

**“Mä vaan tykkään jos tutkitaan eri asioita ja mä innostun  
niistä kaikista”**

**Lasten käsityksiä tiede- ja teknologiakasvatusta,  
matematiikkaa ja taiteita integroivasta  
STEAM-toiminnasta**

Terhi Laakso

Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Syyslukukausi 2017

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

## TIIVISTELMÄ

**Laakso, Terhi. 2017. "Mä vaan tykkään jos tutkitaan eri asioita ja mä innostun niistä kaikista": Lasten käsityksiä tiede- ja teknologiakasvatusta, matematiikkaa ja taiteita integroivasta STEAM-toiminnasta. Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Kasvatustieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto. 75 sivua + liitteet.**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata lasten käsityksiä ja kokemuksia päiväkodissa toteutetusta STEAM-toiminnasta. STEAM-pedagogiikka on uusi oppimismenetelmä, jossa integroidaan tieteen, teknologian, taiteen ja matematiikan oppisisältöjä ja toteutetaan tutkivaa toimintaa. Uusi varhaiskasvatussuunnitelman perusteet korostaa laaja-alaista osaamista, lasten osallisuutta ja leikin tärkeyttä. Nämä kaikki voidaan yhdistää pedagogiikassa tutkivan toiminnan ja STEAM-pedagogiikan avulla.

Tutkimus toteutettiin laadullisena käyttäen fenomenografista otetta. Tutkimuksen aineisto kerättiin kolmesta keskisuomalaisesta päiväkodista, jotka osallistuivat keväällä 2016 toteutettuun STEAMing-pilotointiin. Lasten ryhmähaastatteluihin osallistui yhteensä 40 3-7-vuotiasta lasta. Aineisto analysoitiin fenomenografialle tyypillisesti aineistolähtöisesti.

Tutkimus osoitti, että lapset pitivät tutkivaa toimintaa mielekkäänä. Lasten käsitysten mukaan tutkimalla voi oppia monia asioita STEAM-sisältöalueilta. Lasten käsitykset leikin ja toiminnan suhteesta vaihtelivat. He kuitenkin kokivat, että tutkiminen voisi olla leikkiä ja leikillisuus on ollut osa toimintaa. Lapset kokivat, että he ovat saaneet tutkia oma-aloitteisesti ja heidän toiveitaan ja ideoitaan on kuultu, mutta toisaalta aikuiset olivat luoneet sääntöjä ja päättivät lasten puolesta mitä tehdään. Tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että leikillisen, taiteellisen ja luovan tutkimisen kautta lapset oppivat luontevasti monia asioita. STEAM-integraatio tarjoaa varhaiskasvatuksen pedagogiikkaan uuden toimivan menetelmän tiede- ja teknologiakasvatuksen vahvistamiseksi.

Hakusanat: Tutkiva toiminta, STEAM-pedagogiikka, osallisuus, leikki, varhaiskasvatus, fenomenografia, lasten haastattelu

# SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TUTKIVA TOIMINTA</b> .....	<b>6</b>
2.1	Tutkivan toiminnan pedagogiset lähtökohdat .....	6
2.1.1	Tiede- ja teknologiakasvatus tutkivan toiminnan perustana ....	7
2.1.2	Leikin merkitys tutkivassa toiminnassa .....	9
2.1.3	Osallisuus keinona toteuttaa tutkivaa toimintaa.....	14
2.2	STEAM-pedagogiikka osana tutkivaa toimintaa .....	17
2.2.1	STEAM-pedagogiikan kehitysvaiheet.....	18
2.2.2	STEAM-toiminnan pedagogiset lähtökohdat .....	19
2.2.3	STEAM-sisällöt varhaiskasvatuksessa .....	22
<b>3</b>	<b>TUTKIMUSTEHTÄVÄ</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b> .....	<b>27</b>
4.1	Fenomenografia lähestymistapana.....	27
4.2	Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu .....	29
4.3	Aineiston analyysi .....	32
4.4	Tutkimuksen eettisyys .....	34
<b>5</b>	<b>LASTEN KÄSITYKSIÄ JA KOKEMUKSIA PÄIVÄKODISSA TOTEUTETUSTA TUTKIVASTA TOIMINNASTA</b> .....	<b>39</b>
5.1	Tutkivan toiminnan luonne.....	39
5.2	Tutkivan toiminnan ja leikin suhde .....	52
5.3	Lasten osallisuus toiminnassa.....	55
<b>6</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>59</b>
6.1	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	59
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet .....	64
	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>70</b>
	<b>LIITTEET</b> .....	<b>76</b>
	Liite 1 Haastattelukysymykset.....	76
	Liite 2 Tutkimuslupa .....	77
	Liite 3 Kirje vanhemmille.....	78
	Liite 4 Vanhemman suostumus lapsen haastatteluun.....	79
	Liite 5 Lasten haastatteluissa käytettyjä kuvia STEAM-toiminnasta .....	80

# 1 JOHDANTO

Uusi velvoittava valtakunnallinen Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2016, josta jatkossa käytetään lyhennystä Vasu) astui voimaan elokuussa 2017. Tämä tarkoittaa päiväkotien toiminnassa suurta muutosta. Uudistuksella pyritään lisäämään lasten yhdenvertaisia mahdollisuuksia laadukkaaseen varhaiskasvatukseen, kun samat määräykset velvoittavat kaikkia kasvattajia. Uudessa Vasussa (2016) korostetaan laaja-alaista oppimista ja sellaisten taitojen oppimista, joita lapset tarvitsevat tulevaisuudessa. Laaja-alainen oppiminen tarkoittaa sitä, että pyritään irtautumaan sellaisesta ajattelusta, jossa on erillisiä oppiaineita ja toimintatuokioita. Jokainen arjen tilanne on lapselle tärkeä oppimistilanne.

Vasu-asiakirjassa (2016) sekä myös Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014, josta jatkossa käytetään lyhennystä Esiops) kasvattajia ohjataan muodostamaan eri oppimissisältöjä integroivia oppimisasialueita. Yksi näistä on ”Tutkin ja toimin ympäristössäni”, jonka keskiössä on lasten luontainen uteliaisuus ja tutkimishalu, matemaattisen ajattelun tukeminen, ympäristökasvatuksen sekä myös teknologiakasvatuksen tavoitteet, eli niin luonnossa kuin rakennetussa ympäristössä toimiminen (Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016, 44-45; Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 35). Toinen tutkimukseni kannalta keskeinen oppimisasialue on ”Ilmaisun monet muodot”. Tämä oppimisasialue keskittyy lasten luovaan ja taiteelliseen ilmaisuun, kielen ja kommunikaation sekä tiedonhankinnan tavoitteisiin (Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016, 42; Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 31). Samaan aikaan varhaiskasvatuksessa korostetaan lasten osallisuutta ja laadukasta

varhaiskasvatusta, jossa lapsella on oikeus myös leikkiin. Tarvitaan siis uusia toimintatapoja, joilla näihin vaatimuksiin voidaan vastata.

Tutkiva toiminta voisi toimia yhtenä uutena pedagogisena toimintamuotona uudistuvassa varhaiskasvatuksessa ja samalla voitaisiin luontevasti lisätä myös tiede- ja teknologiakasvatuksen osuutta. Tutkiva toiminta lähtee liikkeelle lapsen omista mielenkiinnon kohteista ja sisäisestä motivaatiosta. Tällöin lapset ihmettelevät ympäristöään ja etsivät vastauksia kysymyksiinsä yli oppiainerajojen. Oppiminen tapahtuu kokonaisvaltaisesti niin, että erilaiset sisältöalueet yhdistyvät arjessa. (Lipponen 2017, 32.) Lapsille on luontaista oppia etenkin leikin kautta, jossa holistisuus toteutuu luonnostaan leikkiin sisältyvän mielikuvituksen ja monipuolisen toiminnan myötä. Leikkiessään lapsi on ikään kuin itseään päätään pidempi ja kykenee parempiin tuloksiin kuin ilman leikkiä. (van Hoorn, Nourot, Scales & Alward 2011, 47.)

Tutkimuksessani toteutettiin tutkivaa toimintaa STEAM-pedagogiikan kontekstissa. STEAM-pedagogiikka (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) on maailmalla leviävä oppimissuuntaus, jossa tiede, teknologia, insinööritaidot, taiteet ja matematiikka yhdistetään yhdeksi kokonaisuudeksi, koska ajatellaan, että ne toimivat opetuksessa paremmin yhdessä kuin yksinään (Ghanbari 2015, 2). Suomalaisessa varhaiskasvatuksessa, kuten varhaiskasvatuksessa ylipäätään, tällainen holistinen ja ilmiölähtöinen lähestymistapa on pedagogiikalle luonteenomaista. Etenkin tieteen, teknologian ja matematiikan sisältöjä on opetuksessa jo totuttu tavoitteellisestikin yhdistämään toisiinsa, mutta taiteiden mukaan tuominen on varsin uusi ilmiö. Taiteiden avulla voidaan kuitenkin motivoida ja innostaa lapsia tieteen ja matematiikan ilmiöiden pariin käyttäen kaikkia aisteja (Sharapan 2012, 37). Toisaalta myös tieteiden ja matematiikan ilmiöiden ymmärtäminen auttaa taiteellisessa ilmaisussa, kuten esimerkiksi kultainen leikkaus ja esteettisen symmetrisyyden tavoittelu todistavat. Taiteet, joiden toimintatavat ovat jo tuttuja varhaiskasvatuksessa, voivat toimia myös tiede- ja teknologiakasvatuksen kehittämisessä.

Tutkimukseni on osa keväällä 2016 toteutettua STEAMing-projektia, joka toteutettiin työpajatoimintana kolmessa keskisuomalaisessa päiväkodissa. STEAM-työpajoissa lapset tutustuivat matematiikan ja tieteen ilmiöihin esimerkiksi valopöytien, erilaisten rakenteluiden, luonnonmateriaalien ja peilien avulla. Materiaalit ja toiminta mahdollistivat monipuolisen työskentelyn. Lapsia rohkaistiin pohtimaan, kokeilemaan ja keksimään ratkaisuja aloitteellisesti, luovasti ja oivaltavasti. Toiminta pidettiin avoimena uusille ideoille, joita kaikkien osallistujatahojen mielessä syntyi, kun etsittiin erilaisia tapoja integroida STEAM-pedagogiikan työmuotoja ja tavoitteita. Projektissa toimintaa pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman paljon lasten osallisuutta mahdollistaen. Lasten osallisuutta toiminnassa tuettiin antamalla heille mahdollisuus olla mukana toiminnan ideoinnissa, suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa.

Toteutin tutkimukseni laadullisen tutkimuksen keinoin ja fenomenografisella tutkimusotteella. Tutkimukseni tavoitteena on selvittää lasten käsityksiä ja kokemuksia tutkivasta toiminnasta ja STEAM-pedagogiikasta, sen suhteesta leikkiin sekä käsityksiä siitä, miten lasten mielestä osallisuus on toteutunut toiminnassa. Tutkimusta varten haastattelin projektiin osallistuneita 3-7-vuotiaita lapsia ryhmähaastatteluin.

STEAM-pedagogiikka on vielä uusi lähestymistapa Suomessa, eikä siitä ole täällä julkaistu aiempia tutkimuksia, vaikka sitä muualla on jo tutkittukin. Tutkimus antaa perustan kehittää varhaisvuosien pedagogiikkaa, jossa tietoisesti yhdistetään tiedettä, teknologiakasvatusta, insinööritaitoja, taiteita ja matematiikkaa. Tutkimuksen avulla levitetään tietoisuutta STEAM-pedagogiikasta sekä annetaan ideoita käytännön toteutusmahdollisuuksista niin varhaiskasvatuksen henkilökunnalle kuin alan kouluttajille, opiskelijoille ja tutkijoillekin.

Esittelen tutkivan toiminnan sekä STEAM-pedagogiikan käsitteitä tarkemmin teorialuvussa ja samalla avaan myös leikin ja osallisuuden käsitteitä. Nämä ovat tärkeitä elementtejä tutkivassa toiminnassa ja STEAM-pedagogiikassa sekä korostuvat uudessa Vasussa (2016) ja Esiopsissa (2014).

## 2 TUTKIVA TOIMINTA

Tutkivassa toiminnassa edetään lasten ihmettelyn ja kiinnostuksen kohteiden mukaan yli oppiainerajojen. Toiminnassa yhdistetään eli integroidaan yhtä aikaisesti useita eri osa-alueita ja oppisisältöjä. Tutkivassa toiminnassa lähdetään liikkeelle lasten lähtökohdista ja lasten osallisuutta toteuttaen. (Lipponen 2017, 32.) Samalla toimintaan yhdistetään lapsille ominainen tapa oppia leikillisyyden ja luovan kokeilun kautta. Tässä luvussa esittelen tutkimuksen teoreettista viitekehystä. Määrittelen tutkivan toiminnan käsitteen sekä sen yhteydet tiede- ja teknologiakasvatukseen, leikillisyyteen ja osallisuuteen. Esittelen myös uuden oppimissuuntauksen STEAM-pedagogiikan ja kerron, mitä STEAM-sisällöt voisivat tarkoittaa varhaiskasvatuksen kontekstissa.

