Olson – Loucks-Horsley 2000). Tiedekasvatuksen avulla varmistetaan väestön osaamisen kannalta tärkeä kyky ymmärtää tieteen ja tutkimuksen prosesseja ja niistä saatavia tuloksia, sekä vaikuttaa lasten asenteisiin tieteitä kohtaan, herättää kiinnostusta, kehittää avarakatseisuutta sekä opettaa todisteiden merkitys (Maijala 2014; Davies 2003b: 103). Luonnontiedepainotteinen päiväkotitoiminta vastaa näihin tarpeisiin.

Maija Aksela (2014) pohtii, Tieteessä tapahtuu – lehden pääkirjoituksessa, miten edistetään lasten ja nuorten kiinnostusta tieteellis-tekniseen kehitykseen, tieteiden opiskeluun sekä saadaan mielenkiinto suuntautumaan myös tutkimukseen? Miten tiedekasvatus vastaa tulevaisuudessa yhä enemmän yli tieteenrajojen osaamista vaativiin globaaleihin haasteisiin? Aksela esittää, että innostavalla kouluopetuksella ja laadukkaalla ja informaalilla tiedekasvatuksella on keskeinen rooli kysymyksiin vastaamisessa. (Aksela 2014.) Tiedekasvatuksen vieminen päiväkotiin voi siis vaikuttaa suuresti tulevaisuuteen.

Kansainvälinen InterAcademy Panel on asettanut tiedeopetuksen tavoitteeksi lasten ja nuorten mielekkään opiskelun tukemisen 2000-luvulla tutkimuksellisen opiskelun avulla

(Luma-Keskus Suomi 2011). Tutkiva työtapa on opiskelijalähtöinen työtapa, jossa opitaan tietoja, taitoja, informaatiolukutaitoa, ajattelun ja oppimaan oppimisentaitoja, reflektointia ja sosiaalisia taitoja (Luma-keskus Suomi 2011; Kulthau – Maniotes - Caspari 2012: 8). Tutkiva oppiminen mahdollistaa myös syvällisen oppimisen. On olennaista kasvattaa etenkin kykyä oppia oppimaan, sillä kilpajuoksu tiedon perässä on nykyihmiselle toivotonta. (Hakkarainen ym. 2003: 9–24.) Tutkiva työtapa on menetelmä, jossa lapset oppivat monipuolisesti tärkeitä taitoja.

Tutkivan toiminnan tavoitteena on myös lisätä myönteisiä asenteita tiedettä kohtaan (Turja 2011: 192–193). Euroopan komissio (2007) näkee, että erityisesti tyttöjen tieteiden opiskelua tulisi lisätä ja heidän kiinnostustaan ja itsetuntoa tiedeaineisiin liittyen tulisi kohottaa (Euroopan komissio 2007). Lapsi oppii toiminnon tehokkaammin ja perusteellisemmin, jos hän on siihen motivoitunut, jos hänellä on tarve ja halu oppia se (Mussen 1964: 28–29). Hakkaraisen ym. (2004) mukaan tutkivassa oppimisessä lapsi saa osallistua päätöksen tekoon. Tämä vaikuttaa keskeisesti oppimisen mielekkyyteen ja siihen sitoutumiseen. (Hakkarainen ym. 2004: 85.) Tutkivaa työtapaa käyttämällä on mahdollista vaikuttaa myönteisesti asenteisiin tiedettä kohtaan.

## 8.2 Tutkiva toiminta toteutuu tuokioissa ja projekteina

Yhteistä tutkivan toiminnan -malleille on projektiluontoisuus. Aluksi aiheeseen tutustutaan, joko opettajan suunnittelemana, avaaminen (Kulthau ym. 2012: 51–59) tai oppimisyhteisön yhdessä luomana, kontekstin luominen (Hakkarainen ym. 2003: 299–300; Hakkarainen ym. 2004: 37–40). Avaus on kutsu tutkimaan, herätellään lasten uteliaisuutta ja ajatuksia (Kulthau ym. 2012: 51–59). Motivointi aiheeseen voidaan toteuttaa esimerkiksi tarinan avulla (Vartiainen – Aksela 2013). Jälkimmäisessäkin, kontekstin luominen, opettaja voi johdatella aiheeseen, joka on yhdessä valittu (Hakkarainen ym. 2004: 37–40). Kontekstin luominen alkaa ihmettelystä. Ideat ja kysymykset voivat tulla lapsilta tai opettaja voi asettaa aiheen. Aiheen valinnassa on tärkeää, että se kiinnostaa lapsia, ja että siihen voidaan löytää vastaus. (Lipponen 2011: 31–38.) Opettaja yhdistää aiheet opetussuunnitelmaan (Kulthau ym. 2012: 63–64).

Seuraavaksi upottaudutaan aiheeseen eli keksitään tutkimusideoita ja rakennetaan aiheesta taustatietoja (Kulthau ym. 2012: 61–65). Lapset haastetaan ohjaamaan oppimistaan asettamalla aiheeseen liittyviä kysymyksiä, jonka jälkeen luodaan kysymyksiä selittäviä työskentelyteorioita. Omien selitysten eli työskentelyteorioiden ihmettely yhdessä

muiden kanssa on lapsille merkityksellistä. (Lipponen 2011: 31–38; Hakkarainen ym. 2004: 46–51.) Kun on selvitetty mitä oletuksia ja selityksiä lapset antavat aiheesta, ideoita ja kysymyksiä voidaan tutkia. Tutkitaan yhdessä ympäristöä ja syvennyttään muutama lähteeseen. (Kulthau ym. 2012: 75–79.)

Kun aihetta on tutkittu, valitaan tutkimuskysymys (tunnistetaan). Tutkimuskysymyksen valintaa pysähdyttään pohtimaan ja valitaan suunta mihin lähdetään. (Kulthau ym. 2012: 93–96.) Arvioituaan kriittisesti yhdessä tuotettuja ideoita ja kysymyksiä yhteisön jäsenet hankkivat uutta tietoa eri lähteistä. Tutkimuskysymystä seuraamalla ja siihen liittyviä menetelmiä käyttämällä pyritään etsien saavuttamaan uutta tietoa ja ymmärrystä. (Lipponen 2011: 31–38.) Tietoa kerätään laajasti ja syvällisesti (Kulthau ym. 2012: 109–115). Tämän pohjalta muodostetaan uusia tutkimuskysymyksiä ja niitä vastaavia uusia työskentelyteorioita, niin että prosessi syvenee asteittain (Hakkarainen ym. 2004: 55–59).

Kun tietoa on riittävästi, reflektoidaan oppimista, etsitään faktat väitteiden tueksi ja keskustellaan, eli luodaan jotain esitettävää. Jakaminen on tärkeä vaihe. Siinä opitaan toinen toisiltaan, jaetaan tietämystä ja esitellään omat tutkimukset. (Kulthau ym. 2012: 125–130, 139–145.) Jakamista voidaan toteuttaa myös koko prosessin ajan ja jaetaan kaikki prosessin osat (jaettu asiantuntijuus) oppimisyhteisön jäsenten välillä (Hakkarainen ym. 2004: 42–46). Lopuksi arvioidaan edistymistä ja oppimistavoitteiden toteutumista. Mietitään onko sisältö hyvää ja prosessi onnistunut (Kulthau ym. 2012: 153–158). Tutkivassa työtavassa ei välttämättä ole selkeää alkua ja loppua, sillä jokainen vaihe synnyttää uusia kysymyksiä (Hakkarainen ym. 2004).

Loin taulukon perustuen Kulthaun ym. (2007) Guided Inquiry – malliin ja Hakkaraisen ym. (2003) Tutkivan oppimisen – malliin (ks. taulukko 2). Esittelen taulukossa tutkivan toiminnan vaiheet ja tunteet tutkivan toiminnan vaiheissa. Lisäksi taulukosta löytyy tuokion vaiheet vasemmasta laidasta. Tuokion vaiheet perustuvat Vartiaisen ym. (2013) tutkimuksiin.

Taulukko 2. Tutkivan toiminnan eteneminen.

TUOKIO	TUNTEET	GUIDED INQUIRY	TUTKIVA OPPIMINEN
MOTIVOINTI	<b>Epävarmuus</b>	<b>Avaus</b>	<b>Kontekstin luominen</b>
TUTKIMINEN	<b>Optimismi</b>	<b>Upottautuminen</b>	<b>Kysymysten asettaminen</b>
	<b>Turhautuminen</b>	<b>Tutkiminen</b>	<b>Työskentely teorioiden luominen</b>
	<b>Kiinnostus</b>	<b>Tunnistus</b>	<b>Kriittinen arviointi</b>
	<b>Itsevarmuus</b>	<b>Kerääminen</b>	<b>Uuden tiedon hankkiminen</b>
	<b>Tyytyväisyys</b> <b>Pettymys</b>	<b>Luominen</b>	<b>Tarkentuvien ongelmien asettaminen</b>
	<b>Tyytyväisyys</b> <b>Pettymys</b>	<b>Jakaminen</b>	<b>uusien teorioiden luominen</b>
LOPPUKOONTI	<b>Tunne onnistumisesta</b>	<b>Arviointi</b>	<b>Jakaminen yhteisön kesken</b>
VARTIAINEN YM. 2013	<b>Kulthau ym. 2007</b>	<b>Kulthau ym. 2012</b>	<b>Hakkarainen ym. 2003</b>

Hakkarainen ym. (2004) muistuttavat, että tutkivaa toimintaa voi toteuttaa monella tapaa, tutkivan oppimisen malli ei ole mekaaninen malli. Vaiheiden järjestys saattaa vaihdella hankkeen mukaan. (Hakkarainen ym. 2004: 36.) Tiedekasvatuksessa suositetaan pitkän aikavälin tutkimusteemoja, joko aikuislähtöisesti tai lapsilähtöisesti (Turja 2011:181–194). Koska kokonaista projektia ei voida toteuttaa pienryhmä työskentelyn aikana eikä edes yhden päivän aikana, on projektin edettävä tuokioittain. Tuokiolla on hyvä olla alku, työskentelyvaihe ja loppu (Kulthau ym. 2007: 145). Myös Pikku-Jipot-kerhojen kehittäjät Vartiainen ym. (2013) esittävät, että jokainen toiminta tuokio olisi jaettu kolmeen osaan; motivointi, tutkiminen ja loppukoonti (Vartiainen – Aksela 2013).

Pilke Päiväkodeissa pidetään toiminnallisia pienryhmiä. Toiminnalliset pienryhmät muodostuvat lapsen kiinnostuksen mukaan. Suunnitellut aikuisjohtoiset tuokiot ovat kuitenkin vain ”jäävuorenhuippu” Pilkkeen pedagogiikasta. (Jokinen 2016.) Eli, vaikka luonnontiedepainotteisuutta toteutetaan projekteina ja tuokioina, se on läsnä koko ajan arjessa, kulkien punaisena lankana läpi päivän. Pienille lapsille (0-2 vuotta) on vielä hankala ehkäistä toimintaa, eli toteuttaa oman toiminnan ohjaamista ja kontrolloimista (Nurmi: 26). Tämän ikäiselle tuokiot, eivät siis ole sopivin opetuksen muoto, vaan opetusta toteutetaan lapsen arjen toimintoihin sulautettuna.