### 2.1 Tutkivan toiminnan pedagogiset lähtökohdat

Lapset ovat luonnostaan pieniä tutkijoita, jotka tekevät jatkuvasti havaintoja ympäröivästä maailmasta ja ovat kiinnostuneet tutkimaan sitä kaikilla aisteillaan. Lapset ihmettelevät ympäristöään ja esittävät paljon kysymyksiä, sillä he oppivat tällä tavalla jatkuvasti uutta. Jos lasten kysymyksiin ei vastata, lapset oppivat, ettei heidän kysymyksillään ole merkitystä, eivätkä ne ole tärkeitä. Tällöin lapset saattavat lakata esittämästä näitä kysymyksiä. Kasvattajalla onkin erittäin tärkeä rooli lasten kysymysten ja ihmettelyn rohkaisemisessa, sillä nämä kysymykset kehittävät lasta älyllisesti. (Lipponen 2017, 29.) Myös varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 22) todetaan, että lasten ihmettelyle, oivaltamiselle ja oppimisen ilolle tulee antaa tilaa ja lapsia tulisi rohkaista kysymään ja kyseenalaistamaan.

Tutkivan toiminnan lähtökohtana on lapsen ihmettely. Lapset esittävät kysymyksen, johon lähdetään yhdessä etsimään vastausta. Tässä ongelmanratkaisuprosessissa on tärkeää pitää koko ajan mielessä tutkimuskysymys sekä suhtautua vakavasti lasten teorioihin ja tutkimuksiin. (Lipponen 2017, 32.) Oppiminen on siis tutkimusprosessi, jonka myötä syntyy uutta tietoa ja ymmärrystä. Tutkivassa oppimisympäristössä on tärkeää, että oppiminen syntyy aidosti tutkimalla ja kokeilemalla ja vältetään kysymyksiä, joihin on jokin ennalta määritelty oikea vastaus. Tutkivassa toiminnassa lapsi kokeilemalla ja tutkimalla kehittää ajattelumallin, joka on hänelle itselleen uutta, mutta jonka joku muu on jo aiemmin keksinyt. (Lonka 2000, 32-33) Tutkivassa toiminnassa jätetään siis tilaa lapsen aidolle ihmettelylle ja annetaan lasten tehdä omia ratkaisujaan tutkimusprosessin etenemisessä.

### **2.1.1 Tiede- ja teknologiakasvatusta tutkivan toiminnan perustana**

Tiede ja teknologia luovat perustaa tutkivalle toiminnalle. Erityisesti tiedekasvatuksen kohdalla toteutetaan tutkivan toiminnan perusteita, sillä tutkiminen liitetään usein tieteeseen. Tieteen ja teknologian lisäksi tutkivan toiminnan kautta voidaan oppia useita eri oppisisältöjä, sillä esimerkiksi lasten rakentelussa ja leikissä on yhtäaikaaisesti läsnä useita eri sisältöjä ja tavoitteita. (Turja 2017a, 179.) Tieteen ja teknologian sisältöjä käsitellään Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 44) sekä Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014, 25) tutkin ja toimin ympäristössäni - oppimiskokonaisuuden kohdalla. Sen mukaan tiedekasvatusta syntyy matemaattisten taitojen opettelusta, teknologisesta osaamisesta sekä ympäristökasvatuksen toteuttamisesta.

Suomalaisessa varhaiskasvatuksessa tiedekasvatuksen osuus on jäänyt melko ohueksi (Raittila & Turja 2014), vaikka muuten koulutuksessa tiedekasvatusta korostetaan. Opetus- ja kulttuuriministeriön (2014) asettama tiedekasvatustyöryhmä onkin esittänyt, että tiedekasvatusta osuutta suomalaisessa kasvatuksessa ja koulutuksessa tulisi lisätä vuoteen 2020 mennessä. Vaikka tiedekasvatusta osuutta halutaan kasvatuksessa ja



koulutuksessa lisätä, sitä ei kuitenkaan edes sanana mainita Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) eikä Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016).

Tiedekasvatus mielletään helposti pelkästään luonnontieteiden opetuksiksi, mutta sillä tarkoitetaan laajemmin kaikkia tieteenaloja. Tiedekasvatuksessa ja tutkivassa toiminnassa toteutetaan monesti tieteen lisäksi ympäristökasvatuksen ja teknologiakasvatuksen sekä matematiikan osa-alueita. Turja (2017a, 182) toteaa, että tiedekasvatuksella, teknologiakasvatuksella ja ympäristökasvatuksella on monia yhtymäkohtia ja tiedekasvatukseen liittyvään tutkimiseen tarvitaan myös matemaattista osaamista. Suomalaisessa varhaiskasvatuksessa toteutetaankin ilmiölähtöistä ja holistista opetusmenetelmää, jossa eri oppisisällöt kulkevat rinnakkain ja esiintyvät yhdessä.

Tiede ja teknologia ovat aloja, jotka tarjoavat nykypäivän lapsille erittäin todennäköisiä työllistymismahdollisuuksia tulevaisuudessa. Lapset eivät kuitenkaan oikein tiedä, mitä tieteet ja teknologia tarkoittavat, eivätkä mainitse näitä aloja, kun heiltä kysytään tulevaisuuden ammattihaaveita (Fralick, Kearns, Thompson & Lyons 2009, 67). Asenteet tieteitä ja niiden oppimista kohtaan syntyvät jo varhaislapsuudessa ja säilyvät aikuisuuteen asti, joten on erittäin tärkeää, että lapset pääsevät tutustumaan tieteeseen ja teknologiaan jo varhain. Asenteet tieteitä kohtaan ovat myös positiivisempia, kun lapset pääsevät tutkimaan ja ihmettelemään jo varhaiskasvatusiässä. (Kermani & Aldemir 2010, 1505.) Tiedekasvatus on tärkeää jo varhaiskasvatuksessa, sillä lapset oppivat myöhemmin paremmin ymmärtämään tieteiden ilmiöitä ja oppivat myös käyttämään paremmin käsitteitä, kun heidät altistetaan tieteille varhain. Lapset myös ymmärtävät tieteellisiä ilmiöitä paremmin kuin uskotaan ja tieteellistä ajattelua voidaan kehittää vain toteuttamalla tieteitä. (Eshach & Fried 2005, 319.)

Nykypäivän teknologisessa maailmassa selviytyminen edellyttää myös teknologista osaamista. Tutustuminen teknologiaan alkaa jo varhaiskasvatuksessa, kun lapsi alkaa tutustua lähiympäristöönsä ja kiinnostuu ympärillään olevasta teknologiasta. (Turja 2017b, 198.)

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteisiin (2016, 23) on kirjattu, että monilukutaito sekä tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen edistävät lasten kasvatuksellista ja koulutuksellista tasa-arvoa ja varhaiskasvatuksen tehtävänä on tukea näiden taitojen kehittymistä. Monilukutaitoon sisältyy erilaisia lukutaitoja kuten kuvanlukutaito, numeerinen lukutaito, medialukutaito ja peruslukutaito ja se liitetään kiinteästi ajattelun ja oppimisen taitoihin. Kasvattajien tulee kehittää lasten monilukutaitoa tarjoamalla rikas tekstiympäristö, lasten tuottamaa kulttuuria ja kulttuuripalveluja sekä tutustuttamalla lapset erilaisiin tieto- ja viestintäteknologisiin välineisiin, sovelluksiin ja peleihin. Myös digitaalista dokumentointia tulisi hyödyntää lasten leikeissä, tutkimisessa, liikkumisessa, taiteellisessa kokemisessa sekä tuottamisessa ja tehdä näin lapsille tutummaksi. (Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016, 24.) Tarvitaan siis keinoja toteuttaa tiede- ja teknologiakasvatusta jo varhaiskasvatuksessa.

### **2.1.2 Leikin merkitys tutkivassa toiminnassa**

Leikki on universaali ilmiö. Kaikille lapsille eri kulttuureissa on yhteistä se, että he leikkivät. Leikki ei myöskään ole pelkästään ihmisten kulttuurin tai ajattelun tuote, vaan myös eläimet leikkivät. (Huizinga 1984, 12.) Leikki on lapsille luontaista ja ominaista toimintaa, mutta myös erittäin tärkeää lasten kehityksen kannalta. Leikki ei pelkästään ohjaa lasten kehitystä, vaan on välttämätön osa sitä. Leikin avulla lapset kykenevät kehittymään älyllisesti, sosiaalisesti, kielellisesti, moraalisesti, fyysisesti ja henkisesti ja saavuttamaan täyden potentiaalinsa. Leikkiessään lapsi yltää oman kehitystasonsa yläpuolelle ja kykenee parempiin tuloksiin kuin ilman leikkiä. (Van Hoorn ym. 2011, 47.)

Leikki on lapsille merkityksellistä ja mieluista toimintaa. Lapsella ei sinänsä ole leikille biologista tai fyysistä tarvetta, vaan se luo elämään mielekkyyttä. Jokainen leikki on kuitenkin lapselle merkityksellinen kokemus. (Huizinga 1984, 9.) Leikin määrittely on hankalaa, sillä se on ilmiö, joka on samanaikaisesti totta ja kuviteltua. Leikkiessään lapsi käyttää leikkivälineitä symbolisesti ja tiedostaa, että tuttipullossa ei oikeasti ole maitoa, eikä

vauvanukella oikeasti ole jano, sillä se on vain mielikuvituksen tuotetta. On myös vaikeaa määritellä, milloin on kyse leikistä ja milloin todellisuudesta, sillä siinä on kyse paljon sisäisestä asenteesta. (Vuorisalo 2009, 158.) Lapsi voi vaihtaa vauvanuken vaatteet, tai kuvitteellisesti pukea vauvaa. Näillä toimilla ei ulkopuolisen silmissä ole juurikaan eroa, mutta lapselle toinen on leikkiä. Vaikka lapset käyttävät mielikuvitustaan leikissä, se ei ole lasten ensisijainen tavoite leikille, vaan sivutuote. Lapsella on leikissään aina jokin rooli ja tavoite, johon hän yrittää mm. mielikuvitusta käyttämällä päästä. (Van Oers 2010, 197.)

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 29) todetaan, että leikki saa näkyä ja kuulua varhaiskasvatuksessa ja sille tulee antaa tilaa ja aikaa. Lapsille tulee tarjota leikkimahdollisuuksia, jotka kannustavat mielikuvituksen käyttöön, luovuuteen ja omaan ilmaisuun. Leikki on lasten mielestä myös päiväkodissa kaikkein mieluisinta toimintaa, joten sille tulee tarjota aikaa ja mahdollisuuksia (Virkki 2015, 145).

Lapset leikkivät paljon päiväkodissa, mutta siellä kasvattajat määrittelevät lasten leikkiä. Van Oers (2010, 199) määrittelee leikin niin, että leikissä tulee olla säännöt, leikkijöillä tulee olla tietty vapaus, mikä tuo leikkiin sen leikillisen ja mielikuvituksellisen puolen sekä leikin tulee perustua vapaaehtoisuuteen ja omaan tahtoon. Tämä kuvastaa hyvin päiväkodissa toteutuvaa leikkitoimintaa. Vapaassa leikissä sen sijaan ei ole kasvattajien asettamia sääntöjä. Rutasen (2009, 212) määritelmän mukaan päiväkodissa tapahtuva leikki ei ole koskaan täysin vapaata, sillä kasvattaja määrittelee milloin leikitään, missä leikitään ja millä leikitään. Kasvattaja pystyy tarjoamaan lapsille hetkiä, jolloin lapset ovat vapaita toimimaan ja leikkimään, mutta vapaus perustuu siihen, että aikuinen ei ohjaa leikkiä. Myös Huizinga (1984, 17) toteaa, että leikin tulee perustua vapauteen ja jos siihen liittyy pakkoa, on kyse leikin jäljittelystä.

Leikki ja oppiminen on monissa tutkimuksissa ja pedagogiikassa pidetty erillään, sillä leikkiä on pidetty erillisenä toimintana, jonka lisäksi tarvitaan oikeaa toimintaa, eli oppimista. Tällainen oikea oppiminen tapahtuu erikseen järjestetyissä tuokioissa, joita johtaa opettaja. (Pramling Samuelsson & Johansson

2006, 48.) Nykyään ajattelu on kuitenkin alkanut muuttua. Leikki ei ole lapsille pelkästään ajanvietettä, vaan tapa jäsentää maailmaa ja oppia uusia asioita. Leikki on lapsille arvokasta ja opettavaista toimintaa, eikä siksi ollenkaan vähäpätöistä. (Stephen 2006, 7.)

Brooker (2010, 41) esittää, että leikin kautta oppimiselle nähdään kaksi eri vaihtoehtoa: opettajajohtoinen (adult-led) ja lapsilähtöinen (child-led). Opettajajohtoiseen tapaan liitetään usein myös sana pedagogiikka ja sitä pidetään opetuksen välittämisenä lapsille. Lapsilähtöisessä oppimisessä lapset sen sijaan nähdään oppimisen aktiivisina toimijoina ja se on usein leikin kautta oppimista. Ohjattu leikki sen sijaan sijoittuu jonnekin opettajajohtoisesta ja lapsilähtöisen leikin välimaastoon. Weisbergin ym. (2016) mukaan vapaa leikki, pedagogiikka ja oppiminen yhdistyvät ohjatussa leikissä. Ohjatussa leikissä kasvattaja joko luo lapsille oppimisympäristön, jossa lapset saavat vapaasti kokeilla ja tutkia tai ohjaa ja kehittää lasten aloitteista lähtenyt leikkitoimintaa. (Weisberg ym. 2016, 178.)

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 36) todetaan, että lapsilla pitäisi olla tilaisuuksia sekä omaehtoiseen eli vapaaseen leikkiin että ohjattuun leikkiin. Kasvattajat näkevät leikin helposti opetuksen välineenä, mutta lapset eivät mieti leikkiessään omaa kehitystään. Heille tärkeintä on yhdessä oleminen ja yhteinen tekeminen. (Hakkarainen 2002, 111.) Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 39) korostetaan kasvattajan roolia myös leikin havainnoijana. Fleerin (2015, 1804) mukaan lapset keskittyvät paremmin leikkiin silloin, kun kasvattaja on paikalla. Kasvattaja voi siis myös leikissä mukana ollessaan havainnoida ja ohjata leikkiä ja sitä kautta tukea lasten kehitystä.

Leikin ja oppimisen välillä on yhteys, joka taitavan kasvattajan tulisi nähdä, jotta hän voisi hyödyntää leikkiä pedagogiikassaan. Hakkaraisen (2002, 115) mukaan leikki ei ole pelkästään väline, jolla voidaan opettaa lasta. Leikin avulla lapset voivat omaksua uutta, kun yhdistetään tavoitteellisesti leikki ja lasten kehitys. Leikkiä ei tulisi nähdä pelkästään lasten keskinäisenä toimintana, vaan myös kasvattajan mahdollisuutena osallistua ja järjestää lapsille oppimistilanteita. Kasvattajan tehtävä on varmistaa, että lapsi käy läpi

kehityksensä kannalta tärkeät opittavat asiat. Kasvattaja tarjoaa ympäristön oppimiselle, mutta vastuu oppimisesta jää lapselle. (Stephen 2006, 7.) Kun opittavat aiheet vielä valitaan lasten kiinnostuksen mukaan, se auttaa lasta oppimaan vaadittavat tiedot ja taidot leikin kautta (Nolan & Kilderry 2010, 110).

Leikkiessään lapsi kykenee nousemaan kehityksessään ylemmälle tasolle, sillä oppimistilanne luo hänelle lähikehityksen vyöhykkeen. Lähikehityksen vyöhykkeellä tarkoitetaan lapsen todellisen osaamisen ja potentiaalisen osaamisen välille jäävää aluetta. (Vygotsky 1978, 102.) Kun opetus kohdistuu lapsen lähikehityksen vyöhykkeelle, hän oppii ensin toimimaan opettajan avustuksella ja myöhemmin itsenäisesti. Oppiminen käynnistää kehityksellisiä prosesseja, kun lapsi toimii vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. (Heikka, Hujala & Turja 2009, 55.)

Lapsilta ei voi vielä vaatia samoja asioita kuin aikuisilta, vaan heille tulee antaa tilaa ja mahdollisuuksia toteuttaa itseään. Lapsille paikallaan istuminen ja oman vuoron odottaminen voivat olla vielä vaikeita asioita, joita harjoitellaan varhaiskasvatuksessa. Lapsi saattaa leikkiä keskittyneesti ja intensiivisesti yhden toiminnon parissa jopa tunnin ajan, jos hänelle annetaan tähän aikaa, mutta jo kymmenen minuuttia paikallaan istumista ja oman vuoron odottamista aamupiirillä saattaa tuottaa lapselle vaikeuksia. (van Hoorn ym. 2011, 5.) Stephen (2006, 23) esittelee tutkimuksia, joiden mukaan opetus, jossa leikin määrää on vähennetty ja paikallaan istumista lisätty, ei automaattisesti takaa parempia oppimistuloksia. Näiden tutkimusten mukaan kaikki lapset voivat saavuttaa opintojensa aikana saman taitotason, riippumatta siitä, kuinka aikaisin koulumainen ja opettajajohtoinen opetus on aloitettu.

Oppiminen ei voi olla pelkkää faktojen opettelua eikä voi toisaalta myöskään rajoittua pelkästään lapsen omiin kokemuksiin. Olennaista on muodostaa käsityksiä ja yhteyksiä asioiden välille. Mielikuvituksen ja leikin avulla tämä on lapselle mahdollista. (Hakkarainen 2002, 113.) Lapsille on siis tärkeää saada toteuttaa itseään ja tutkia ympäristöään kaikilla aisteilla sen sijaan, että istutaan paikallaan ja kuunnellaan opettajaa. Van Oersin (2010, 204) tutkimusten mukaan leikin kautta tapahtuva oppiminen on tehokasta. Lapset,

jotka oppivat tekemällä, oppivat enemmän uusia sanoja ja käyttivät niitä aktiivisemmin luokkahuoneen ulkopuolella kuin lapset, joiden piti opetella uusia sanoja, liittämättä niitä konkreettiseen toimintaan. Nämä tutkimustulokset vahvistavat sitä ajatusta, että lapsen ajatuskyky ei ole vielä täysin kehittynyt abstraktille tasolle, vaan lapsi tarvitsee oppimisensa tueksi toiminnallisuutta, kuten leikkiä. Lapset oppivat tekemällä ja kokeilemalla, kun he saavat olla aktiivisia toimijoita oppimisprosessissa. (Van Oers 2010, 204.)

Lapsen oppiminen ei käynnisty itsestään, vaan kasvattaja toimii lapsen oppimisen mahdollistajana, joka tarjoaa oppimistilanteita. Kun lapsi innostuu toiminnasta, hän tarvitsee aluksi opettajan ohjausta ja tukea, mutta myöhemmin tästä toiminnasta tulee lapsen itsenäistä toimintaa. (Heikka, Hujala & Turja 2009, 55) Hakkaraisen (2002, 116) mukaan tulisikin leikin kautta oppimisen sijaan pohtia, miten eri oppisisällöillä voitaisiin rikastuttaa leikkiä. Hänen mukaansa opetuksen suunnittelun tulisi lähteä lasten leikistä. Tällainen rooli vaatii kuitenkin opettajalta herkkyyttä ja luovuutta.

Varhaiskasvatuksen kontekstissa sekä leikissä että oppimisessa yhdistyvät molemmissa ilo, luovuus, käsitysten syntyminen sekä vapaus itse kokeilla ja hallita prosessia. Leikissä on myös luova ja taiteellinen puoli. (Pramling Samuelsson ja Johansson 2006, 54) Leikillisyyys, tarinallisuus ja luovuus toteutuvat myös tutkivassa toiminnassa, sillä se lähtee liikkeelle lasten aloitteista ja lasten maailmasta. Myös taidetta ja leikkiä on verrattu toisiinsa. Taiteessa kuten leikissäkin lapsella on mahdollisuus kokeilla erilaisia rooleja ja kokea mielikuvitusmaailma, jossa kaikki on mahdollista (Rutanen 2009, 212).

Varhaiskasvatuksen opetussuunnitelmissa ympäri maailmaa korostetaan aktiivista ja leikkiperustaista oppimisympäristöä, jossa lapset nähdään osaavina ja itsenäisinä oppijoina. Varhaiskasvattajat nähdään tässä kontekstissa enemmänkin lasten oppimisen tukijoina ja avustajina kuin sen johtajina. (Stephen 2006, 8.) Leikkiä korostavassa oppimisympäristössä vaaditaan opettajalta sopeutumista ja heittäytymistä. Toiminnassa on tärkeää, että opettaja tunnistaa ja oivaltaa lasten logiikkaa leikissä ja osaa huomioida lasten tuottamat mahdollisuudet oppimisen suunnalle. (Hakkarainen 2002, 110.) Samalla opettaja

heittäytyy lasten maailmaan ja toteuttaa toiminnassaan lasten osallisuutta. Leikki toimii lasten motivaation, osallistumisen ja oppimisen välineenä ja koska se on ensisijaisesti lapsille ominainen tapa toimia, tarvitaan lasten aloitteiden kuuntelemista ja lasten osallisuutta. (Bulunuz 2013, 229.)

### **2.1.3 Osallisuus keinona toteuttaa tutkivaa toimintaa**

Varhaiskasvatuksessa on alettu korostaa lasten osaamista ja lapset on alettu nähdä osaavina yksilöinä, jotka kykenevät itsenäiseen päätöksentekoon ja merkitysten rakentamiseen yhdessä aikuisten kanssa ja suhteessa ympäröivään maailmaan. (Stephen 2006, 13.) Suomalaisessa varhaiskasvatuksessa korostetaan lasten osallisuutta, mikä tarkoittaa yksinkertaisimmillaan vaikuttamista omaan elämään. Osallisuutta tukevassa pedagogiikassa arvostetaan lasten aloitteita ja mielenkiinnon kohteita ja mahdollisuuksia osallistua pedagogisen toiminnan suunnitteluun, toteuttamiseen ja arviointiin. (Turja 2017c, 41.)

Osallisuuden määrittely varhaiskasvatuksen kontekstissa on hankalaa, sillä tutkimusta lasten osallisuudesta on tehty vasta vähän. Nuorisotutkimuksessa osallisuutta on määritelty, mutta koska lapsilla on rajalliset mahdollisuudet toimia aktiivisena kansalaisena, ei toimintatapoja voida suoraan siirtää koskemaan varhaiskasvatusikäisiä lapsia, joiden tiedot ja taidot ovat rajalliset. (Leinonen 2014, 18.) Osallisuudella tarkoitetaan Katajan (2014, 67) mukaan sitä, että lapsi saa olla osa yhteisöään.

Vasun (2016, 24) sekä Esiopsin (2014, 15) mukaan lasten ajatuksia tulee kuunnella ja arvostaa sekä jokaisella lapsella tulee olla mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa. Kuulluksi tuleminen on tärkeä osa osallisuutta, mutta sen lisäksi lapsella tulisi olla oikeus osallistua yhteisössään päätöksentekoon (Turja & Vuorisalo 2017, 46). Lapsilla tulisi olla mahdollisuus esittää omia ideoitaan toteutettaviksi. Lasten tulisi saada olla mukana varhaiskasvatustoiminnassa ja sen suunnittelun jokaisessa vaiheessa. Lasten tulisi saada osallistua myös yhteiseen suunnitteluun, valintoihin ja päätöksiin, joita tehdään yhteisten suunnitelmien pohjalta sekä lopuksi tietenkin osallistua toiminnan arviointiin. (Turja 2017c, 50.)

Varhaiskasvatusikäisen lapsen osallisuudessa on ensisijaisesti kyse lapsen kokemuksesta. Osallisuuden kokemus syntyy lapsen kokemasta merkityksellisestä kohtaamisesta, eikä sitä siksi voi määritellä ulkopuolelta. (Leinonen 2014, 18) Osallisuuden kokemukset ovat lapsen kehityksen kannalta tärkeitä. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2016, 24) todetaan, että osallisuuden ja vaikuttamismahdollisuuksien myötä lapsen käsitys itsestään kehittyy, itseluottamus kasvaa ja yhteisössä tarvittavat sosiaaliset taidot muovautuvat. Lapset, jotka pääsevät osallistumaan päiväkodin arjessa päätöksentekoon kehittävät metakognitiivisia taitojaan eli heidän ajattelukykynsä kehittyy, itseluottamus kasvaa ja sosiaaliset taidot kehittyvät. Kun lapset otetaan mukaan päätöksentekoon he oppivat luottamaan omiin kykyihinsä ja heidän kokemuksensa yhteenkuuluvuudesta ja hyväksytyksi tulemisesta vahvistuvat. (Turja 2017c, 53.)