Valmius inhibitioon eli toiminnan ehkäisemiseen ja oman toiminnan ohjaamiseen ja kontrolloimiseen sekä tarkkaavaisuuden valikoivaan suuntaamiseen näkyy vasta tätä vanhemmilla lapsilla, joille tuokiot sopivat jo paremmin. Kolmen-neljän vuoden ikäinen lapsi kykenee jo noudattamaan melko monimutkaisia aikuisen antamia ohjeita ja hän alkaa myös säännellä toimintojaan itse antamiensa ohjeiden avulla. (Nurmi ym. 2010: 26; Mus-sen 1968: 71–72.) Tämän ikäinen voisi siis kyetä tuokiopohjaiseen työskentelyyn ja tutkimusprojekteihin. Tutkivaa toimintaa toteutetaan siis arjen toimintoihin sulautettuna, tuokioissa ja tutkimusprojekteina.

### 8.3 Tutkiva toiminta päiväkodissa

Oleellista tutkivassa toiminnassa on, että lapsi oppii olemalla aktiivisesti mukana oppimisprosessissa, refleктоimalla kokemuksiaan, sekä arvioimalla kriittisesti yhteisöllisen tutkimusprosessin vahvuuksia ja heikkouksia (Kulthau ym. 2007: 25–26; Hakkarainen ym. 2003: 305–306, 340–342). Hyvän osaamisen saavuttamiseen ei tarvita poikkeuksellista älyä, vaan pitkäaikaista osallistumista asiantuntijakulttuurin merkitykselliseen kulttuuritietoon (Hakkarainen ym. 2003: 118–132). Motivaatio tutkimus: Oppilaat kokivat olevansa aktiivisia saadessaan osallistua omaan oppimiseensa, vastakohtana pelkälle kuuntelemiselle (Veermans – Tapola 2006: 70). Tutkivassa toiminnassa lapsi saa osallistua kaikkeen häntä koskevaan toimintaan, suunnitteluun ja arviointiin. (Hakkarainen ym. 2003; Kulthau ym. 2007)

Lasten osallisuuteen voidaan vaikuttaa ottamalla lapset mukaan korkeamman tiedonkäsitteilyn (kyseleminen ja selittäminen) prosesseihin ja metakognitiivisiin (toiminnan suunnittelu, ohjaaminen ja arviointi) prosesseihin. Psykologinen oppimistutkimus on osoittanut, että korkeampien kognitiivisten ja metakognitiivisten tehtävien toteuttamiseen osallistuminen on vastaavien taitojen kehittymisen edellytys. (Hakkarainen 2004: 72–73.)

Näiden taitojen kehittyminen on edellytyksenä sille, että lapset oppivat erittelemään ja ohjaamaan omaa toimintaansa. Lähikehityksen vyöhykkeellä toimimalla, metakognitiivisten taitojen opettelu voidaan aloittaa. Vygotskyn mukaan metakognitiiviset taidot kehittyvät aina sosiaalisessa kontaktissa muiden kanssa (Bodrova – Leong 2007: 23).

Tärkeää olisi ryhmän tunne siitä, että me teemme asioita ja vaikutamme niihin, ne eivät vain tapahdu meille (Lipponen 2011: 31-38). Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016) lapsen osallistuminen häntä koskeviin asioihin, ja vaikuttaminen nähdään tärkeänä oppimisen ja toimintaan sitoutumisen kannalta (Opetushallitus 2016). Vastuun vähittäinen siirtäminen vaatii kuitenkin huolellista keskustelua ja kokemuksia tutkivasta toiminnasta (Hakkarainen ym. 2004). Leikkiä havainnoimalla, lähikehityksen vyöhykkeellä toimimalla ja teematyöskentelyä hyväksi käyttäen kasvattaja voi tuoda lasten intressejä näkyväksi. (Kinos 2001) Osallisuus ei siis kuitenkaan tarkoita sitä, että lapset oppisivat yksin, vaan tutkivaan toimintaan kuuluu kasvattajan pedagoginen toiminta.

NGSS Lead States (2013) ja Vartiainen ja Aksela (2015), näkevät että oppimistehtävien tulisi olla autenttisia, lapsen arkeen sidottuja, toiminnallisia ja ongelmalähtöisiä. Motivaatio tutkimus: Mielekkyyden tuntemusta vahvasti myös kokemus siitä, että opittuja taitoja voi ja on hyödyllistä soveltaa jokapäiväisessä elämässä (Veermans – Tapola 2006: 70). Keskilapsuudessa opettamisen täytyy sisältää lapsen omaan aktiivisuuteen liittyvää kokeilua ja toiminnallisuutta (Nurmi ym. 2010: 87). Tärkeintä on, että ongelmanratkaisu on haastavaa, mutta myös mukavaa, ja että lapsi näkee itse oppivansa ja saavansa lisää työkaluja ongelmanratkaisuun (Olson – Loucks-Horsley 2000). Tutkivan toiminnan päiväkodissa pitäisi siis linkittyä lapsen arkeen ja olla toiminnallista.

Tutkivaan toimintaan kuuluu, Kulthaun ym. (2007) mukaan ”kolmannen alueen” luominen, motivoimisen keinona. Kolmas alue on lasten paikallisen ja kulttuurisen tiedon (ensimmäinen alue), ja opetussuunnitelman (toinen alue) kohtaamisalue, joka tulisi luoda oppimisympäristöön. Esinepohjainen oppiminen voi olla linkki koulun ulkopuoliseen maailmaan; luonnollinen tapa kehittää ”kolmas alue”. Esineitä voidaan tutkia historiallisista, tieteellisistä ja muotoilun näkökulmista. (Kulthau ym. 2007: 29–34.)

Leikki ja leikillinen mieli ja mielikuvitus ovat myös keskeisiä elementtejä lapsen tutkivassa toiminnassa (Turja 2011: 194). Lapsi oppii leikinomaisissa aikuisen ja lapsen välisissä yhteisissä toiminnoissa (Lyytinen - Lyytinen 2002: 116–118). Oppiminen ”viidennen dimension” mallissa toteutuu mielikuvitusmatkalla, jossa on usein taustalla salaperäinen



velho, jonka kisällejä lapset ovat. Matka koostuu peleistä ja tehtävistä. (Hakkarainen 2002.) Opettajan esittämä hahmo voi tuoda leikillisyyttä tutkivaan toimintaan (Vartiainen – Aksela 2013). Aikuinen voi auttaa lapsia myös Vygotskyn ”kypsään leikkiin” rikastamalla lasten leikkiä antamalla teemoja leikkeihin, valitsemalla lasten käytettäväksi sopivia leluja ja välineitä, auttamalla yksilöitä, jotka tarvitsevat apua, auttamalla lapsia suunnittelemaan leikkiä ja auttamalla lapsia leikkimään yhdessä (Bodrova – Leong 2007: 142–146). Luonnontiedepainotteisessa päiväkodissa ohjatut tutkimukset, museokäynnit ja ohjelmat voivat virittää lasten tutkimuksellisia leikkejä. Kasvattaja voi antaa lapsien leikkeihin tutkimusvälineistöä ja ohjata lasten leikkiä.

Oikea-aikainen ohjaaminen on tärkeää tutkivassa toiminnassa. Lähikehityksen vyöhykkeellä lapsi pystyy vaativampiin tehtäviin yhteisön ja opettajan tuella. (Bodrova 2008.) Opettajan ohjaama ohjaus- tai opetuskeskustelu eli ”scaffolding” helpottaa lapsen roolia ajattelijana. Ajattelemalla lapsen kanssa aikuinen tukee tätä hienovaraisin vihjein ja kysymyksin (Nurmi ym. 2010: 87; Bodrova – Leong 2007: 47.) Nämä ”tukirakenteet” voivat olla luonteeltaan käsitteellisiä, sosiaalisia tai emotionaalisia. Interventioiden tavoitteena on syvän ymmärryksen saavuttaminen ja itsenäisen oppimisen tukeminen. Lapsen epävarmuus ja etenemisen vaikeus on merkki ohjauksen tarpeesta. (Kulthau ym. 2007: 26–27, 139–140) Tutkivassa toiminnassa työskennellään lapsen lähikehityksen vyöhykkeellä ja kasvattaja käyttää pedagogisia keinoja lapsen tukemiseen.

Tunteet näyttelevät merkittävää roolia tutkivassa toiminnassa. Usein oppiminen alkaa hämmennyksellä ja epävarmuudella. Etenkin tutkimisen vaiheessa oppilaat ovat usein turhautuneita ja epämotivoituneita. Esitysvaihe on prosessin kohokohta ja oppilaat ovat usein tyytyväisiä aikaansaannoksiinsa ja edistymiseensä. He voivat tuntea myöskin pettymistä siitä, ettei työ kohdannut heidän odotuksiaan. Tunteet liittyvät oppimiseen kuten ajatteluun ja toimintaan. (Kulthau ym. 2007: 15,18; NGSS Lead States 2013.) Kaikki käyttäytyminen liittyy tunteisiin, tunne-elämä ja älyllinen toiminta ovat erottamattomia (Piaget 1964: 34–35). Onnistumisen elämyksien tulisi olla oppimisen keskiössä. Prosessi on kuitenkin oppimisen kannalta tärkeämpi kuin tulokset. Vartiainen tutkimuksissa erityisesti kerhomallin leikki-oppimisympäristö sekä roolihahmotetut ohjaajat on koettu myönteisiä tunteita vahvistaviksi. (Vartiainen - Aksela, 2013.) Varhaiskasvattajan on huomioitava lapsen erilaiset tunteet tutkivassa toiminnassa.

Hakkarainen ym. 2003 nostavat esille "virtauksen" käsitteen puhuttaessa tunteista oppimisessa. Virtaus on huippuelämys, jossa yksilö tempautuu niin syvästi mukaan haasteelliseen tehtävään, että saattaa menettää jopa ajantajun. Tällaisen tehtävän aikana yksilö unohtaa epävarmuuden tunteet. Tähän liittyy minä pystyvyyden uskomukset eli käsitykset itsestä onnistujana tai epäonnistujana. Myös sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvät tunteet vaikuttavat oppimiseen. (Hakkarainen ym. 2003: 193–196.) Minä pystyvyys on tärkeää ottaa huomioon kasvattajan toimiessa erilaisten lasten kanssa.