Osallisuuden myötä lapset oppivat jatkuvasti suhteessa ympäristöönsä. Kun lapsiideoi ja neuvottelee, hän oppii, että toiminnalle on olemassa tiettyjä rajoituksia, kuten toisten ideat ja ajatukset sekä aika ja raha. Nämä ymmärrettyään lapsen on helpompi yhdessä yhteisön ja kasvattajan kanssa soveltaa ideat sellaisiksi, että ne on mahdollista toteuttaa. (Kataja 2014, 68.) Tällöin lapsi oppii, mitkä toiveet ja ideat ovat toteutettavissa ja ymmärtää paremmin myös niitä syitä, joiden vuoksi aikuiset ovat asettaneet rajoja ja sääntöjä.

Osallisuudessa lapsella on aidosti mahdollisuus vaikuttaa suunnitteluun ja itseään koskeviin asioihin. Osallisuus ei siis ole ainoastaan lapsen osallistumista kasvattajan yksipuolisesti määrittelemään toimintaan, vaan molemmilla tulee olla mahdollisuus vaikuttaa yhteisiin asioihin ja toimintaan. Osallisuus pitää erottaa myös sanasta osallistaminen, joka viittaa siihen, ettei toiminta ole lapselle vapaaehtoista, vaan joku toinen yrittää saada hänet osalliseksi haluamaansa toimintaan. Lapsilähtöisyys ja osallisuus eivät tarkoita myöskään sitä, että kasvattajalta vietäisiin kaikki valta ja auktoriteetti ohjata pedagogista toimintaa, vaan sitä, että lapset huomioidaan ja ideat muokataan yhdessä toimiviksi. (Turja 2017c, 45.) Arjessa tarvitaan sääntöjä ja rajoja, mutta



ne tulee luoda yhdessä lasten kanssa. Tällöin vastuu säilyy aikuisella, mutta myös lapset sitoutuvat noudattamaan yhdessä sovittuja sääntöjä. (Kataja 2014, 62.) Sen sijaan, että puhuttaisiin lapsi- tai aikuiskeskeisyydestä tulisi osallisuus nähdä yhteisöä yhdistävänä asiana (Stenvall & Seppälä 2008, 7).

Kun kasvattaja määrittelee, miten toimitaan ja mitä tehdään, lapsen mielenkiinto saattaa kiinnittyä aivan eri asiaan kuin mihin kasvattaja toiminnallaan pyrkii. Lapset oppivat näissä tilanteissa toimimaan kasvattajan toiveiden mukaan, jotta he pääsisivät mahdollisimman pian tekemään asioita, joista he ovat oikeasti kiinnostuneita. (Kataja 2014, 70.) Tutkivan toiminnan periaatteiden mukaisesti lapset oppivat kuitenkin paremmin tilanteissa, jotka ovat lähtöisin heidän sisäisestä motivaatiostaan ja aidosta ihmettelystä (Lonka 2000, 32).

Lapsen tulisi saada osallistua ja olla osallisena omien kykyjensä mukaan. Jo taaperoiäinen lapsi on osaava toimija, joka pystyy tekemään valintoja, vaikuttamaan yhteiseen toimintaan ja olemaan vuorovaikutuksessa yhteisönsä lasten ja aikuisten kanssa (Leinonen 2014, 17). Ei pidä siis ajatella, että osallisuus kuuluisi vain tietyn ikäisille lapsille. Jos ajatellaan, että osallisuus kuuluu vain lapsille, jotka ovat muita kehittyneempiä, kaikille lapsille ei anneta samanlaista mahdollisuutta olla osallisina omien valmiuksiensa mukaisesti. Toki osallisuutta on mahdollista toteuttaa eri tavoilla lapsen iän ja kehityksen mukaan. Varhain opittuja toimintamalleja on helpompi ylläpitää ja siirtää uusiin ympäristöihin kuin opetella myöhemmin. (Stenvall & Seppälä 2008, 14.) Siksi olisikin tärkeää, että jokainen lapsi saa kokea olevansa osallinen ja voivansa vaikuttaa omiin asioihinsa.

Lasten kuunteleminen on yksi osa lasten osallisuutta, mutta heidän tulee myös ymmärtää, että he voivat toiveillaan oikeasti vaikuttaa asioihin. Lasten havainnoiminen ja toiveiden kuunteleminen on tärkeää, mutta ei yksinään riitä. Tarvitaan aktiivista toimintaa, jotta lasten ääni saataisiin kuuluviin ja osallisuus toteutumaan. (Leinonen 2014, 38.) Osallisuus ei tarkoita sitä, että lapsilta napataan ideoita, vaan heidän tulee olla tietoisia tästä mahdollisuudesta ideoida toimintaa. Lapsilla tulee olla riittävästi tietoa välineistä, materiaaleista ja

toimintamahdollisuuksista, jotta osallisuus voi toteutua. Heidän pitää myös ymmärtää toiminnan tavoitteita sekä oma roolinsa yhteisössä ja sen ideoijana ja suunnittelijana. (Turja 2017c, 50.)

Lapsilla tulee olla mahdollisuus osallistua toimintaan, mutta toisaalta myös oikeus olla osallistumatta. Pelkkä tunne siitä, että kuuluu joukkoon, eikä jätetä yksin, voi riittää lapselle osallisuuden kokemukseksi. Aina ei tarvitse olla kysymässä lapsen mielipidettä ja toiveita, jos lapsella ei sellaisia juuri sillä hetkellä ole. (Stenvall & Seppälä 2008, 4.) Leinosen (2014, 20) mukaan lasten osallisuutta on myös se, että lasta ei jätetä yksin silloin, kun hänen taitonsa eivät riitä kantamaan vastuuta yksin. Lasten ideoita tulee siis kuunnella silloin, kun heillä sellaisia on, mutta on aivan yhtä tärkeää keksiä lapselle tekemistä silloin, kun lapsella ei itsellään ole omia ideoita.

Kasvattajat ja lapset eroavat toisistaan toimijoina varhaiskasvatuksessa, sillä heillä ei ole yhtä paljoa valtaa. Lapsilla on tässä suhteessa vähemmän valtaa ja aikuisilla on valta estää lasten päätöksentekoa. (Turja & Vuorisalo 2017, 43.) Kasvattajilla on valta suunnitella toimintaa ja päättää siitä lapsilta kysymättä. Onkin tärkeää pysähtyä miettimään, pidetäänkö lapsen toiveita ja mielipiteitä tärkeinä ja toteutetaanko varhaiskasvatuksessa toimintaa aikuis- vai lapsikeskeisesti. (Kataja 2014, 61.) Kasvattajilla on siis valta rajoittaa lasten osallisuutta, mutta toisaalta myös merkittävä rooli lasten osallisuuden mahdollistajana. Kataja (2014, 68) kysyykin olemmeko luoneet varhaiskasvatukseen käytäntöjä, jotka helpottavat arkea ja työntekoa vai käytäntöjä, joissa on ajateltu lasten parasta? Kun vastaamme lapsen toiveisiin kieltävästi, perusteluksi ei koskaan tulisi riittää pelkästään se, että aikuinen käskää.

## **2.2 STEAM-pedagogiikka osana tutkivaa toimintaa**

STEAM on kirjainyhdistelmä englanninkielisistä sanoista Science, Technology, Engineering, Arts ja Mathematics. Se on maailmalla leviävä uusi oppimissuuntaus, jossa integroidaan tiede, teknologia, insinööritaidot, taide ja

matematiikka yhdeksi mielekkääksi oppimiskokonaisuudeksi, sillä STEAM-pedagogiikan periaatteiden mukaan ne toimivat opetuksessa paremmin yhdessä kuin erillään (Ghanbari 2015, 2). STEAM-pedagogiikassa korostetaan sitä, että lapsille opetetaan kykyä ajatella ja keksiä. Lapsille pitäisi antaa tilaa tehdä omia havaintojaan ja teorioitaan, ei valmiita vastauksia. Kun lapsi ihmettelee, se tarkoittaa, että hän oppii. (Sharapan 2012, 38.)

Seuraavaksi esittelen STEAM-pedagogiikan kehitysvaiheita ja sen pedagogisia lähtökohtia sekä yhteyksiä tutkivaan toimintaan. Lopuksi kerron myös, mitä STEAM-sisällöt tarkoittavat varhaiskasvatuksen kontekstissa.

### **2.2.1 STEAM-pedagogiikan kehitysvaiheet**

STEAM-pedagogiikka on kehittynyt viimeisen parinkymmenen vuoden aikana, kun eri oppisisältöjä alettiin yhdistää mielekkäiksi kokonaisuuksiksi. Aluksi pidettiin mielekkäänä tiedekasvatuksen ja matematiikan sisältöjen yhdistämistä (Turja 2017a, 179; Kellough, Carin, Seefeldt, Barbour & Souviney 1996). Suomessa toimii edelleenkin LUMA-keskus: luonnontieteitä ja matematiikkaa sekä nykyään myös teknologiakasvatusta yhdistävä organisaatio, joka on syntynyt tämän integraation pohjalta. Matematiikkaan ja tiedekasvatukseen liitettyä teknologiakasvatusta alettiin myöhemmin pilkkoa teknologiaan ja insinööritaitoihin, eli syntyi STEM (Science, Technology, Engineering and Math)(mm. Lind 1999).

STEM-opetus syntyi yhteiskunnallisesta tarpeesta, sillä alettiin olla huolissaan lasten heikosta menestyksestä tiedeaineissa sekä heikosta motivaatiosta näitä aineita kohtaan. Haluttiin tarjota oppimismenetelmiä, jotka vastaisivat muuttuvan yhteiskunnan tarpeisiin ja motivoisivat lapsia oppimaan. (Yakman & Hyonyong 2012, 1073.) Fralickin, Kearnin, Thompsonin ja Lyonsin (2009, 67) tutkimusten mukaan lapsilla on hyvin vähän tietoa siitä, mitä tutkijat ja insinöörit todellisuudessa tekevät ja mitä heidän työhönsä kuuluu. Tätä pidetään myös syynä sille, miksi lapset eivät yleensä mainitse tieteenaloja, kun pohtivat mahdollisia tulevaisuuden ammattejaan. STEM-oppiaineiden osaamista pidetäänkin tärkeänä siksi, että ne tarjoavat erittäin todennäköisiä

tulevaisuuden työllistymismahdollisuuksia nykypäivän lapsille. (Fralick, Kearn, Thompson & Lyonsin 2009, 67.) Tiedettä, teknologiaa, insinööritaitoja ja matematiikkaa haluttiin lisätä opetukseen, jotta yhä nuoremmat lapset ymmärtäisivät paremmin näitä sisältöjä ja samalla näiden taitojen tarpeellisuutta omassa elämässään (Yakman & Hyonyong 2012, 1072). STEM-aineiden osaamista on alettu myös korostaa entistä enemmän kaikilla koulutusasteilla (English 2016, 6).

STEAM-pedagogiikan perustajana pidetään Georgette Yakmania, joka vuonna 2006 liitti taiteet jo aiemmin tuttuihin STEM-sisältöihin. Taiteiden kautta lapset kohtaavat tieteen, teknologian, insinööritaitojen ja matematiikan sisältöjä mielikuvitusta, luovuutta, esteettistä näkökulmaa sekä kaikkia aistejaan käyttämällä. Taiteilla tarkoitetaan kaikkia taiteenlajeja, vaikka helposti ajatellaan vain kuvataidetta ja unohdetaan musiikki, sanataide sekä liike eli tanssitaiteet, näyttämötaiteet ja mediataiteet. Taiteiden lisäämisen myötä STEM-sisältöjen integroimisesta tuli myös helpompaa ja niiden yhteydet tulivat paremmin näkyviksi. (Yakman & Hyonyong 2012, 1074.)

### **2.2.2 STEAM-toiminnan pedagogiset lähtökohdat**

STEM Task Force Report:iin (2014, 9) on kirjattu, että STEM-opetus on enemmän kuin eri sisältöalueiden integroimista, eikä niitä tulisi opettaa toisistaan erillisinä, sillä ne eivät esiinny toisistaan erillisinä ympäröivässä maailmassammekaan. Sama pätee myös STEAM-opetukseen, jossa on mukana tiedeaineiden lisäksi taide. Kun taiteet sisällytetään STEM-sisältöihin, luodaan samalla oppimisympäristö, jossa eri osa-alueet on integroitu toisiinsa hyvin luontevalla ja helpolla tavalla (Quigley & Herro 2016, 410). Sen lisäksi, että taiteet koetaan hyödyllisiksi ja niiden koetaan auttavan muiden STEM-sisältöjen opettelussa, myös STEM-sisällöt tukevat osaltaan taiteiden sisältöjen oppimista. Esimerkiksi valokuvauksessa ja taiteen tekemisessä tarvitaan mittasuhteiden ymmärtämistä, avaruudellista hahmottamista sekä tietoa valoista ja varjoista. (Watson & Watson 2013, 3.)

Tieteellinen luovuus on riippuvainen luovuudesta, joka on lähtöisin tieteen ulkopuolelta. Vastaavasti monet esteettiset ja kauniiksi mielletyt asiat ovat tieteen luomia. Esimerkiksi kuvataiteessa käytetään kultaista leikkausta ja pyritään usein symmetriaan. Tiedemiehet ovatkin jo pitkään olleet tietoisia taiteiden ja luovuuden hyödyistä tieteellisessä prosessissa. (Watson & Watson 2013, 1.) Esimerkiksi arkkitehtuurissa ja teollisessa muotoilussa tarvitaan tieteellistä ja matemaattista tietoa sekä insinööritaitoja, mutta myös esteettistä ja taiteellista näkökulmaa. Kun tiedemiehet ja insinöörit yhdistävät taiteet omaan työskentelyynsä, he voivat paremmin kehittää tuotteita, jotka vastaavat kuluttajien toiveita.

Erilaisia oppimistyylejä on yhtä paljon kuin on oppijoitakin. Neurotieteen tutkimukset ovat osoittaneet, että ihmiset voivat olla visuaalisia, auditiiivisia tai kinesteettisiä oppijoita (Ghanbari 2015, 5). Taiteet voivat siis todellakin tukea monien lasten oppimista myös tästä näkökulmasta. McGrathin ja Brownin (2005) tutkimusten mukaan visuaalinen opetusmenetelmä tukee sitoutumista opiskeluun sekä saa oppilaat käyttämään korkeamman asteen kognitiivisia osia aivoistaan. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat pärjäsivät paremmin tutkimuksen testeissä, kun he ajattelivat ja kommunikoivat visuaalisesti. Opettaja voi hyödyntää visuaalisuutta aktiivisissa opetustilanteissa oppitunnin tukena, mikä saa oppilaat kiinnostumaan. Näin heidän oppimiskokemuksestaan tulee samalla myös vahvempi ja syvempi. (McGrath & Brown 2005, 56.)

STEM-sisällöt koostuvat pääosin taidoista, joita harjoittaessa aivojen vasen puoli on aktivoituneena. Taiteet sen sijaan aktivoivat aivojen oikeanpuoleista lohkoa, jossa sijaitsevat luovuus ja mielikuvitus. Yhdistettäessä nämä osa-alueet ja toteutettaessa STEAM-pedagogiikkaa, voidaan siis parhaimmillaan saavuttaa luova ja kokeileva uusia innovaatioita synnyttävä tila, jossa eri aivopuoliskot toimivat yhdessä. (Daugherty 2013, 11.)

STEAM-pedagogiikassa toteutetaan tutkivan toiminnan perusteita, jonka mukaan oppimisen tavoitteena on kokeilemisen ja tutkimisen kautta ilmiön ymmärtäminen, ei pelkkien faktojen opettelu (Lipponen 2017, 33). Kermanin ja Aldemirin (2010, 1516) tekemässä tutkimuksessa esiopetusikäiset lapset

toteuttivat tutkivaa toimintaa ja sisäistivät tieteen sisältöjä paremmin kuin kontrolliryhmä jo kahdeksan viikon interventiotutkimuksen aikana. Tutkivaa oppimisympäristöä hyödyntäneet lapset olivat oppineet kysymään kysymyksiä, tekemään oletuksia ja tuottamaan vastauksia. Heidän aiemmat vastauksensa olivat olleet lyhyitä ja yksinkertaisia, mutta intervention loppupuolella tehdyissä haastatteluissa he osasivat kertoa paljon yksityiskohtaisempaa tietoa ja osasivat selvästi myös yhdistellä oppimiaan tietoja vastauksissaan. Oppimisympäristö, jossa hyödynnetään leikinomaista tutkimista ja kaikkia aisteja mahdollistaa sen, että lapset pystyvät ymmärtämään ja myöhemmin muistamaan yksityiskohtaisemmin oppimaansa. (Kermani & Aldemir 2010, 1522.)

Kasvattajan ei tarvitse tietää kaikkea kaikesta pystyäkseen vastaamaan lasten kysymyksiin, vaan lapsia kiinnostavia ilmiöitä voidaan yhdessä tutkia. Tärkeintä on pysähtyä kuuntelemaan lasten kysymyksiä ja kannustaa heitä esittämään lisää kysymyksiä. Joskus on tärkeämpää kysyä lapselta ”Mitä sinä ajattelet?” kuin tarjota lapselle valmis vastaus yksinkertaiselta vaikuttavaan kysymykseen. Lapsille tulee antaa aikaa ja tilaa muodostaa omia ideoitaan ja ratkaisujaan, vaikka ne aikuisen näkökulmasta olisivatkin hyvin monimutkaisia ja kaukana todellisuudesta. (Sharapan 2012, 38.)

Kun lapsille annetaan enemmän autonomiaa, he osallistuvat toimintaan innokkaammin ja heidän motivaationsa on korkeampaa, jolloin he myös ideoivat toimintaa eteenpäin yhdessä opettajan kanssa. Toiminnan edetessä lapset oppivat koko ajan lisää ja alkavat viedä sitä itsekin eteenpäin kysymystensä avulla. Kun lapset innostuvat työskentelystä ja opettaja huomaa tämän innostuksen ja oppimisen, myös opettaja saa itsevarmuutta jatkaa toimintaansa. (Kermani & Aldemir 2010, 1523.) Quigleyn ja Herron (2016, 423) tutkimuksessa opettajat antoivat oppilaille mahdollisuuksia valita ja ohjata opetuksen suuntaa, jolloin opetuksesta tuli enemmän lapsilähtöistä ja tämä auttoi myös STEAM-perustaiseen oppimiseen siirtymistä.

Useat tutkimukset osoittavat, että tiedeprojektit, joissa yhdistetään eri sisältöalueita, lisäävät lasten tietoisuutta ja kiinnostusta tiedettä kohtaan. Kun lapsi rakentaa yhteyksiä jo aiemmin oppimansa ja uuden asian välille,

oppimisesta tulee lapselle merkityksellisempää ja kiinnostus säilyy pidempään. (Kermani & Aldemir 2010, 1505). Lapset oppivat tehokkaimmin aktiivisen toiminnan ja kokeilemisen kautta, jossa he saavat seurata omia mielenkiinnon kohteitaan. Kun lapset leikkivät, kokeilevat ja tutkivat ympäristössään, heidän mielenkiintonsa aiheeseen syntyy luonnostaan. (Stephen 2006, 10.) Sharapan (2012, 38) huomauttaa, että samalla myös lasten käyttäytymisongelmat vähenevät, kun he saavat osallistua oppimisprosessiin, joka on lähtöisin heidän omista mielenkiinnon kohteistaan.

STEAM-oppimisympäristö mahdollistaa sen, että lapset eivät opi vain yhtä sisältöaluetta, vaan monia eri sisältöalueita yhtenä mielekkäänä kokonaisuutena. Näin heistä kasvaa elinikäisiä oppijoita, jotka ymmärtävät asioiden yhteyksiä ja pärjäävät paremmin nyky-yhteiskunnassa. (Yakman & Hyonyong 2012, 1075.) STEAM-opetuksen avulla voidaan opettaa lapsille uusia hyödyllisiä tietoja ja taitoja käyttäen luovuutta, innovointia, kriittistä ajattelua, yhteistyötä ja tehokasta kommunikaatiota. Näiden tietojen ja taitojen avulla lapset oppivat selviämään nykypäivän ongelmista. (Quigley & Herro 2016, 410).

### **2.2.3 STEAM-sisällöt varhaiskasvatuksessa**

Varhaiskasvattajat kokevat STEM-sisällöt vaikeiksi ja kokevat, ettei heillä ole tarpeeksi tietoa ja osaamista, jotta he voisivat sisällyttää niitä päivittäiseen työhönsä. Monet varhaiskasvattajat kokevat myös, ettei heillä ole riittävästi valmiuksia tiedekasvatuksen toteuttamiseen. (Sharapan 2012, 36.) Opettajan asenteet opetettavaa asiaa kohtaan vaikuttavat kuitenkin suoraan lasten osaamiseen näissä aineissa myöhemmässä vaiheessa. Opettajan tehtävänä ei ole pelkästään opettaa lapsille asioita, vaan saada heidät innostumaan. Opettaja voi kiinnittää lasten huomion yksinkertaisiin, mutta merkityksellisiin asioihin ympäristössä, mikä tukee lasten kiinnostusta ja ymmärrystä tieteestä. (Kermani & Aldemir 2010, 1524; Sharapan 2012, 36.) Seuraavaksi esittelen, mitä nämä STEAM-sisällöt tarkoittavat varhaiskasvatuksen kontekstissa.

Varhaiskasvatuksessa tiede lähtee lapsen omasta kokemusmaailmasta ja arjesta ja siitä heräävistä kysymyksistä. Tieteellä tarkoitetaan kaikkea sitä

ihmettelyä, kokeilemista ja tutkimista, joka on myös lapsille hyvin luontaista. Lapset myös oppivat nopeasti jäsentämään ympäröivää maailmaa ja keksivät näin hypoteeseja eri ilmiöille, aivan kuten oikeat tutkijatkin. (Sharapan 2012, 37.) Lapset oppivat hyödyntämään tietojaan käytännössä ja myös ymmärtämään tieteen, teknologian, insinööritaitojen ja matematiikan välisiä suhteita, joita tarvitaan esimerkiksi omia tutkimuksia tehdessä. Lapsille voidaan samalla myös opettaa lähdekritiikkiä ja tuottaa ymmärrystä siitä, mitä tieteellinen tieto on ja miten se syntyy. (NCR 2012, 201.) Lapsia ohjataan varhaisvuosista asti havainnoimaan, kuvailemaan havaintojaan sekä keskustelemaan näistä havainnoista, ajatuksista, oivalluksista ja päätelmistä (Turja 2017a, 186). Tiedekasvatuksen osa-alueita ovat Amerikkalaisen tieteen edistämisen järjestön AAAS:n (ks. Benchmarks 2009) mukaan fyysinen maailma, elollinen luonto, ihmisorganismi, ihmismielen toiminta, ihmisyhteiskunta, ihmisen suunnittelema maailma, matemaattinen maailma sekä historiallinen näkökulma. Näitä osa-alueita toteutetaan varhaiskasvatuksessa lasten kehitystaso huomioiden.

Tutkivassa toiminnassa tarvitaan myös välineitä eli teknologiaa. Teknologia mielletään helposti tarkoittamaan vain sähköisiä teknologisia laitteita, mutta teknologialla tarkoitetaan kaikkia niitä välineitä, joita ihminen on ajan saatossa kehittänyt helpottamaan elämäänsä (NCR 2012, 202). Varhaiskasvatuksessa teknologialla ei siis tarkoiteta pelkästään tablettitietokoneita, joilla lapset pelaavat pelejä, vaan kaikkia niitä välineitä, joita he käyttävät. Näitä ovat siis esimerkiksi värikynät, sakset, lelut ja suurennuslasit. Lapset ovat jatkuvasti teknologian ympäröimänä, mutta sana teknologia on heille usein vieras. Sanan teknologia ymmärtäminen ei ole vielä varhaiskasvatuksessa olennaista, vaan sen sijaan harjoitellaan käyttämään teknologiaa ja ymmärtämään, mitä tarkoitusta varten erilaiset välineet on luotu ja mitä niillä voidaan tehdä. (Turja 2017b, 198-199.) Välineiden lisäksi teknologiakäsite sisältää myös prosessit, teknisten järjestelmien toimintarakenteet sekä palvelujen tuotannon ja ekologisuuden (Parikka &



Rasinen 2009, 12). Näin teknologia käsitteenä sisältää siis kaikki ihmisen kehittämät keinotekoiset keksinnöt ja aikaansaannokset.

Uusia keksintöjä tehdessään lapset harjoittelevat insinööritaitoja. Insinööritaidot kuulostavat monimutkaiselta ja vieraalta, kun ajatellaan varhaiskasvatusikäistä lasta. Insinööritaidoilla tarkoitetaan kuitenkin sitä, että lapsi tunnistaa ympäristössään tilanteita, jotka kaipaavat uusia ratkaisuja ja keksii ja toteuttaa näihin ratkaisuja. Kuten insinöörit, lapset pyrkivät löytämään ratkaisuja, joiden avulla asiat voisi tehdä paremmin. Lapsi kohtaa ongelman ja päästäkseen eteenpäin, hänen täytyy keksiä ongelmaansa ratkaisu, minkä jälkeen hän arvioi, oliko tämä ratkaisu toimiva vai tarvitaanko jotakin muuta ratkaisua eli kehittämistä. (Sharapan 2012, 37.) Tätä lapsi usein toteuttaa rakentelussa, tutkiessaan ja arvioidessaan, miten palikat pysyvät tasapainossa.