Lapset oppivat sosiaalisessa kontaktissa muiden kanssa. Kaikki konstruktivisen lähestymistavan teoreetikot ovat huomanneet dynaamisen sosiaalisen ympäristön oleellisen vaikutuksen oppimiseen. Lapset rakentavat kuvaa maailmasta jatkuvassa yhteydessä muihin ihmisiin ja heidän elämiinsä. (Kulthau ym. 2007: 27–28.) Sosiaalisen oppimisen näkökulma korostuu myös Pikku-Jipot-kerhoissa. Oppimisen ilo ja sosiaalisten taitojen opettelu on tärkeässä roolissa tutkimisen ohella. (Vartiainen 2016.) Sosiaaliset taidot tarkoittavat ihmisen kykyä tulla toimeen muiden ihmisten kanssa, eli kyky löytää tilanteisiin rakentava vaihtoehto (Keltinkangas-Järvinen 2012: 49-50). Sosiaalisilla tekijöillä on päiväkotiyksikössä suuri merkitys sosiaalisten taitojen kehittymisellä sekä lapsen kielenkehityksessä (Nurmi ym. 2010: 54-56). Tutkivaan toimintaan kuuluu vuorovaikutus ryhmän kanssa. Tämä tekee oppimisesta merkityksellistä. Lapsia rohkaistaan keskustelemaan toistensa kanssa ja kuuntelemaan toisiaan. (Turja 2011: 182; Bodrova – Leong 2007: 80.) Vuorovaikutus muiden kanssa innoittaa tutkimista ja lapsi voi yhdessä muiden kanssa kokeilla tutkia uusia asioita (Stakes 2006). Tieteestä puhuminen, argumentointi ja kommunikointi vertaisten kanssa on oleellista tutkivassa toiminnassa (NGSS Lead States 2013).

Oppiminen on parhaimmillaan yhteisöllinen tutkimusprosessi. Oleellista on "jaetun asiantuntijuuden" käsite eli yhteistyö ja ajatusten jakaminen kaikissa prosessin vaiheissa. Opettajalla on tässä keskeinen rooli rohkaisijana. (Lipponen 2011: 31–38.) Tutkivan toiminnan onnistuminen vaatii sosiaalisten käytäntöjen luomista. Kestää aikansa ennen kuin oppimisyhteisöön syntyy ilmapiiri, jossa osanottajat rohkaistuvat kysymään. Tutkivaan toimintaan ei noin vain hypätä. On tärkeää saada lapset ymmärtämään, että erehtyminen ja virheiden tekeminen eivät ole heikkouksia. (Hakkarainen ym. 2004: 64.) Opettajien, tutkijan ja lasten lisäksi yhteisölliseen tutkimusprosessiin voi osallistua myös, vaikka tutkittavan ilmiön asiantuntijoita. Tutkimusprojektin tulokset julkistetaan lopuksi esimerkiksi vanhemmille. Näin lasten tuottama tieto ei jää vain heidän omaksi tiedokseen. (Lipponen 2011: 31–38.)

#### 8.4 Tutkivan toiminnan ohjaaminen

Opettajan tehtävänä on toimia ohjaajana, työnorganisoijana ja sosiaalisen tuen järjestäjänä sekä luoda ilmapiiri, joka rohkaisee oppilaiden yhteisöllistä tiedonrakentamisen prosessia (Paavola – Hakkarainen – Seitamaa-Hakkarainen 2006: 147, 152). Oppiminen on varsin henkilökohtainen ja yksilöllinen prosessi, josta vallankäyttö, pakottaminen ja houttaminen on riisuttava. Aikuisen vallankäytön tulee kohdistua rajojen pitämiseen, turvallisuudesta huolehtimiseen ja riittävien rutiinien synnyttämiseen sekä oppimista tukevan, riittävän turvallisen ympäristön luomiseen. (Sarjala 2002: 257–267.) Varhaiskasvattajan on reflektoitava omaa toimintaansa, jotta hän pystyy ohjaamaan lapsia tarkoituksen mukaisesti.

Projektille tulee asettaa tavoitteet ja on mietittävä kuinka niiden toteutumista arvioidaan. Fyysinen ympäristö järjestellään sopivaksi ja pohditaan, mitä välineitä ja materiaaleja voitaisiin käyttää. Opettajien on hyvä virittää asiantuntija kontakteja ja selvittää ulkoisten resurssien mahdollisuuksia. Hanketta ei tulisi kuitenkaan suunnitella liikaa, jotta se pysyy tutkivana toimintana. (Hakkarainen ym. 2004: 85–86.)

Rikas oppimisympäristö hyödyntää päiväkodin sisältä löytyvät laadukkaat resurssit. Päiväkodin ulkopuolisia resursseja on kirjasto, museot, netti ja asiantuntijat. Erilaiset lähteet tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia oppimiseen, eri lähteet myös täydentävät toisiaan ja johtavat syvään ymmärrykseen. Voidaan lukea fiktiivinen historiallinen tarina tapahtumasta, katsoa video tapahtumasta, lukea tieteellinen artikkeli tapahtumasta, voidaan tarkastella museon esineitä, jotka liittyvät tapahtumaan ja kuunnella luento asiantuntijan kertomana tapahtumasta. (Kulthau ym. 2007: 61.) Ennen vierailuja päiväkodin ulkopuolisiin paikkoihin, on syytä valmistautua. Mietitään haastatellaanko asiantuntijoita, mitä kysymyksiä kysytään, käytetäänkö informaation keruu tapana havainnointia, ja kuinka informaatio dokumentoidaan? Kun lapset saavat tietoa suoraan asiantuntijalta, he voivat esittää kysymyksiä ja keskustella. (Kulthau ym. 2007: 72.) Tutkivan toiminnan huolellinen suunnittelu ja monipuolisten oppimismenetelmien käyttö auttaa kasvattajaa tutkivan toiminnan toteutuksessa.

Opettajalla on tärkeä rooli turvallisen ilmapiirin luoja (Vartiainen – Aksela 2013). Tärkeää on luoda ilmapiiri, jossa jokainen ajatus on kehittelyn arvoinen (Lipponen 2011: 31–38). On tärkeää, että jokainen lapsi esittää oletuksia tutkittavasta asiasta. Oletuksien ja selityksien ei tarvitse olla hienoja. Selittämisessä on kyse oppijan äänen harjoittamisesta

ja kuuntelemisesta. Tarvitaan erityistä pedagogista taitoa saada kuoreensa vetäytyvät ja hiljaiset äänet kuuluviin. (Hakkarainen ym. 2004: 46–51.) Yhteisöllinen oppiminen on haaste. Ryhmän yleisen toiminnan, rutiinien, tilan ja ajankäytön huomioon ottaminen on tärkeää ja niiden muokkaaminen yhteisölliseen työskentelyyn sopivaksi. (Hakkarainen ym. 2004: 42–46.) Varhaiskasvattajan on kiinnitettävä huomiota ilmapiiriin, jokaiseen lapseen, lapsien väliseen vuorovaikutukseen ja omaan toimintaansa.

Tutkimusprojektin aiheen valinnassa tulee huomioida oppimisyhteisön luonne, oppilaiden ikä, käytettävissä oleva aika ja opetussuunnitelma. Aihe tulee valita perustellusti ja aiheeseen on hyvä löytää omaperäinen näkökulma. Oppiaineita on hyvä yhdistellä ilmiöpohjaisesti ja oppilaiden mielipiteet on otettava huomioon. (Hakkarainen ym. 2004: 89–90.) Lapsilähtöisessä toiminnassa voi antaa lasten ideoida ja suunnitella projektin tai toteuttaa aikuisten keksimiä teemoja, joiden pohjalta työskennellään, ja valitaan aihe (Kinon 2001: 30, 38). Aiheen pitäisi liittyä todellisen maailman ongelmiin, joilla on laajempaa tieteellistä, kulttuurista ja inhimillistä merkitystä, aihe voi olla ”polttavakin” (Hakkarainen ym. 2004: 89–90). Aihe ei voi olla kuitenkaan abstrakti. Keskilapsuudessa opettaminen ei voi vielä perustua abstrakteille käsitteille. Sen täytyy sisältää konkreettisia kiinnekohtia lapsen elämään. (Nurmi ym. 2010.) Lapset osallistetaan aiheiden valintaan, ja valintaan on käytettävä riittävästi aikaa sekä pedagogisia lähtökohtia.

Oppimiskulttuurin täytyy muuttua hyvin paljon ennen kuin oppilaiden työskentely muuttuu itseohjautuvammaksi. Viisas opettaja sosiaalistaa uudet oppilaansa heti kärkeen tutkivaan toimintaan, ennen kun he tottuvat opettajälhtöiseen oppimiseen. Suuntaamaton ja kontrolloimaton vapaus kuitenkin johtaa todennäköisesti vaatimustason laskemiseen, pinnalliseen ja mekaaniseen oppimiseen. Tutkiva toiminta on syvällistä ja ajattelevaa oppimista, jossa opettaja on oppimisen sydän. Opettajan täytyy olla rohkea ja valmis kokeilemaan ja opettelemaan uusia asioita. (Hakkarainen ym. 2004: 74, 77.)

Opettajat tekevät niin sanottuja väliintuloja kriittisillä hetkillä, kun tehtävät vaativat ohjausta (Kulthau ym. 2007: 22–23). Lasten negatiiviset tunteet kertovat parhaiten väliintulon tarpeesta. Oppilaat usein helpottuvat, kun saavat tietää, että negatiiviset tunteet ovat normaaleja tällaisessa prosessissa. Interventio käsittää kaikki oppimisen osa-alueet. (Kulthau ym. 2007: 140–143.) Opettajalta vaaditaan avoimia silmiä ja korvia, jotta hän osaa antaa tukea oikeaan aikaan ja oikeassa kohdassa (Hakkarainen ym. 2004: 96). Tarvittaessa opettaja selittää oppilaille vaikeita asioita, mutta pääasiassa hän ohjaa heitä itse asettamaan ongelmia ja luomaan selityksiä.

Asioiden jäsentäminen tekemällä muistiinpanoja tai piirtämällä, auttaa lapsia hahmottamaan työskentelyään (Hakkarainen ym. 2004: 92–93, 96,99). Mallintaminen on tehokas tapa ohjata oppilaita haluttuun suuntaan. Opettaja voi esimerkiksi näyttää mallia tekemällä itse kysymyksiä. Kannustaminen tapahtuu antamalla arvoa oppilaiden ideoille. Kuunteleminen täytyy osoittaa oppilaille katsomalla silmiin, toistamalla oppilaan puhetta, tiivistämällä, käsitteellistämällä ja syntetisoimalla. (Kulthau ym. 2007: 39–42.)