Insinööritaidot eivät aina tarkoita jonkin uuden kehittämistä, vaan myös jo olemassa olevien käytäntöjen ymmärtämistä ja kokeilemista käytännössä (NCR 2012, 202). Teknologia ja insinööritaidot ovat siis myös hieman päällekkäisiä ja sisältävät molemmat keksimisen ja innovaation käsitteet. Suomalaisessa teknologiakasvatuksessa insinööritiedot ja -taidot, eli rakentelu ja suunnittelu eri materiaaleilla ja välineillä lukeutuvatkin yhdeksi osaksi teknologiakasvatusta (Turja 2017b, 197). Tässä toteutuu myös STEAM-pedagogiikan perusajatus, jonka mukaan eri oppisisältöjä ei täysin voida erottaa opetuksessa toisistaan ja siksi niitä tulisikin käsitellä yhtä aikaa ja toisiaan tukien.

Taiteet ovat uusi lisäys STEM-sisältöihin, mutta ne voivat toimia hyvänä apuvälineenä varhaiskasvattajille, sillä eri taiteenalojen keinoja on varhaiskasvatuksessa jo totuttu käyttämään. Taiteet eivät ole pelkästään mukava lisä ja helppo menetelmä opettaa lapsille asioita, jotka olisivat muilla tavoilla hankalia, vaan tarpeellinen lisä, jonka avulla voidaan saavuttaa nyky-yhteiskunnan oppimistavoitteet (McGrath & Brown 2005, 12). Lapset rakentavat käsitystään ympäristöstä tutkien uteliaasti kaikilla aisteillaan ja tehden luovia toiminnallisia ratkaisuja aistihavaintojensa pohjalta, sillä heillä ei ole aiempia kokemuksia ja tietoa ympäröivästä uudesta maailmasta. Lapsi asennoituu esteettisesti koko maailmaan ja lapsen taiteellinen toimijuus on hänen tapansa

ymmärtää maailmaa. (Pääjoki 2017, 111.) Taiteilla tarkoitetaan kaikkia taiteen eri lajeja, kuten musiikkia, liikettä, sanataidetta ja kuvataidetta, joita varhaiskasvatuksessa usein myös toteutetaan. Taiteiden kautta lapset kohtaavat tieteen, teknologian, insinööritaitojen ja matematiikan sisältöjä mielikuvitusta, luovuutta sekä esteettistä näkökulmaa käyttämällä. Taiteiden lisääminen motivoi, synnyttää luovuutta ja vahvistaa kaikkien aistien käyttämistä oppimisprosessissa. Tämän lisäksi taiteet tuovat iloa ja leikillisyyttä oppimiseen ja tarjoavat lapsille uuden tavan nähdä maailma. (Ghanbari 2015, 5.)

Taiteet ovat lapsille hyvin luontainen tapa toimia ja jäsentää maailmaa luovalla tavalla. Lasten taiteellisessa toiminnassa ei tavoitella mitään tiettyä lopputulosta tai pyritä tekemään taidetta katsojia tai kuuntelijoita varten, vaan tekeminen itsessään on palkitsevaa (Pääjoki 2017, 113). Tämän lisäksi lasten kulttuuriseen osallisuuteen kuuluu, että he saavat tutustua taiteeseen ja kulttuuriin. Kasvattajan ei tarvitse itse olla taiteen asiantuntija, vaan yhteinen ihmettely riittää. Jokainen lapsi on synnynnäinen taiteilija, eikä heidän tarvitse tätä taitoa opetella. Varsinainen taideopetuskin on yleensä suunnattu aikuisille, jotka ovat tämän synnynnäisen taidon kadottaneet. (Pääjoki 2017, 119.)

STEAM-pedagogiikan keskiössä on ajatus siitä, että kaikki STEAM-sisällöt, kuten koko universumikin perustuu matematiikan elementteihin ja siksi matematiikka on erittäin merkittävä osa STEAM-opetusta. (Yakman & Hyonyong 2012, 1076.) Matematiikka varhaiskasvatuksessa sisältää kaikki matematiikan osa-alueet laskemisesta, vertailusta ja luokittelusta aina geometrian, ajan ja avaruuden sekä mittaamisen käsitteisiin. Varhaiskasvatuksen matematiikassa kasvattajat pyrkivät suuntaamaan lasten kiinnostuksen matemaattisia ilmiöitä, kuten muotoja ja lukumääriä kohtaan. Kasvattaja tarjoaa lapselle välineet ja käsitteet, joita lapsi voi itsenäisesti käyttää tutkiessaan ympäröivää maailmaa. Varhaiskasvatuksessa voidaan tukea lasten matemaattisten taitojen kehitystä merkittävästi ja näin ehkäistä matemaattisia oppimisvaikeuksia. (Mattinen & Hannula-Sormunen 2016, 223.)

### 3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Vasussa (2016) korostetaan laaja-alaista oppimista ja lasten tutkivaa toimintaa. Myös lasten osallisuutta ja leikkiä pidetään tärkeänä varhaiskasvatuksen pedagogiikassa. Suunniteltaessa uutta toimintatapaa varhaiskasvatukseen on hyvä kysyä käsityksiä ja kokemuksia toiminnasta myös lapsilta itseltään. Näin saadaan lasten ääni kuuluviin ja voidaan toteuttaa lasten osallisuutta jo toiminnan kehittämisvaiheessa.

Tutkimustehtäväkseni muotoutui selvittää kolmen eri päiväkodin STEAM-projekteihin osallistuneiden lasten käsityksiä ja kokemuksia tutkivasta toiminnasta ja STEAM-projektista. Tavoitteena ei kuitenkaan ollut arvioida päiväkotien henkilökunnan työtapaa tai onnistumista lapsen osallisuutta tukevassa STEAM-työpajamenetelmien kokeilussa, vaan tuoda esiin lasten käsityksiä ja kokemuksia itse toiminnasta.

Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

- 1) Millaisia käsityksiä lapsilla on toteutetusta tutkivasta toiminnasta ja STEAM-toiminnasta?
- 2) Millaisia käsityksiä lapsilla on STEAM-pedagogiikan ja leikin suhteesta?
- 3) Millaisia käsityksiä lapsilla on heidän osallisuudestaan STEAM-toiminnassa?

## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Toteutin tutkimukseni laadullisen tutkimuksen menetelmin kartoittamalla lasten käsityksiä ja kokemuksia STEAM-pedagogiikasta ja tutkivasta toiminnasta ryhmähaastattelun keinoin. Lasten haastattelut toteutin teemahaastatteluina ja näissä haastatteluissa hyödynsin tutkimusprojektin aikana otettuja valokuvia (liite 5) lasten kerronnan tukena. Tässä luvussa esittelen tutkimuksen lähestymistapaa, aineistonkeruun toteutusta, aineiston analyysiä sekä lopuksi pohdin tutkimuksen eettisyyttä.

### 4.1 Fenomenografia lähestymistapana

Lähestyn tutkimustehtävääni fenomenografisella tutkimusotteella. Fenomenografia tarkoittaa sanana ilmiön kuvaamista tai siitä kirjoittamista (Metsämuuronen 2011, 240). Fenomenografisessa tutkimuksessa kohteena ovat erilaiset käsitykset, jotka koskevat tutkittavaa ilmiötä sekä erilaiset tavat, joilla näitä käsityksiä voidaan ymmärtää (Huusko & Paloniemi 2006, 162). Fenomenografia tutkii siis sitä, miten asioita käsitetään. Fenomenografiassa käsityksellä ei tarkoiteta samaa asiaa kuin arkikielessä, vaan syvempää ymmärtämistä tai näkemystä jostakin ilmiöstä. (Niikko 2003, 26.) Käsityksellä tarkoitetaan siis ymmärrystä tutkittavasta asiasta tai ilmiöstä.

Laadullisessa tutkimuksessa ilmiötä pyritään ymmärtämään, ei selittämään. Fenomenografiassa ei myöskään olla kiinnostuneita niistä syistä, jotka saavat ihmiset käsittämään asioita, kuten he käsittävät (Niikko 2003, 26). Käsityksiä ei myöskään yleensä aseteta keskinäiseen paremmuusjärjestykseen, vaan jokainen käsitys on yhtä arvokas (Ahonen 1994, 119). Käsitykset ovat fenomenografian mukaan mielipiteitä vahvempia ja niissä ilmenevät yksilölle ja

yhteisölle ominaiset piirteet (Huusko & Paloniemi 2006, 164). Käsitukset eivät kuitenkaan ole pysyviä, vaan ne voivat muuttua elämäntilanteiden ja kontekstien mukana. Fenomenografinen tutkimus tuottaakin vain poikittaisleikkauksen tutkittavasta ilmiöstä. Se kuvaa ihmisten käsityksiä jostakin asiasta tai ilmiöstä tietyssä ajassa ja kontekstissa. (Metsämuuronen 2011, 241.) Laadullisessa tutkimuksessa ollaan myös enemmän kiinnostuneita laadullisten merkitysten erilaisuudesta kuin niiden määrällisestä esiintymisestä.

Fenomenografiassa ollaan vähemmän kiinnostuneita yksilöllisistä kokemuksista kuin fenomenologiassa. Fenomenografiassa yksilöllistä kokemusta merkityksellisempää on korostaa tietyn ryhmän yhteisiä käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä. (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 213.) Yhtä tärkeitä ovat kuitenkin myös keskenään eroavat näkemykset ilmiöstä. Fenomenografia eroaakin muista laadullisista tutkimuksista siinä, että se on kiinnostunut käsitysten sisällöllisistä eroista, ei niinkään yksilöllisistä eroista. (Ahonen 1994, 115.)

Fenomenografian avulla lähestytään ilmiötä toisen asteen näkökulmasta. Ensimmäisen asteen näkökulma tarkoittaisi esimerkiksi tutkijan havainnoimalla saamaa kuvausta jostakin ilmiöstä, mutta toisen asteen näkökulma painottaa muiden kokemuksia ja näkemystä ympäröivästä maailmasta. Tutkija tekee siis päätelmiä toisen käden tiedon avulla, tutkien toisten ihmisten kokemuksia, joista he ovat muodostaneet käsityksiä. (Niikko 2003, 24.)

Fenomenografista tutkimusotetta käytetään erityisesti kasvatustieteellisessä laadullisessa tutkimuksessa. Se syntyiikin kasvatustieteen tutkijoiden tarpeesta tutkia yksilöiden eli oppilaiden kokemuksia oppimisesta ja myöhemmin laajeni muiden ilmiöiden tutkimiseen. (Barnard ym. 1999, 212.) Fenomenografisessa tutkimuksessa tutkitaan käsitysten ohella myös kokemuksia, mutta se tulee kuitenkin erottaa lähestymistapana fenomenologisesta tutkimuksesta. Niikon (2003, 25) mukaan kokemukset ilmiöstä heijastuvat käsitysten avulla ja näitä käsityksiä rakennetaan aiempien kokemusten avulla.

Oppiminen on monesti seurausta jostakin kokemuksesta. Yksilö rakentaa aiempien kokemustensa myötä käsityksen ilmiöstä ja laajentaa sen selittämään vastaavia tilanteita. Myös lapsille on jo kehittynyt käsityksiä asioista ja ilmiöistä. (Ahonen 1994, 121.) Lasten tiedot ja kokemusvarasto ovat kuitenkin vielä kehitysvaiheessa ja haastattelun keinoin saadut vastaukset saattavat käsitysten lisäksi siis olla myös kokemuksia. Tästä syystä tässä tutkimuksessa puhutaan lasten käsityksistä sekä kokemuksista.

Fenomenografian avulla pyritään muodostamaan teoriaa ilmiöstä, joka on vielä suhteellisen uusi tutkimuskentällä ja vasta vähän tutkittu. STEAM-pedagogiikka on ilmiönä vielä suhteellisen uusi ja hyvin vähän tutkittu. Suomessa STEAM-pedagogiikka on alkanut leviämään opetuksessa ja kasvatuksessa, mutta julkaistuja tutkimuksia ei aiheesta vielä löydy. Varsinkaan lasten käsityksiä tästä eri sisältöalueita integroivasta opetusmenetelmästä ei ole vielä Suomessa tutkittu.