Tutkiva työtapa tähtää syvälliseen oppimiseen, jota varten olisi hyvä kehittää pitkäaikaisia tutkimusprojekteja. Kohteena voi olla tieteellisen ilmiön ymmärtäminen ja selittäminen, tuotteen suunnittelu ja luominen tai vaikka tapahtuman järjestäminen tai uuden sosiaalisen käytännön muodostaminen. (Hakkarainen ym. 2003: 294–298.) Lapsien tulisi oikeasti ymmärtää asioita (Lipponen 2011: 31–38). Eräässä tutkimuksellisessa kouluprojektissa oppilaat tutkivat osaavatko mehiläiset ratkaista pulmia ja menettelevätkö ne kaikki aina samalla tavalla (The Royal Society 2010). Projektissa toteutui toiminnallinen sekä syvällinen oppiminen.

Oppilaskeskeisyys asetetaan lähtökohdaksi, se ei kuitenkaan tarkoita, että oppilas pääsisi yksin syvään ymmärrykseen vaan tarvitsee ammattitaitoisen ja itseään kehittävän opettajan ohjausta ja tukea (Hakkarainen ym. 2004: 13–16). Tavoitteena on edetä opettajan ohjauksessa kohti parempia ja yleisesti hyväksytyjä selityksiä tutkimuksen kohteena olevasta ilmiöstä, jolloin onnistunut oppimisprosessi luo tiedon lisääntymisen lisäksi pohjaa käsitteelliselle muutokselle (Haatainen 2015). Tavoitteiden toteutumiseksi kasvattajan on käytettävä pedagogista osaamistaan hyödyksi selvittäessään, mitä lapset osaavat ja miten he oppivat.

Tutkivassa toiminnassa huomio kiinnitetään miksi mikäkin asia tehdään ja kuinka se liittyy muihin keskeisiin asioihin. Pelkkä huomioiden ja havaintojen tekeminen ei riitä. (Lipponen 2011: 31–38.) Tutkiva toiminta ei siis ole yksinkertaista tekemällä oppimista. Tavoitteena ei ole pelkästään pitää hauskaa, vaan muistaa rohkaiseminen älylliseen ponnisteluun. Toisaalta ei saa kiinnittää huomiotaan liikaa tiedonluomiseen ja tutkimukseen liittyviin älyllisiin prosesseihin, vaan myös sosiaalisiin käytäntöihin ja kohteeseen suuntautuneeseen toimintaan. Tutkiva toiminta liittyy toiminnan kohteellisuuteen, ei niinkään menetelmiin. Asioiden syvällinen oppiminen on vaikeaa ja niiden oppimiseksi tarvitaan kuitenkin kaikkia mahdollisia keinoja ja menetelmiä. Ei luoteta pelkästään oppilaiden itseilmaisuuksiin tai luovuuteen, vaan ohjataan heitä syventymään tutkittaviin ilmiöihin sekä

rohkaistaan heitä käsitteelliseen luomusten kehittämiseen, tuottamiseen ja kritisointiin. (Hakkarainen ym. 2003: 307–313.) Varhaiskasvattajan on reflektoitava ja kehitettävä jatkuvasti omaa toimintaansa, jotta tutkiva toiminta toteutuisi laadukkaasti.

Lopuksi on tärkeää arvioida yhdessä kriittisesti tutkimusprosessin etenemistä. Voidaan pohtia työn vahvuuksia ja heikkouksia ja määritellä uusia tavoitteita. (Lipponen 2011: 31–38.) Tärkeää on myös opettaa oppilaita arvioimaan kriittisesti ja rakentavasti niin omia, kuin toisten esittämiä ajatuksia ja teorioita (Haatainen 2015). Omien väitteiden perustelun oppiminen, todistusaineiston valossa, on tärkeää oppia, sillä sen oppiminen on kriittisen ajattelun oppimisen edellytys (Hakkarainen ym. 2003). Tutkimusprosessin aikana opettaja ja lapset tekevät kolmenlaista arviointia, koko prosessin läpi jatkuvaa arviointia, lopussa tehtävän arvioinnin ja kehittämiseen tähtäävää arviointia. Koko prosessin läpi jatkuva arviointi kertoo opettajille, milloin oppilaat kaipaavat väliintuloa, ja millaista ohjausta he kaipaavat, ja mitä oppilaat ovat oppineet. Arviointi metodeina voi käyttää lasten ja opettajien yhteisiä palaverieita, joissa on mahdollista päästä käsiksi lasten ajatteluun ja tunteisiin. Nuorimpien lasten ajattelua ja tunteita voidaan tuoda näkyväksi kuvilla ja esimerkiksi tunteita esittävillä tarroilla. (Kulthau ym. 2007: 111–112, 116–120; Hakkarainen ym. 2003: 301–302.) Arviointi on alue joka jää helposti varhaiskasvatuksessa vähemmälle huomiolle. Siihen tulisi kuitenkin panostaa, sillä se auttaa kehittämään toimintaa.

## 8.5 Tutkivassa toiminnassa opittavat tiedot ja taidot

Tutkiva toiminta voidaan jakaa kahteen osaan. Toinen puoli edustaa tietoja, jotka kohdistuvat tutkittavan ilmiön tai asian sisältöihin ja toinen puoli taitoja tutkimustoimintaan liittyen. Ilmiöiden ymmärtämiseen liittyy syy- ja seuraussuhteiden ymmärtäminen. Tämä ymmärtäminen lähtee havainnoinnista ja etenee tutkintaan, selittämiseen, ennustamiseen ja käsitteellistämiseen. (Kangassalo 2004: 31–32.) Jaoin tutkimisen taidot kuuteen kategoriaan soveltamalla teoriaa useasta lähteestä. Kategoriat ovat; tutkimisen taidot, tutkimusstrategiat, yhdessä tutkiminen, korkeamman tiedonkäsittelyn taidot ja metakognitiiviset taidot sekä motoriset taidot.

Olen luonut taulukon luonnontieteen tietosisältöjä havainnollistaakseni (ks. taulukko 3). Olen koonnut tiedot kolmesta eri lähteestä; Brunton ja Thornton (2010) Tiede varhaislapsuudessa, Varhaiskasvatuksen perusteet (2016) ja Kulthau ym. (2007) Guided Inquiry. Esittelen taulukossa luonnontieteiden tietosisältöjä. Lihavoidut sanat esittävät pääsisältöjä ja sanan oikealla puolella esittelen aiheen ala sisällöt.

Taulukko 3. Luonnontieteen tietosisällöt.

<b>Elävät asiat</b>	Kasvien rakenne	Yhteyttäminen	Eläimet	Elämän järjestelmät
<b>Elinympäristöt, kestävyys</b>	Paikalliset elinympäristöt	Paikalliset eläimet	Ravinto	Kestävyys
<b>Ihmiskehon rakenne, terveellinen elämä</b>	Luuranko, lihakset, iho, sydän ja veri, ulostus	Hermosto, aistit	Ruoansulatus, lisääntyminen	Terveellinen elämä
<b>Materiaalit</b>	Kiinteät, nesteet ja kaasut	Luonnolliset ja tuotetut	Olomuodot ja muutos	
<b>Voimat</b>	Työntö ja veto	Kitka	Painovoima, paino	Elastisuus
<b>Ilma ja vesi</b>	Pneumaattisuus, tuuli, ilmanvastus	Veden käyttäytyminen	Veden kiertokulku ja voima	Uppoaminen ja kelluminen
<b>Magneetit, magnetismi</b>	Magnetismi	Miten magneetit tehdään	Maan magnetismi	Magneettien käyttö
<b>Sähkö</b>	Käyttö, sähkövirta	Sähköverkko, johtimet ja eristimet	Patterit, virtapiirit, summerit, moottorit	Hehkulamppu, katkaisimet, taskulamppu
<b>Ääni</b>	Ääni ja kuuleminen, korva	Äänen synty	Musiikki instrumentit	Voimakkuus, sävelkorkeus, kaiku
<b>Valo, väri, varjo</b>	Valo, näkö	Värit, taivas	läpinäkyvyys, läpikuultavuus ja läpinäkymättömyys	Peilit ja heijastavat pinnat, varjot

<b>Maapallo</b>	Avaruus, aurinko- kunta, kuu, vuo- rovesi	Päivä ja yö, vuodenajat, sää	Maapallon ra- kenne, kivet, hiekk, savi	Luonnonvoimat ja niiden vaikutukset
<b>Matematiikka</b>	Geometria, pla- toninkappaleet, tasokuviot	Symmetria	Numerot, lukujonot	Sijainti- ja su- hde käsitteet
<b>Teknologia</b>	Ominaisuudet	Toimivuus	Merkitys	

## 8.6 Tutkivan toiminnan tavoitteet eri ikävuosina

Sensomotorisessa vaiheessa, 0-2 vuotta, lapsi hankkii tietoa havainnoimalla ja käsittelemällä ympäristönsä esineitä ja liikkumalla aktiivisesti. Vastasyntyneellä on valmiudet havaitsemiseen, muistamiseen ja oppimiseen. Edistyneempiä kognitiivisia toimintoja, kuten päättelyä ja ongelmanratkaisua, vauvoilla havaitaan olevan puolenvuoden iästä lähtien. Analogiapäättelyssä ja syy-seuraussuhteiden etsimisessä keskeistä on jäljitteleminen. Lapsen pystyvät analogia päättelyyn tietyissä tilanteissa jo ensimmäisen elinvuoden aikana. (Piaget – Inhelder 1966: 13–40, 55–60; Nurmi ym. 2010: 19–26.; Mussen 1968: 31–36.) Tämän ikäisen lapsen kanssa liikutaan, havainnoidaan ympäristöä ja etsitään syy-seuraussuhteita. Puolenvuoden iästä puolentoista vuoden ikään lapsen kielellinen kehitys on esikielellisessä vaiheessa eli lapsi kommunikoi eleillä, ilmeillä, liikkeillä ja katseella (Nurmi ym. 2010: 31). Tällöin jaettu tarkkaavaisuus (puhuttu kieli ja kohde yhdistyvät) on tärkeää, sillä elekieli on ainut yhteinen kieli. Kielen ymmärtämistä esiintyy jo ensimmäisen ikävuoden loppupuolella. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 92–109.) Eli lapsi ymmärtää, kun hänelle puhutaan.

Konkreettisten operaatioiden alkuvaiheessa eli esikäsitteellisellä kaudella alkaa ilmetä symbolista toimintaa. Lapsen kieli kehittyy ja hän alkaa leikkiä symbolisia leikkejä. (Mussen 1968: 85.) Tarkkaavaisuuden säätely helpottaa tiedon käsittelyä, tehostaa lapsen tavoitteisia toimintoja, sekä laajentaa hänen tietojaan ympäristön esineistä, toiminnoista ja symboleista, ja muodostaa näin perustan kielen ja kognitioiden suotuisalle kehitykselle (Lyytinen – Lyytinen 2002: 91–92). Aluksi lapsia opetetaan havainnoimaan monipuolisesti, jonka jälkeen tehdään eroa havainnon ja tulkinnan välille. Nämä riittävät hyvin alle neljävuotiaille. (Vartiainen 2016.) Pienten lasten analogiapäättely perustuu havaintojen kautta saatuun tietoon. (Nurmi ym. 2010: 26.) Spontaani siirtyminen muihin tutkimisen taitoihin on kuitenkin mahdollista.