## **4.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu**

Haastattelin tutkimustani varten 3–7-vuotiaita lapsia kolmesta keskisuomalaisesta päiväkodista. Lasten haastattelut olivat ryhmähaastatteluita, joissa oli paikalla yhtä aikaa kahdesta viiteen lasta. Yhteensä 14:ään ryhmähaastatteluun osallistui 40 lasta. Haastattelut olivat teemahaastatteluja, joissa keskustelimme STEAM-pedagogiikasta ja tutkimisesta oppimisen, leikin ja osallisuuden näkökulmista. Haastattelukysymykset olin miettinyt etukäteen (ks. liite 1), mutta teemahaastattelulle tyypillisesti kysymysten esittämisjärjestys ja lisäkysymysten esittäminen vaihteli haastattelutilanteen mukaan. Käytin haastatteluissa päiväkodin kasvattajien toiminnasta ottamia valokuvia (ks. liite 5) lasten muistin tukena ja keskustelun herättelemiseksi. Haastatteluiden kestot vaihtelivat viiden minuutin ja puolen tunnin välillä ja nauhoitin ne tablettitietokoneella.

Tutkimus on osa keväällä 2016 toteutettua STEAMing-pilotointia (Turja, Liinamaa, Rissanen, Lipponen & Laakso 2016), jossa kolmeen keskisuomalaiseen

päiväkotiin perustettiin STEAM-tutkimushuoneet. STEAM-tutkimushuoneissa tutustuttiin tieteen, teknologian, insinööritaitojen ja matematiikan ilmiöihin taiteen keinoin esimerkiksi valopöytien, erilaisten rakenteluiden, luonnonmateriaalien ja peilien avulla. Materiaalit, välineet ja ohjattu toiminta olivat sellaisia, että ne mahdollistivat monipuolisen työskentelyn ja monia erilaisia ratkaisumahdollisuuksia. Lapsia rohkaistiin pohtimaan, kokeilemaan ja keksimään ratkaisuja aloitteellisesti, luovasti ja oivaltavasti. STEAM-tutkimushuoneet olivat erillisiä tiloja, jotka oli varattu STEAM-työskentelylle. Niissä työskenneltiin aluksi aikuisen kanssa yhdessä ja myöhemmin, kun materiaali ja välineet tulivat tutuiksi, lapset työskentelivät omatoimisemmin. Toiminta myös laajeni ajoittain muihin sisätiloihin ja ulos päiväkodin pihaan sekä retkien myötä myös muualle luontoon.

STEAMing-pilotoinnissa toimintaa pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman paljon lasten osallisuutta toteuttaen. Toiminta pidettiin avoimena uusille ideoille, kun etsittiin erilaisia tapoja integroida niitä työmuotoja ja tavoitteita, joita sisältyy STEAM-sisältöalueisiin. Henkilökunnalle tarjottiin projektin alussa koulutusta ja ohjausta toiminnan perusteisiin sekä erilaisia ideapankkeja, joista he saivat vinkkejä edetäkseen toiminnassa lasten kanssa haluamallaan tavalla. Työpajatoiminnan pilotointi kesti noin kaksi kuukautta ja tänä aikana päiväkotien henkilökunta valokuvasi lasten toimintaa myöhempää dokumentointia varten.

Toteutin lasten ryhmähaastattelut projektin loppuvaiheessa, jolloin asiat olivat lapsilla vielä tuoreessa muistissa. Haastattelin lapsia STEAM-huoneissa, joissa lapset olivat toteuttaneet projektia, jotta lasten olisi helpompi orientoitua haastateltavaan aiheeseen. Ryhmähaastattelun avulla pyrittiin rohkaisemaan lapsia keskustelemaan ja pohtimaan yhdessä. Yhdessä keskustellen lapset pystyivät myös palauttamaan mieleen asioita, joita eivät olisi muuten ehkä muistaneet.

Alun perin olin suunnitellut, että haastatteluryhmissä olisi yhtä aikaa paikalla kolme lasta, mutta lopulta lasten lukumäärät ryhmissä vaihtelivat parihaastattelun ja viiden hengen ryhmähaastattelun välillä. Päiväkodin arjessa

tilanteet muuttuvat nopeasti, kun lapsilla on mielenkiintoiset leikit kesken tai lapset saattavat ensin kieltäytyä haastattelusta, mutta myöhemmin halutakin mukaan. Olisi ollut myös haastavaa valita lasten puolesta, ketkä saavat osallistua ja ketkä eivät, joten päädyin haastattelemaan kaikki lapset, jotka suostuivat haastatteluun ja joiden vanhemmilta oli myös suostumus.

Ryhmähaastatteluissa on mukana useita haastateltavia ja tutkittavilta saatetaan näin saada enemmän tietoa kuin yksilöhaastattelun avulla (Eskola & Suoranta 2008, 94). Toisaalta ryhmähaastattelussa yksilölliset kokemukset jäävät saavuttamatta. Fenomenografisessa tutkimuksessa ei kuitenkaan olla kiinnostuneita yksilöllisistä käsityksistä vaan erilaisista käsityksistä, joita tutkittavilla on sekä näiden käsitysten suhteista toisiinsa (Häkkinen 1996, 34). Koska fenomenografiassa ei olla kiinnostuneita yksilöllisistä käsityksistä, haastattelu ja erityisesti ryhmähaastattelu oli perusteltu valinta tässä tutkimuksessa.

Ryhmähaastattelu on erityisesti lasten kannalta turvallinen vaihtoehto, sillä lapset saattavat jännittää haastattelijaa ja haastattelutilannetta hyvinkin paljon. Muiden lasten läsnäolo saattaa myös saada lapset rentoutumaan haastattelutilanteessa ja ujoimmat lapsetkin uskaltavat osallistumaan (Christensen 2004, 172). Erityisesti lapset saattavat jännittää haastattelijaa ja haastattelutilannetta niin paljon, että yksilöhaastattelut olisivat varmasti olleet lasten mielestä jännittäviä tilanteita ja tutkijan rooli keskustelun eteenpäin viemisessä vielä suurempi. Tällöin voi helposti käydä niin, että tutkija johdattelee lasten vastauksia, eikä tavoiteta lasten oikeita käsityksiä. Fenomenografisessa tutkimuksessa käytetään usein hyvin avoimia haastatteluita, sillä tällä pyritään välttämään johdattelua kysymysten avulla (Niikko 2003, 31). Näistä syistä tässä tutkimuksessa päädyttiin valitsemaan ryhmähaastattelu aineistonkeruun menetelmäksi.

Fenomenografisessa tutkimuksessa aineiston kerääminen haastattelemalla on perusteltua, sillä kieltä pidetään ajattelun ja käsitysten ilmaisemisen ja muodostamisen välineenä (Huusko & Paloniemi 2006, 164). Lasten käsityksiä voidaan siis saavuttaa kysymällä niitä heiltä suoraan



esimerkiksi haastattelun keinoin. Pienimpien lasten kohdalla haastattelu on hankalaa myös siksi, ettei lapsen kieli ole vielä täysin kehittynyt. Rajana voitaisiin pitää kolmevuotiasta lasta, jonka kielellinen kyky riittää haastattelun toteuttamiseen. Erityisesti lasten haastatteluissa on perusteltua käyttää jotakin visuaalista menetelmää puheen tukena. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 129.)

Lasten ryhmähaastatteluissa keskusteltiin päiväkodissa toiminnan aikana otettujen valokuvien avulla lasten toteuttamista projekteista. Kuvia oli haastatteluissa päiväkodin henkilökunnan kuvaamisaktiivisuuden ja erilaisten projektien ja toimintapisteiden mukaan eri määrä. Ensimmäisessä päiväkodissa haastatteluissa oli 28 erilaista kuvaa toiminnasta, toisessa 15 ja kolmannessa päiväkodissa 8 kuvaa. Kuvien käyttäminen haastattelussa (Zartler 2001, photo interview) tai kuvin tuettu haastattelu (Harper 2002, photo elicitation interview) ovat menetelmiä, joissa kuvia käytetään jollakin tavalla haastattelun tukena. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin toiminnasta otettuja valokuvia helpottamaan lasten kerrontaa ja mieleenpalauttamista projektin eri vaiheista ja toiminnoista. Lapset saivat itse valita mistä kuvista he minulle kertovat ja oman jaksamisensa mukaan he saivat kertoa asioita myös useista kuvista. Valokuvien avulla lasten oli helpompi kertoa, mitä he olivat projektin aikana tehneet.

### **4.3 Aineiston analyysi**

Haastatteluaineiston analyysi lähti liikkeelle aineistolähtöisesti, mikä on tyypillistä fenomenografialle. Analyysissä lähtökohtana on aineisto ja koska analyysi on aina sidottu aineistoon, on mahdotonta täysin erottaa analyysitekniikkaa analysoitavasta sisällöstä. Fenomenografisessa tutkimuksessa aineiston analyysi ei ole kovin strukturoitu. (Niikko 2003, 32.) Aloitin aineiston analyysin litteroimalla, eli kirjoittamalla nauhoitetun haastatteluaineiston tekstimuotoon. Litteroitua tekstiä syntyi yhteensä 58 sivua. Sen lisäksi, että aineisto tuli kuunneltua moneen kertaan litteroinnin aikana, luin litteroitua aineistoa läpi useaan otteeseen ennen analyysin aloittamista. Jo tässä

vaiheessa huomasin, että aineistossa toistuivat tietyt teemat (leikki, oppiminen ja osallisuus), joita aloinkin ryhmitellä analyysin alkuvaiheessa.

Määrittelin analyysiyksiköksi yhden virkkeen, mutta merkitsin myös lyhyitä vuoropuheluita, sillä varsinkin lasten vastaukset ovat usein lyhyitä ja puheenvuorot täydentävät toisiaan. Etsin ja merkitsin litteroidusta aineistosta kaikki ne kohdat, joissa vastattiin tutkimuskysymyksiini. Kaikki muu jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Merkitsin tutkimuskysymyksen mukaisesti eri väreillä tutkivaan toimintaan, leikkimiseen ja osallisuuteen liittyvät käsitykset. Osittain nämä kohdat olivat myös päällekkäisiä. Tämän jälkeen pelkistin ilmaisut ja aloin ryhmitellä aineistosta ilmaisuja, jotka olivat keskenään samankaltaisia, toisistaan eroavia sekä rajatapauksia.

Ryhmittelin aineistoa sekä word-tiedostoon että perinteisesti paperisena versiona hahmottaakseni paremmin analyysin kokonaiskuvan. Rajat yksilöllisten käsitysten ja eri haastatteluiden välillä alkoivat hävitä tässä vaiheessa analyysiä. Yksittäiset käsitykset alkoivat näyttäytyä samankaltaisina ja aloin ryhmitellä löytämiäni virkkeitä niiden teemojen mukaan merkitysryhmiin. Merkitysryhmät muuttuivat analyysin aikana muutamaan kertaan, kun tarkensin jo luomiani ryhmiä. Yhdistelin joitain ryhmiä, sillä niissä käsitykset olivat hyvin samankaltaisia, mutta muodostin myös uusia ryhmiä hajottamalla jo luomiani ryhmiä. Taulukkoon 1 olen avannut analyysiprosessiani.

Alkuperäinen ilmaus	Pelkistetty ilmaus	Kuvauskategoria
"No se, että kun just tekee. Koska sillä ei pysty tekeen kaikenlaista."	Välineiden rajoitukset	Tutkiminen on vaikeaa
" No se kun saa tutkia kaikkea erilaila."	Saa kokeilla erilaisia toimintatapoja	Tutkiminen on hauskaa
" Voit oppia, että kahesta voi oikeesti tulla yks"	Voi oppia matematiikan periaatteita	Tutkimalla voi oppia

Taulukko 1 Kuvauskategorioiden muodostuminen

Taulukossa 1 on kuvattu esimerkin kautta sitä, miten tutkimuskysymykseen 1 on vastattu. Litteroidusta aineistosta on poimittu tutkimuskysymyksen 1 kannalta merkityksellisiä ilmauksia eli merkitysyksikköjä, jotka on pelkistetty. Seuraavaksi merkitysyksikköjä on yhdistelty ilmausten sisällön mukaan ja lopuksi vielä yhdistelty kuvauskategorioiksi.

Fenomenografisessa analyysissä kategoriat syntyvät aineistosta, eikä niitä yritetä esimerkiksi teorian kautta määritellä. Saatuja kategorioita pyritään vielä yhdistämään ja laajentamaan teoreettisista lähtökodista. (Niikko 2003,) Saadut kuvauskategoriat olivat sellaisia, ettei niitä voinut asettaa keskinäiseen paremmuusjärjestykseen suhteessa toisiinsa. Ne olivat lasten erilaisia käsityksiä samasta ilmiöstä ja jokainen käsitys yhtä oikea ja tärkeä. Tällöin puhutaan horisontaalisesta kuvauskategoriasysteemistä (Häkkinen 1996, 35).