Kolmevuotiaana lapset esittävät paljon ”miksi”-kysymyksiä, koska he pyrkivät löytämään syitä ilmiöille (Piaget – Inhelder 1966: 107). Puhe on lapselle väline sosiaaliseen vuorovaikutukseen, ajatusten ja tunteiden viestimiseen, uusien asioiden oppimiseen ja ongelmien ratkaisemiseen (Nurmi ym. 2010: 35). Lapsi oppii pitämään kysymistä, vastauksista, asioiden kielellistä kuvaamista ja selittämistä luonnollisena silloin, kun aikuiset lapsen lähiympäristössä käyttävät niitä. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 116–118). Keskustellaan tämän ikäisen lapsen kanssa havainnoista, ja kannustetaan lapsia kysymään ja selittämään ja havainnoimaan monipuolisesti.

Keskimäärin kolmenvuoden iässä lapset alkavat kiinnittää huomiota esineiden laadullisiin eroihin. Kolmannen ikävuoden alussa lapset alkavat ilmaista myös esineiden paikkaa ja sijaintia osoittavia määreitä puheessaan. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 92–100). Tämän ikäistä voi siis kannustaa kuvailemaan esineitä ja niiden sijainteja. Lapsen ensimmäiset käsitteet ovat rinnakkaisia, laajoja ja eriytymättömiä. Lapsen käsitteet täsmentyvät ja eriytyvät havaintojen täsmentymisen, kokemusten moninaistumisen ja sanavaraston kasvamisen myötä. Kolmevuotias ei osaa vielä kuvailla tai vertailla käsitteitä. Kaksi- ja kolmevuotiaiden paljoutta ja määrää koskevat käsitteet ovat vielä varsin naiiveja. (Musen 1968: 61–65). Kolmevuotiaita lapsia voi auttaa täsmentämään käsitteitä.

Intuitiivisen ajattelun kaudella 4-7-vuotta lapsi on vielä sitoutunut omaan näkökulmaansa. Lapset alkavat käyttää päättelyssään kielellisiä ja käsitteellisiä perusteita (Nurmi ym. 2010: 20, 26). Tutkimisen kohteet voivat siis olla yhä lapsen arkeen liittyviä, ja neljä-kuusivuotiaalle voidaan opettaa muitakin tutkimisen taitoja kuin havainnointi, sellaisia joihin tarvitaan kielellisiä ja käsitteellisiä taitoja, kuten ennusteen tekeminen. Tämän ikäinen luokittelee esineitä pitäen mielessään kerrallaan vain yhtä luokittelevaa ominaisuutta. Lapselle alkaa hahmottua myös sarjojen rakentuminen. Viisivuotias osaa järjestää kynät pituusjärjestykseen. Viisivuotias ei kuitenkaan vielä ymmärrä nesteen määrän säilyvyyttä, jos neste kaadetaan astiasta toiseen. (Nurmi ym. 2010: 20). Lapsien kanssa voidaan siis luokitella esineitä ja asioita, lapsia voidaan kannustaa kuvailemaan ja vertailemaan käsitteitä ja opettaa rakentamaan ilmiöistä laajempaa kuvaa eli kuvata ilmiöitä mallien kautta, esimerkiksi säättä. Viisivuotias hallitsee äidinkieltä taivutusmuotoja ja sanojen yhdistelyä koskevat perussäännöt. Nämä luovat valmiutta lukemisen ja kirjoittamisen oppimiselle. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 92–100). Voidaan harjoitella lapsien kanssa kirjoittamista ja lukemista tunnistamalla esimerkiksi kirjaimia.

Neljävuotiaan lyhytkestoisen muistin muistikapasiteetti on keskimäärin 3-4 ja viisivuotiaiden 4-5 yksikköä. Neljävuotias pystyy palauttamaan muistiin 12 kuvan sarjasta kaksi-kolme kuvaa. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 50–51.) Tämä on otettava huomioon muistamista vaativissa tehtävissä. Alle kuusivuotiaat eivät juurikaan käytä muistamiseen mitään strategioita, mutta strategioiden käyttö lisää muistamistehtävissä onnistumista. Tämän ikäiset eivät ole vielä tietoisia muistin asettamista rajoituksista, eivätkä osaa arvioida realistisesti omaa muistamiskykyään. (Lyytinen – Lyytinen 2002: 103, 105–106.) Lasten muistia ja ajattelun taitoja voidaan harjoittaa kannustamalla lapsia käyttämään muististrategioita.

## 9 Opas sisällön mukaan esiteltynä

### Esipuhe

Esipuheessa kerron oppaan idean ja esittelen oppaan osa-alueet järjestyksessä. Osoitan oppaan päiväkodin työntekijöille ja kerron oppaan olevan opinnäytetyöni. Kerron myös, että tärkeät sanat ja käsitteet on lihavoitu. Toivotan oppaan lukijoille antoisia lukuja tutkimushetkiä ja ilmoitan lopussa nimeni, opiskelualani ja kouluni.

### TIEDEKASVATUS

Tiedekasvatus osion olen jakanut kolmen alaotsikon alle. Osiot ovat tiedekasvatuksen merkitys, luonnontiedekasvatus päiväkodissa ja Oivalluksen ja Hokauksen tutkiva toiminta. Tiedekasvatuksen merkitys nimisen osion tarkoitus on johdatella aiheeseen, sekä esitellä tiedekasvatuksen merkitystä varhaislapsuudessa. Luonnontiedekasvatus päiväkodissa osiossa käyn läpi, mitä tiedekasvatus on päiväkodissa ja kuinka luonnontiedekasvatus on määritelty varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa 2006 ja 2016. Oivalluksen ja Hokauksen tutkiva toiminta osiossa esitän tiivistettynä tutkivan toiminnanpäiväkodeissa. Olen yhdistellyt ja soveltanut tietoa niin, että kappale kuvaisi oppaan sisällön avainasiat. Koin, että tiivistelmä auttaa hahmottamaan, mitä tutkiva toiminta tiedepäiväkodissa on. Selitän kappaleen lopussa, miksi käytän oppaassa käsitettä ”tutkiva toiminta” kuvaamaan päiväkotikäisien kanssa tehtävää ”tutkivaa oppimista”, ”tutkimuksellista oppimista” ja ”ohjattua tutkimista”.

## LAPSEN KEHITYS

Seuraavaksi avaan lapsen kognitiivisen kehityksen avainasioita, ja esittelen sen jälkeen oppimisenäkemyksen, jonka mukaan lapsi oppii rakentamalla itse tietonsa maailmasta. Käytän lähteinäni pääasiassa Piaget'n ja Vygotskyn teorioita lapsen kehityksestä ja oppimisesta. Olen jakanut asiat kahden alaotsikon alle; lapsen kognitiivinen kehitys ja lapsen oppiminen.

## TUTKIVA TOIMINTA

Seuraava suuri osa-alue on tutkiva toiminta. Avaan osuudessa lyhyesti tutkivan oppimisen ja Guided Inquiry:n teorioiden taustaa ja mihin ne perustuvat. Lajittelin tutkivaan toimintaan liittyvät asiat lisäksi kuuden teeman/alakappaleen alle; aktiivisuus ja osallisuus, autenttisuus ja leikillisuus, ohjaaminen, tunteet, sosiaalisuus ja yhteisöllisyys, ja tutkiva toiminta toteutuu tuokioissa ja projekteina, joka on jaettu vielä kahden alakappaleen alle; tuokiot ja tutkivan toiminnan eteneminen.

## OHJAUS

Tutkivaa toimintaa täydentää kokonaan ohjaukseen liittyvä osuus, jonka teemoittelin kuuteen alakappaleeseen; suunnittelu, ilmapiiri, aihe, kasvattajan ohjaus ja interventio, syväoppiminen, ja arviointi ja reflektointi. Jokaisessa osiossa on tarkoitus kiinnittää kasvattajan huomio ohjauksen tärkeyteen eri ohjauksen osa-alueilla.

## TIEDOT JA TAIDOT

Seuraavaksi esittelen luonnontiedekasvatuksen jakamalla sen kahteen osaan, tietoihin ja taitoihin. Toinen puoli, edustaa luonnontieteen sisältöjä eli tutkittavia ilmiöitä tai asioita, ja toinen tutkimisen taitoja. Esittelen opittavat tiedot taulukon muodossa. Taidot olen ryhmitellyt kuuden alaotsikon alle; tutkimisen taidot, tutkimusstrategiat, yhdessä tutkiminen, korkeamman tiedonkäsittelyn taidot ja metakognitiiviset taidot ja motoriset taidot.

## TAVOITTEET: TIEDOT JA TAIDOT

Lopuksi avaan eri-ikäisten lasten kehityksen tasoa ja esittelen tapoja, joilla tietosisältöjä ja tutkimisen taitoja voidaan käsitellä ja opetella eri-ikäisten lasten kanssa. Olen nimenyt osion tavoitteiksi ja olen jakanut ikätasot; 0-2 vuotta, 2-4 vuotta ja 4-6 vuotta. Joka osion alussa kerron ikätason mukaisesta kehityksen tasosta ja esittelen tapoja opettaa tutkimisen taitoja ikätason mukaisesti. Tämän jälkeen luettelen luonnontieteiden aihealueet Bruntonin ja Thorntonin 2010 mukaan ja avaan millaista opetusta ja toimintaa näiltä aihealueilta voi toteuttaa. Aihealueet ovat: laululeikit, ympäristö, ilmavirta, materiaalit, vesileikit, magneetit, sähkö, ääni, valo ja pimeys, sää ja voima.

## TUTKIMUKSIA NGSS Lead States 2013

Esittelen muutamia tutkimuksellisia tehtäviä ja kokeita, joita voi toteuttaa lasten kanssa. Tutkimukset ovat NGSS Lead Statesin Next Generation Science Standardien mukaisia. Tutkimukselliset tehtävät ovat aihealueilta; voimat ja vuorovaikutus, energia, struktuurit ja prosessit, maapallon järjestelmät ja maa ja ihmisen toiminta. Lopuksi annan sivullisen lähdevinkkejä.

## 10 Arviointi

### 10.1 Palautelomakkeen suunnittelu

Keräsin oppaasta palautetta, jotta saisin arvokasta tietoa oppaan käyttäjiltä opinnäytetyöni arvioimiseksi. Pyrin tekemään lomakkeesta selkeän ja helpon täytettävän. Palautelomakkeen tavoitteena oli toimia myös, oppaan käyttäjille, motivaattorina oppaan lukemiseksi ja toiminnan nopeaksi käynnistämiseksi. Pyrin jättämään palautelomakkeen täyttöön valinnanvapautta, jotta mahdollisimman moni täyttäisi lomakkeen.

Kerroin aluksi, mitä palautelomake koskee ja miksi kerään palautetta. Annan vinkkejä lomakkeen täyttämiseen ja kerron käsitteleväni palautteita eettisesti. Eettisyyttä tukee nimettömyys. Kerron myös palautus päivämäärän ja kiitän palautteesta ja rehellisyydestä. Ilmoitin palautelomakkeessa sähköpostini, mutta en osoitettani. Keräsin oppaasta

taustatietoja, kuten työpaikan ja ammattinimikkeen, sillä halusin nähdä kuinka ammattinimike vaikuttaa vastauksiin. Päädyin kuitenkin olemaan käsittelemättä asiaa, sillä koin sen epäeettiseksi vastausmäärien vähyydestä johtuen.

Palautelomake koostuu seitsemästä kysymyksestä. Ensimmäinen kysymys koskee rakennetta. Toinen kysymys koskee oppaan sisältöä. Kolmas kysymys selvittää, mikä oppaan osio on onnistunein. Neljäs kysymys liittyy lähdevinkeihin. Viides, kuudes ja seitsemän kysymys selvittävät oppaan tarkoituksen välittymistä ja onnistumista. Lopuksi pyydän muuta mainittavaa oppaasta ja kiitän palautteesta ja vaivannäöstä. Oppaan sisältöön liittyvässä kysymyksessä lukijat saavat palautteen lisäksi kirjoittaa, mitä ovat oppineet. Tämä toimii tukena heidän omassa oppimisessaan. Palautelomake on opinnäytetyön liitteenä. Lähetin palautelomakkeen 2.9 Oivalluksen sekä Hokaukseen päiväkotien työntekijöiden täytettäväksi sähköpostitse. Pyysin palautuksia joko sähköisesti tai postitse 30.9.2016 mennessä.

## 10.2 Palautteet

Palautelomakkeita palautettiin viisi. Yksi palaute oli tiedepäiväkoti Hokauksesta ja neljä muuta olivat tiedepäiväkoti Oivalluksesta. Käyn palautteet läpi käsitellen ensin rakenteeseen liittyvät kysymykset. Tämän jälkeen käsittelen sisältöön liittyvät kysymykset. Lopuksi käsittelen kysymykset kolmesta seitsemään sekä muut mainittavat asiat. Otan esiin kaiken annetun palautteen. Jos kerron, että yksi vastaaja kommentoi näin asiasta x, eikä muiden x:ään liittyviä kommentteja ole, he eivät ole kommentoineet asiaa x.

### Rakenne

Rakenteeseen oltiin suurilta osin tyytyväisiä. Neljä palautteen antajaa oli tyytyväisiä oppaan ulkoasuun. He kuvasivat sitä selkeäksi, mielenkiintoa herättäväksi ja värikkääksi. Yksi vastaajista näki, että ulkoasu ei houkuta tarttumaan oppaaseen. Oppaan kieli oli kaikkien viiden mielestä selkeää tai helppolukuista. Kieltä kuvattiin myös teoreettiseksi ja asiatekstiksi ja kaksi vastaajaa koki, että ”lukemisessa pitää olla ajatus mukana” ja ”lukeminen vaati prosessointia, muttei liiaksi”. Oppaan pituutta pidettiin sopivana. Näin vastasivat kaikki viisi. Kolme vastaajaa kommentoi rakennetta ja kappale jaottelua selkeäksi ja kaksi tiiviiksi. Yksi vastaaja oli sitä mieltä, että kappaleet olivat hieman lyhyitä. Yksi piti fontti valintaa hyvänä. Kaksi vastaajaa näkivät, että oleellinen tuli oppaassa esiin.

## Sisältö

Seuraavan osion tarkoituksena oli toimia myös asioita jäsentävänä tehtävänä lasten kanssa työskenteleville ihmisille itselleen, joten mainitsen, jos vastaajat ovat vastanneet jotain omasta oppimisestaan. Sisältö nähtiin pääosin hyvänä. Koska osioon sai vastata omin sanoin, vastaukset ovat monipuolisia.

Tiedekasvatuksen merkitys osio oli yhden vastaajan mielestä hyvä ja yksi vastaaja näki sen vastaavan osion tarkoitukseen. Yksi vastaaja näki osion selkeänä ja monipuolisena. Yksi vastaaja kirjoitti kappaleen korostavan hyvin tiedekasvatuksen tärkeyttä ja merkitystä. Kolme oli kirjoittanut, mitä oli oppinut kappaleesta. Yksi oli jättänyt tämän kohdan tyhjäksi.

Lapsen kehitys ja oppiminen osio vastasi yhden vastaajan mukaan otsikkoa. Kahden vastaajan mielestä osiossa oli tuotu ikätasoinen kehitys ja sen merkitys hyvin esille. Yhden vastaajan mielestä osio oli hyvä kertaus lapsilähtöisyydestä. Yhden vastaajan mielestä osio oli hyvä, mutta hän olisi toivonut osion olevan laajempi. Yksi vastaaja olisi toivonut tietoa tiedon ja fantasian yhdistämisestä. Kaksi oli kirjoittanut, mitä oli oppinut osiosta.

Tutkiva toiminta osiota yksi vastaaja kommentoi selkeäksi. Yksi vastaaja näki osion perusteelliseksi ja kirjoitti, että siitä riittää paljon ammennettavaa. Yksi vastaaja kommentoi, että kaikki osion elementit oli esitelty kivasti. Yksi vastaaja kehui esimerkkejä hyväksi. Kolme oli kirjoittanut, mitä oli oppinut osiosta. Ohjaus osiossa oli yhden vastaajan mukaan hyviä neuvoja ja näkökulmaa ohjaukseen. Yksi näki, että osio oli aika teoreettisella tasolla. Vastaaja olisi toivonut teoksessa olevan alle kolme vuotiaiden ohjauksesta enemmän tietoa. Kolme oli vastannut ohjaus osioon, mitä he olivat oppineet.

Tiedot ja taidot osio nähtiin hyvänä. Yksi vastaaja kommentoi osiota selkeäksi. Yksi vastaaja kommentoi, että osiossa oli avattu hyvin keskeiset asiat ja annettu hyviä esimerkkejä. Yksi vastaaja kommentoi taulukkoa hyväksi ja käyttökelpoiseksi. Osion konkreettisuuden oli yksi vastaaja nähnyt tärkeänä. Yksi vastaaja oli jättänyt tämän kohdan tyhjäksi. Kukaan vastaajista ei ollut kirjoittanut oppimiaan asioita tähän kohtaan.

Kolme vastaajaa kommentoi Tavoitteet: Tiedot ja taidot osiota hyväksi ja yksi ok:ksi. Yksi oli jättänyt kohdan tyhjäksi. Kaksi vastaajaa näki, että osiossa on hyvin kerrottu ja annettu esimerkkejä eri-ikäisten lasten kiinnostuksen aiheista ja kuinka toimia eri-ikäisten lasten kanssa. Yksi vastaajista näki osion hyvänä kertauksen itselle. Yksi vastaaja nosti esimerkit esineiden, asioiden ja ilmiöiden tutkimisesta hyväksi osiossa.

Viimeistä osiota Tutkimuksia NGSS Lead States 2013 yksi vastaajista kommentoi hyväksi ja kokonaisuutta täydentäväksi osioksi. Sama vastaaja koki, että osiosta saa heti arkeen vinkkejä ja rohkeutta tiedetuokioiden pitämiseen. Yksi vastaaja jätti tämän kohdan tyhjäksi. Kolme muuta näkivät tutkimukset hyvinä esimerkkeinä ja ideoina. Yksi vastaajista näki sään ja siihen liittyvät ilmiöt toistuvan useimmiten tutkimuskohteina tässä osiossa.

Kolme vastaajista näki tiedot ja taidot osion itseä parhaiten tukevaksi osioksi. Kaksi vastaajaa ei ollut vastannut tähän kohtaan mitään.

”Sisällöt eli tiedot osio on hyvä, koska luonnontieteiden opetus silloin ” dinosaurusten aikaan”, kun itse kävi koulua oli hyvin teoreettista ja vähäistä. Antaa siis tukea itselle ja lisää osaamista.” – Vastaaja

Kysymykset kolmesta seitsemään

Kukaan vastaajista ei ollut vielä tutustunut oppaassa esitettyihin lähteisiin ja linkkeihin. Kaikki vastaajat vastasivat kyllä kysymykseen: ”Tunnetko hahmottavasi, mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa tarkoittaa?” Kaikki vastasivat kyllä myös kysymykseen: ”Ymmärrätkö, mitä on tutkiva toiminta päiväkodissa?” Neljä vastasi kyllä kysymykseen: ”Onko oppaasta apua luonnontiedekasvatuksen toteuttamisessa eri-ikäisille lapsille? Yksi vastasi tähän kysymykseen ehkä/osittain. Kyllä vastanneet selittivät vastaustaan sillä, että ”opas herättää mielenkiinnon ja tarjoaa myös paljon käytännön esimerkkejä”, ”siitä selviää eri-ikäisten lasten kiinnostuksen kohteet” ja ”oppaassa on hyviä vinkkejä toteutukseen”, ”opas antaa teoreettista pohjaa ja käytännön esimerkkejä ja tietoa sisällöistä” sekä ”opas tarjosi ratkaisuja eri-ikäisten lasten kanssa toimimiseen”. Ehkä/osittain vastannut ei selittänyt vastaustaan.

## Muuta mainittavaa

Kaksi vastaajaa oli kommentoinut muuta mainittavaa oppaasta kohtaan. Yksi vastaaja oli toivonut lyhyttä ja kovakantista opasta. Luettu opas oli vastaajan mielestä selkeä opinnäytetyö-tyyppinen kirjoitelma ja oppaaksi hieman liian pitkä ja hankalakin luettava. Toinen vastaaja kommentoi, että on hienoa, että tällainen opas on olemassa. Yksi vastaaja oli myös kommentoinut opasta yleisesti toisen kysymyksen pohjalta. Hän koki, että opas oli tarkoituksen mukainen. Tutkivaan oppimiseen liittyvän koulutuksen kautta opas oli auennut vastaajan mukaan ensi lukemista paremmin. Vastaaja näki teoksen hyvänä yhteenvedona asiasta, ja teos toimi hyvänä teoreettisena koosteena sekä auttaa jäsentämään tuokioita. Vastaaja näki, että oppaassa voisi olla osio tutkimusvälineistä.

### 10.3 Itsearviointi

Sain tehtyä luonnontiedekasvatukseen orientoivan oppaan, josta löytyy kaikki tietosisällöt, mitä tavoittelinkin. Löysin hyviä perusteluita sille, miksi luonnontieteitä tulisi opettaa varhaislapsuudessa ja annoin monipuolisen ja kattavan kuvan siitä, mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa voisi olla. Onnistuin soveltamaan tietoa lapsen kehityksestä ja oppimisesta ja pedagogiikasta tutkivaan oppimiseen, mutta soveltamisessa olisi päässyt myös pidemmälle. Onnistuin soveltamaan myös luonnontieteen oppisisällöt lapsen ikätaoiseen toimintaan. Oppaassa on vinkkejä päivittäisten tuokioiden suunnitteluun ja myös viisi hyvin konkreettista tehtävää tai koetta kuinka luonnontieteellistä toimintaa voi ohjata. Palautteen mukaan oppaasta on hyötyä luonnontiedepainotuksen toteuttamisessa ja se antaa selkeän kuvan, mitä luonnontiedekasvatus ja tutkiva toiminta päiväkodissa on. Kasvattajat oppivat asioita syvällisesti, mikä näkyi palautteissa, sillä moni kirjoitti pitkästikin ajatuksiaan ja oppimiaan asioita ylös.

Pilke Päiväkodit toivoivat saavansa laadukkaasti tehdyn työn. Oppaani perustuu laajaan, tutkimukseen perustuvaan viitekehykseen. Opas lisäsi palautteiden mukaan henkilökunnan tietoutta luonnontiedekasvatuksesta, joten siitä on apua varhaiskasvatuspalvelun laadukkaassa toteutuksessa. Oppaasta tuli kattava, mikä oli tavoitteena. Jokapäiväisen toiminnan toteuttamiseen ja käytännönläheisyyteen oppaani ei yltänyt täydellisesti. Opas on melko teoreettinen. Toki tällaiselle tietopakettilekin on kysyntää, sillä aihe on uusi. Palautteiden mukaan käytännönläheisyyttä olisi kaivattu enemmän, mikä tuli esiin jo pa-



lavereissakin, kun suunnittelimme oppaan sisältöä. Koska kuitenkin tiesin aikataulun olevan tiukka, ja aiheen myös minulle uusi, tiesin, että pystyn tarjoamaan ennemminkin tietopaketin aiheesta, kuin käytännönläheisen oppaan.

Oma tavoitteeni oppaan selkeydestä, innostavuudesta toteutui mielestäni hyvin. Olen tyytyväinen oppaan ulkoasuun ja rakenteeseen. Opasta kuvailtiin selkeäksi ja palautteen mukaan se myös innostaa toteuttamaan toimintaa sen avulla. Pysyin aikataulussa melko hyvin, mutta olisin voinut myös pitää itse paremmin huolta siitä, ettei aiheen keksiminen olisi venynyt niin pitkälle. Näin minulla olisi ollut pidempi aika tehdä opasta, ja siitä olisi voinut tulla vielä parempi. Palautteessa kävi ilmi, että antamani vinkit keskittyivät paljon säähän. Huomasin tämän itsekin jälkeempään. Olisin voinut antaa monipuolisemmin vinkkejä, en esimerkiksi antanut paljoa vinkkejä elottoman luonnon tutkimiseen. Se voi johtua siitä, että kemian ja fysiikan opetuksesta pienille lapsille on vielä vähän kirjallisuutta.

Palautelomake työntekijöille on melko onnistunut, sillä lomakkeita täytettiin muutamia. Vastauksista voi päätellä, että lomake tuki oppimista. Koska vastauksia tuli niin vähän ja osa vastauksista oli lyhyitä ja osa kohdista tyhjiä, voisi päätellä, että lomake oli liian pitkä tai monimutkainen. Unohdin myös laittaa lomakkeeseen postiosoitteeni, joten päiväkodista jouduttiin kysymään sitä lähetys vaiheessa. Opinnäytetyöni on onnistunut mielestäni hyvin, sillä viitekehükseni on laaja ja lähteeni hyviä ja työ on huolella tehty. Olen tehnyt työn eettisiä periaatteita noudattaen ja toiminut yhteistyökumppaneiden kanssa luotettavasti ja eettisesti.

## 11 Pohdinta

Varhaiskasvatus on ollut suuren muutoksen äärellä laki muutoksien ja uuden Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden takia. Uudet varhaiskasvatussuunnitelman perusteet on otettava käyttöön syksyyn 2017 mennessä. Varhaiskasvatuksen tavoitteet ovat laajentuneet entisestään. Tutkiva toiminta soveltuu näiden tavoitteiden toteuttamiseen paremmin kuin hyvin. Lapsi pystyy enempään kuin me aikuiset uskomme. Lapsi kyselee paljon, ja hän odottaa, että aikuinen vastaa kysymykseen. Monet lapset ovat kasvaneet toimintakulttuuriin, jossa kaikki annetaan valmiina. Itse olen huomannut, että luottamukseni omiin kykyihini ja kykyini kriittiseen ajatteluun on kehittynyt vasta ammattikorkeakoulu opintojen aikaan. Tämän vuoksi en ihmettele, että moni ei pärjää enää työelämässä sen vaatavuuden takia. Perusopinnot eivät valmista meitä vaativaan ja yrittäjä henkiseen työelämään. Opiskelujen jälkeen pitäisi alkaa itse ohjaamaan toimintaansa ja

kehittää uutta. Jos sitä ei ole koskaan harjoitellut, se tulee olemaan vaikeampaa, mitä vanhemmaksi ihminen elää.

Jos lapsen kykyihin luotetaan ja annetaan hänen osallistua enemmän oppimiseensa, ovat tulokset myös sen mukaisia. Lapsi joka nauttii uuden oppimisesta ja luottaa kykyihinsä, oppii. Varhain aloitettu tutkiva toiminta voi mahdollistaa paremman pohjan koko elämän aikaiselle oppimiselle. Kasvattaja joka on tottunut itse oppimaan niin, että opettaja antaa vastaukset tai ainakin kysymykset ja lähteet, ovat tottuneet tekemään myös omaa työtään niin. Uuden opetuskulttuurin haltuun ottaminen tulee olemaan haastavaa monille kasvattajille, niin koulussa kuin päiväkodissa.

Uudet Opetussuunnitelman perusteet haastavat myös koulut tutkivaan oppimiseen. Mediassa on tullut esille, että oppilaat ovat kokeneet tutkivan oppimisen osittain työläänä ja haastavana. Tutkivan oppimisen onkin tarkoitus haastaa oppilaita, mutta sytyttää myös motivaatio oppimiseen. Tutkivaan oppimiseen liittyy vahvasti arviointi, ja myös kasvattajan on oltava kriittinen omaa opetustaan kohtaan. Tutkivaan toimintaan tulisi kuitenkin lähteä avoiminmielin ja haastaa itsensäkin tutkivaan oppimiseen. Tämä oppinäytetyö on vain yksi näkökulma tutkivaan toimintaan ja oppimiseen. Kaikki on ihmisen luomaa eikä mikään ole ennalta määrättyä tai ratkaistua.

Konkreettinen opas luonnontieteiden opetuksesta olisi varmasti tarpeellinen moneen päiväkotiin. Oppaani on hyvä lähtökohta luonnontiedekasvatuksen syvälliseen ymmärtämiseen, mutta se ei anna suoraa apua päivittäiseen luonnontieteiden opetukseen. Oppaani tueksi voisi kehittää käytännönläheisemmän oppaan luonnontiedekasvatuksesta päiväkodissa. Oppaaseen voisi haastatella tiedepäiväkotien henkilökuntaa tai oppaan voisi toteuttaa näissä päiväkodeissa toiminnallisena. Hiljaisen tiedon kerääminen päiväkodeista tai kouluista, joissa tutkivaa oppimista tai toimintaa toteutetaan, antaisi konkreettista tietoa tutkivasta toiminnasta. Myös tutkivan toiminnan arvioiminen olisi tärkeää ja siihen olisi hyvä panostaa.

## Lähteet

Aalto, Maija 2016. Kemiaa kolmevuotiaille – tuore tohtori Jenni Vartiainen tutki, miten pikku lapsen intoa tieteeseen ei pilata. Uutinen. Verkkodokumentti. <<http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005027422.html>> Luettu 4.1.2017.

Airaksinen, Tiina – Vilkka, Hanna 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Aksela, Maija 2012. Tiedekasvatus ja sen tulevaisuus. Tieteessä tapahtuu. 4. 1–2.

Asetus lasten päivähoidosta 239/1973 § 6. Annettu Helsingissä 16.3.1973.

Bodrova, Elena – Leong, J, Deborah 2007. Tool of the mind. The vygotskian approach to early childhood education. New Baskerville: Carlisle Publishing Services.

Bodrova, Elena 2008. Make-believe play versus academic skills: a Vygotskian approach to today's dilemma of early childhood education. European Early childhood education research journal. 3. 357–369.

Brunton, Pat – Thornton, Linda 2010. Science in the early years. London: SAGE.

Chaille, Christine – Britain, Lory 2003. The young child as scientist. A constructivist approach to early childhood science education. Boston: Pearson Education, Inc.

Davies, Dan 2003a. Introduction. Teoksessa Davies, Dan – Howe, Alan (toim.): Teaching Science and Desing and Technology in the Early Years. Lodon: David Fulton Publishers. 1–9.

Davies, Dan 2003b. What do I need to know. Science and D&T subject knowledge for Early Years practioners. Teoksessa Davies, Dan – Howe, Alan (toim.): Teaching Science and Desing and Technology in the Early Years. Lodon: David Fulton Publishers. 101–119.

European Comission 2007. Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: European Communities. Verkkodokumentti. <[http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)> Luettu 11.2.2017.

Haatainen, Outi 2015. Tutkiva oppiminen, tapa toteuttaa ilmiöpohjaisia oppimiskokonaisuuksia. Luma-keskus Suomi. Verkkodokumentti. < <http://luma.fi/artikkelit/3973/tutkiva-oppiminen-tapa-toteuttaa-ilmio-pohjaisia-oppimiskokonaisuuksia>> Luettu 19.7.2016.

Hakkarainen, Kai – Bollström-Huttunen, Marianne – Pyysalo, Riikka – Lonka, Kirsti 2004. Tutkiva oppiminen käytännössä. Matkaopas opettajille. Helsinki: WSOY.

Hakkarainen, Kai – Lonka Kirsti – Lasse Lipponen 2003. Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. Helsinki: WSOY.

Hakkarainen, Pentti 2002. Kehittävä esi-opetus ja oppiminen. Jyväskylä: PS-Kustannus.

HundrED 2016. Pienten lasten tiedekasvatusthanke osana HundrED-suurhanketta. Luma-keskus Suomi. Verkkodokumentti. <<http://www.luma.fi/artikkelit/4481/pienten-lasten-tiedekasvatusthanke-osana-hundred-suurhanketta>> Luettu 31.12.2016.

Inki, Riita-Leena 2016. Alle kouluikäisen lasten tiedekasvatus lähtee havainnoista. Helsingin yliopisto. Verkkodokumentti. <<https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/alle-kouluikaisten-lasten-tiedekasvatus-alkaa-havainnoista>> Luettu 31.12.2016.

Jokinen, Suvi 2016. Varhaiskasvatus johtaja. Pilke Päiväkodit. Vantaa. Kirjallinen tiedonanto 15.6.2016. Opinnäytetyöntekijän hallussa.

Kangassalo, Marjatta 2004. Tutkiva oppiminen. Teoksessa Niinikangas, Liisa (toim.): Kotipihasta maailmalle. Ympäristökasvatuksen karttakirja. Helsinki: BTJ Kirjastopalvelu Oy. 28–42.

Keltinkangas-Järvinen, Liisa 2012. Pienen lapsen sosiaalisuus. Helsinki: WSOY.

Kinos, Jarmo 2001. Lapsilähtöinen varhaiskasvatus. Teoksessa Hujala, Eeva (toim.): Puheenvuoroja lapsista ja varhaiskasvatuksesta. Jyväskylä: Varhaiskasvatus 90 oy. 2–48.

Kulthau, Carol C. – Maniotes, Leslie K. – Caspari, Ann K. 2012. Guided inquiry desing. A Framework for inquiry in your school. London: Libraries unlimited.

Kulthau, Carol C. – Maniotes, Leslie K. – Caspari, Ann K. 2007. Guided inquiry. Learning in the 21 st century. London: Libraries unlimited.

Laki lasten päivähoidosta 36/1973. Annettu Helsingissä 19.1.1973. 2. momentti.

Laki sosiaalihuollon ammatillisen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 272/2005. Annettu Helsingissä 29.4.2005.

Lautala, Elisa 2013. Tiede lähtee pienestä. Luma- keskus Suomi. Verkkodokumentti. <<http://www.luma.fi/artikkelit/1723/tiede-lahtee-pienesta>> Luettu 31.12.2016.

Lipponen, Lasse 2011. Tutkiva oppiminen varhaispedagogiikassa. Teoksessa Hujala, Eeva –Turja, Leena (toim.): Varhaiskasvatuksen käsikirja. Jyväskylä: PS-kustannus. 31–38.

Luma-Keskus Suomi 2011. Tutkimuksellinen opetus osaksi luonnontieteiden opiskelua. Verkkodokumentti. < <http://www.luma.fi/artikkelit/tutkimuksellinen-opiskelu-osaksi-luonnontieteiden-opetusta>> Luettu 19.7.2016.

Lyytinen, Paula – Lyytinen, Heikki 2002. Tiedollinen kehitys lapsuudessa. Teoksessa Sinkkonen, Jari (toim.): Pesästä lentoon. Kirja lapsen kehityksestä kasvattajalle. Helsinki: WSOY. 87–120.

Maijala, Riitta 2014. Suomi tiedekasvatuksessa maailman kärkeen 2020. Ehdotus lasten ja nuorten tiedekasvatuksen kehittämiseksi. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2014:17. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.

Martikainen, Minna 2017. Pilke Päiväkotien toimitusjohtaja. Helsinki. Kirjallinen tiedonanto. 15.1. 2017. Opinnäytetyöntekijän hallussa.

Mussen, Paul H. 1968. The psychological development of the child. Suomentanut Raimo Mäkinen. Lapsen psykologinen kehitys. Psykologian perusteita. Jyväskylä: K.J. Gummerus osakeyhtiö.

NGSS Lead States 2013. Next generation science standards. For states, by states. Washington, DC: The National Academies Press. Saatavissa sähköisesti. <<https://www.nap.edu/read/18290/chapter/1>>Luettu 24.2.2017.

Nurmi, Jari-Erik - Ahonen, Timo – Lyytinen, Heikki – Lyytinen, Paula – Pulkkinen, Lea - Ruoppila, Isto 2009. Ihmisen psykologinen kehitys. Helsinki: WSOY.

Olson, Steve – Loucks-Horsley, Susan 2000. Inquiry and National Science Education Standards. A guide for teaching and learning. Washington: National academy press.

Opetushallitus 2014. Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Verkkodokumentti <[http://www.oph.fi/download/163781\\_esiopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163781_esiopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)> Luettu 3.12.2015.

Opetushallitus 2016. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet. Verkkodokumentti. <[http://www.oph.fi/download/179349\\_varhaiskasvatussuunnitelman\\_perusteet\\_2016.pdf](http://www.oph.fi/download/179349_varhaiskasvatussuunnitelman_perusteet_2016.pdf)> Luettu 6.1.2017.

Paavola, Sami – Hakkarainen, Kai – Seitamaa-Hakkarainen, Pirita 2006. Tutkivan oppimisen periaatteita ja käytäntöjä: ”trialoginen” tiedonluomisen malli. Teoksessa Järvelä, Sanna – Häkkinen, Päivi – Lehtinen, Erno (toim.): Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY. 147–166.

Piaget, Jean – Inhelder, Bärbel 1966. La Psychologie de l’Enfant. France: Presses Universitaires. Suomentanut Rutanen, Mirja.

Piaget, Jean 1964. Lapsi maailmansa rakentajana. Kuusi esseetä lapsen kehityksestä. Suomentanut Palmgren. Porvoo: WSOY.

Pilke Päiväkodit n.d. Verkkosivut. <<http://www.pilkepaivakodit.fi/>> Luettu 28.5.2016

Saarinen, Marja 2016. Kehitys- ja aluejohtaja. Pilke Päiväkodit. Vantaa. Suullinen tiedonanto 29.1.2016.

Sarjala, Jukka 2002. Kasvatuksen vaikea oppi. Teoksessa Sinkkonen, Jari (toim): Pe-sästä lentoon. Kirja lapsen kehityksestä kasvattajalle. Helsinki: WSOY. 257–268.

Stakes 2005. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet. Verkkodokumentti. <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/77129/Varhaiskasvatussuunnitelmanperusteet.pdf?sequence=1>. Luettu 3.12.2015.

The Royal Society 2010. Blackawton bees. Biology letters. Verkkodokumentti. <<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/7/2/168>> Luettu 3.6.2016.

Turja, Leena 2011. Tiedekasvatus ja lapsen tutkiva toiminta. Teoksessa Hujala, Eeva – Turja, Leena (toim.): Varhaiskasvatuksen käsikirja. Jyväskylä: PS-kustannus. 179–194.

Varhaiskasvatuslaki 1973/36. Annettu Helsingissä 19.1.1973.

Vartiainen, Jenni - Aksela, Maija 2013. Science clubs for 3 to 6-year-olds: Science with joy of learning and achievement. LUMAT. 3. 315–321.

Vartiainen, Jenni 2016. Pikku-Jippo kerhojen kehittäjä. Helsinki. Suullinen tiedonanto. 22.3.2016.

Veermans, Marjaana – Tapola, Anna 2006. Motivaatio ja kiinnostuneisuus. Teoksessa Järvelä, Sanna – Häkkinen, Päivi – Lehtinen, Erno (toim.): Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY. 65–84.

## **Palaute lomake**

Palaute lomake päiväkodintyöntekijöille oppaan arvioimiseksi

### **PALAUTE LOMAKE**

Tämä palautelomake koskee opinnäytetyönä toteutettua Oivalluksen ja Hokauksen luonnontiedepainotteisuuteen liittyvää opasta - Luonnontieteitä oppimassa.

Kerään palautetta oppaasta, jotta saan arvokasta tietoa teiltä oppaan käyttäjiltä. Pysin myös siihen, että palaute lomake haastaa teidät miettimään oppaan asioita ja kokeilemaan niitä käytännössä.

Voit pitää opasta vierelläsi, kun täytät palaute lomakkeen. Parasta olisi jos olisit lukenut ja kokeillut opasta käytännön työssä, ennen palaute lomakkeen täyttämistä.

Palauttaisitko lomakkeen esimiehellesi viimeistään 30.9.2016 mennessä.

Kiitos palautteestasi ja rehellisyydestäsi!

Inka Voutilainen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

### **Alleiviivaa sinua koskevat taustatiedot**

TYÖPAIKKA: Oivallus Hokaus

KOULUTUS: LTO, sosionomi LTO, lastentarhanopettaja  
Lähihoitaja Joku muu, mikä: \_\_\_\_\_

---

#### **1. Oppaan rakenne. Vastaa seuraaviin kysymyksiin lyhyesti omin sanoin**

a) Mitä mieltä olet oppaan ulkoasusta?

b) Mitä mieltä olet oppaan kielestä? Oliko se esimerkiksi helppolukuista tai vaikeaselkoista?

c) Mitä mieltä olet oppaan pituudesta ja rakenteesta?

**2. Oppaan sisältö. Mieti oppaan osioita oppaan tarkoituksen kannalta.**

Oppaan tarkoitus on tutkivan toiminnan avaaminen sekä eri-ikäisten lasten kehitysvaiheisiin sopivan luonnontiedekasvatuksen esittely. Seuraavat kysymykset auttavat sinua vastaamaan. Voit myös kertoa mielipiteesi kappaleista ilman apukysymyksiä.

- Vastaako osion sisältö oppaan tarkoitukseen?
- Mitä ajatuksia osio herätti sinussa ja mitä opit?
- Voitko hyödyntää ajatuksia tai oppimiasi asioita arjen työssäsi?
- Mitä kehitettävää osiossa olisi?

**a) Tiedekasvatuksen merkitys**

**b) Lapsen kehitys ja oppiminen**

**c) Tutkiva toiminta**



**d) Ohjaus**

**e) Tiedot ja taidot**

**f) Tavoitteet: Tiedot ja taidot**

**g) Tutkimuksia NGSS Lead States 2013**

**3. Mitä osiota edellisistä olet käyttänyt työssäsi eniten, tai jos et ole vielä käyttänyt niin arvioi, mikä osio edellisistä on mielestäsi sinulle hyödyllisin ja miksi?**

**4. Oletko käyttänyt vinkkaamiani lähteitä työssäsi?**

Kyllä, olen tutustunut lähteisiin  
siin/linkkeihin

En ole vielä tutustunut lähteisiin/linkkeihin

**5. Tunnetko hahmottavasi mitä luonnontiedekasvatus päiväkodissa tarkoittaa? Ympyröi.**

Kyllä            En            Ehkä/osittain

**6. Ymmärrätkö mitä on tutkiva toiminta päiväkodissa? Ympyröi.**

Kyllä            En            Ehkä/osittain

**7. Onko oppaasta apua luonnontiedekasvatuksen toteuttamisessa eri-ikäisille lapsille? Ympyröi ja kirjoita.**

Kyllä            Ei            Ehkä/osittain

Miksi: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Muuta mainittavaa oppaasta:

Kiitos mielenkiinnostasi ja vaivannäöstäsi!