Erilaisia kuvauskategorioita syntyi ensimmäiseen tutkimuskysymykseen kuusi: *tutkiminen on hauskaa, tutkiminen on luovaa, tutkimalla voi oppia, tutkiminen on helppoa, tutkiminen on vaikeaa ja tutkimiseen ei tarvita erikoisia välineitä.* Toiseen tutkimuskysymykseen löysin kolme kuvauskategoriaa: *tutkiminen ei ole leikkiä, tutkiminen voisi olla leikkiä ja tutkiminen on leikkiä.* Kolmanteen tutkimuskysymykseen syntyi neljä kuvauskategoriaa: *lapset saavat tutkia oma-aloitteisesti, lasten toiveita ja ideoita kuunnellaan, aikuiset ovat luoneet säännöt toiminnalle sekä STEAM on yliopiston projekti, jossa lapset saavat olla mukana.*

#### 4.4 Tutkimuksen eettisyys

Lasta haastatteleamalla päästään lähelle lapsen omia käsityksiä ja mielityksiä sekä lapsen elämysmaailmaa. Lapsia halutaan kuulla heitä itseään koskevissa asioissa ja päätöksissä. Lapsia on alettu tutkimuksissa pitää entistä taitavampina yksilöinä, jotka kykenevät tekemään vakavasti otettavia huomioita ja muodostamaan omia mielipiteitensä. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 128.) Lapset tunnustetaan lapsuudentutkimuksessa sosiaalisiksi ja yhteiskunnallisiksi toimijoiksi, mutta kuitenkin heidän osallisuutensa jää usein näkymättömäksi

(Alanen 2009, 22). Lapsuudentutkimuksen heikkoudesta ja puutteesta alettiin keskustella vasta 1980-luvulla, kun lapsuutta ja sen yhteiskunnallista paikkaa määrittäviä tutkimusmetodeja ei voitu pitää pätevinä. Lapsien uskottiin kuuluvan niin tiiviisti perhe- ja kasvatustutkimusinstituutioihin, että lapsuutta voitiin tutkia tutkimalla näitä instituutioita. (Alanen 2009, 16.) Tällöin lasten ääni jää kuitenkin kokonaan pimentoon, eikä voida puhua lasten käsityksistä, jos näitä käsityksiä on kysytty lasten sijaan heidän kasvattajiltaan.

Kansainvälisen ihmisoikeussopimuksen mukaan tutkijan on kunnioitettava lapsen oikeutta tulla kuulluksi, oikeutta ilmaista oma mielipiteensä ja oikeutta yksityisyyteen. Jokaisella tutkimukseen osallistuvalla, myös lapsella, tulee olla oikeus päättää itse, osallistuuko tutkimukseen vai ei. Lapset ymmärtävät jo yllättävän nuorina tutkimusprosessin peruselementit ja roolinsa tiedonantajana, jos heille annetaan riittävästi tietoa tutkimuksen tavoitteista ja sisällöstä. Monesti käy kuitenkin niin, että lupaa kysytään lapsen vanhemmilta ja muilta lapsen kanssa tekemisissä olevilta aikuisilta, mutta ei lapselta itseltään. (Lehtinen 2000, 48-49.) Lapsi ei voi kuitenkaan yksin päättää tutkimukseen osallistumisesta, vaan osallistumisesta sovitaan aina huoltajan kanssa (Alasuutari 2005, 147). Sain kirjalliset tutkimusluvut Jyväskylän kaupungilta (liite 2) sekä lasten vanhemmilta (liite 4). Kasvattajien ja päiväkotien johtajien lisäksi pyysin lupaa myös lapsilta itseltään. Lapsilta kysyin suullisesti luvan haastattelun nauhoittamiseen sekä suostumuksen haastatteluun. Annoin lapsille myös mahdollisuuden keskeyttää haastattelu missä vaiheessa tahansa ja myös kunnioitin tätä päätöstä.

Lapsia tutkittaessa haasteena ovat myös lasten ja aikuisten väliset valtasuhteet. Muutamassa tapauksessa kasvattaja kertoi lapsiryhmälle, että seuraavaksi he pääsevät minun kanssani haastatteluun, jolloin muutamat lapset ilmaisivat heti, että eivät halua. Kasvattaja totesi kuitenkin tällöin, että menkää nyt vain, se on ihan mukava tilanne, jolloin lapset suostuivat haastatteluun. Haastattelutilanteista tuli yksi osa päiväkotipäivää ja lapset kävivät pieninä ryhminä suorittamassa haastattelut muun toiminnan ohessa. Oliko lapsilla siis todella mahdollisuus olla osallistumatta tutkimukseen ja päiväkodissa

tapahuvaan toimintaan? Lapset ovat tottuneet siihen, että päiväkodissa kasvattajat määräävät ja tekevät lopulliset päätökset. Tutkijalla on myös jo lapsen vanhempien ja päiväkodin suostumus haastatteluun. (Strandell 2010, 99.) Silti myös lapsella tulisi olla mahdollisuus päättää itse. Kukaan lapsista ei kuitenkaan haastattelutilanteessa ilmaissut minulle, ettei haluaisi osallistua haastatteluun.

Myös se, miten lasten suostumus tutkimukseen on saatu, tulee raportoida tarkasti, jotta tiedetään ovatko lapset saaneet riittävästi tietoa tutkimuksesta tehdessään päätöstä osallistumisesta (Lehtinen 2000, 49). Kerroin lapsille, että olen kiinnostunut heidän STEAM-projekteistaan ja tulin kyselemään heiltä ajatuksia, jotta voisin kertoa myös muissa päiväkodeissa, mitä kaikkea he ovat tehneet. Kerroin myös, että nauhoitan haastattelutilanteet, koska en ehtisi kirjoittaa kaikkea ylös, mutta nauhoitteita ei kuulisi kukaan muu kuin minä. Tämän jälkeen kysyin lapsilta hieman epäsuorasti, että tämä nauhoittaminen varmasti sopii kaikille. Kerroin myös, että sitä ei tarvitse yhtään jännittää, on tarkoitus vain jutella, eikä ole olemassa oikeita tai väärä vastauksia. Lapset ehkä hieman aluksi jännittivät nauhoittamista, joten monen lapsiryhmän kanssa kuuntelimme nauhoitettua äänitettä jälkeinpäin, jolloin lapsilla oli vielä mahdollisuus antaa lopullinen suostumuksensa. Kukaan lapsista ei äänitteen kuuntelemisen jälkeen kuitenkaan halunnut kieltää haastattelun tallentamista.

Nuorimmat lapset eivät jaksakaan keskittyä haastatteluun kovin pitkään, joten haastattelun pituus tulee suhteuttaa lasten jaksamiseen (Hirsjärvi & Hurme 2000, 130). Haastatteluiden kestot vaihtelivatkin viiden minuutin ja puolen tunnin välillä lasten jaksamisen mukaan. En yrittänyt venyttää haastattelutilanteita, jos lapsilta ei tuntunut tulevan aloitteita keskustelulle. Toisaalta esitin enemmän kysymyksiä niissä haastatteluissa, joissa lapset olivat innokkaammin mukana keskustelussa. Kun lapsi saa edetä omaehtoisesti, voi hän tuoda esiin sellaisia hänelle tärkeitä näkökulmia, joita tutkija ei osaisi itse suoraan kysyä (Christensen 2004, 170). Yritin myös toiminnallani tehdä haastattelutilanteesta lapsilähtöisen ja mukavan tilanteen, jossa edettiin lasten ehdoilla. Haastatteluissa poikettiin välillä kauaskin tutkittavasta aiheesta ja käytiin esimerkiksi tekemässä

kuperkeikkoja, jonka jälkeen lapset jaksoivat taas keskittyä ja voitiin jälleen palata aiheeseen.

Ryhmähaastattelun avulla voidaan rikkoa haastattelijan ja lasten välistä valtasuhdetta (Strandell 2010, 103). Haastatteluissa ei etsitty oikeita vastauksia, vaan kunnioitin lasten kerrontaa. Lapset saivat tukea toisistaan ja uskalsivat keskustella vapaammin kun keskusteluissa oli mukana muitakin lapsia. Muiden lasten läsnäolo ei tutkimukseni aiheen kannalta ollut sellainen, että siitä olisi ollut jotakin haittaa.

Lasten haastatteluissa on hyvä käyttää visuaalisia elementtejä, sillä lapset saattavat helposti kyllästyä haastatteluun ja pelkän verbaalisen kanavan käyttämiseen haastattelun aikana (Zartler 2001, 306). Valokuvien avulla lasten on helpompi osallistua haastatteluun. Valokuvien käyttäminen myös rikko valtasemaa haastattelijan ja lapsen välillä. Valokuvat olivat lapsille tutusta toiminnasta ja tapahtumat heille tuttuja. Tällöin lapsi ei yhtä helposti oleta, että haastattelijan kysymykseen olisi olemassa jokin oikea vastaus. Myös tästä syystä lasten haastatteluissa käytettiin valokuvia.

Lapset saattavat kertoa tutkijalle asioita, joita he olettavat tutkijan haluavan kuulla ja jättää kertomatta sellaisia asioita, joita he eivät pidä tutkijan mielestä tärkeinä. Tällöin he saattavat jättää kertomatta aitoja kokemuksiaan. (Lehtinen 2000, 50.) Lapset voivat vastata kysymyksiin epävarmasti ja antaa helposti "kyllä" tai "ei" vastauksia, vaikka eivät täysin ymmärtäisi kysymystä. Tämän takia on tärkeää varmistaa asia lapselta ja kysyä asiaa hieman eri tavoilla, jotta saadaan varmasti lapsen ääni kuuluviin, eikä tehdä vääriä tulkintoja. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 130.) Yritin kysellä lapsilta lisäkysymyksiä johdattelematta heidän vastauksiaan ja annoin lasten kertoa vapaasti, vaikka se välillä johtikin siihen, että poikkesimme kauas tutkittavasta aiheesta.

Haastattelussa oletetaan tulevan esiin lapsen autenttiset kokemukset ja mielipiteet, eli lapsen ääni. Haastattelutilanne on kuitenkin myös vuorovaikutustilanne jossa sekä lapsi että haastattelija tuottavat yhdessä haastattelun sisältöä. (Alasuutari 2005, 162.) Lapsille esitettävien kysymysten tulee olla riittävän lyhyitä ja selkeästi ymmärrettäviä sekä niitä tulee esittää vain

yksi kerrallaan. Käsitteet tulee selittää lapsille ja käyttää vain sellaisia käsitteitä, jotka ovat lapsille ennestään tuttuja. Myös kysymyssanat tulee valita niin, että saadaan vastaus haluttuun kysymykseen. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 129.) Kaikissa päiväkodeissa lapset eivät olleet kuulleet STEAM-sanaa, joten sen sijaan puhuttiin vain tutkimisesta ja keksimisestä. Haastattelussa on tärkeää huomioida myös lasten käyttämä kieli ja sanavalinnat ja käyttää lapsille tuttuja käsitteitä ja sanoja. Haastattelijan tulee ottaa selvää, mitä käsitteitä päiväkodissa on käytetty, jotta lapsi ja haastattelija puhuvat samoista asioista. (Alasuutari 2005, 154-155.)

Lasten nimet on tutkimuksen tulosluvussa esitetty tunnistettavuuden vuoksi anonymisti lapsina. Näin yksittäisiä lapsia ei voi tunnistaa. Myöskään haastatteluissa käyttämistäni kuvista lapsia tai päiväkotiryhmiä ei voi tunnistaa. Eettisyyttä pohdittaessa tulee pohtia myös tutkimusaiheen eettisyyttä. Tässä tutkimuksessa aihe ei ollut sellainen, että lasten olisi pitänyt varoa sanojaan tai he olisivat jättäneet asioita tarkoituksella kertomatta. Tästä huolimatta on tärkeää tutkimuksen kannalta, ettei lapsia tai päiväkoteja voi tutkimuksesta tunnistaa.

Lapset saattavat myös kertoa virheellisiä asioita ja valehdella tutkijalle. Muutaman kerran lapset ilmoittivat, että eivät ole osallistuneet tutkimiseen, eivät ole koskaan olleet tutkimuhuoneessa, eivätkä tunnistaneet kuvissa tapahtunutta toimintaa. Olin kuitenkin täysin tietoinen, että he olivat olleet mukana toiminnassa. Tällöinkin kunnioitin lasten kerrontaa ja annoin heidän jatkaa, kun he eivät halunneet vielä lopettaa haastattelua. Haastattelun tulisi olla avoin keskustelutilanne, jossa tutkittava saa kertoa omia ajatuksiaan turvallisessa ympäristössä, jossa hänen vastauksiaan ei arvioida (Barnard ym. 1999, 222).

## **5 LASTEN KÄSITYKSIÄ JA KOKEMUKSIA PÄIVÄKODISSA TOTEUTETUSTA TUTKIVASTA TOIMINNASTA**

Tässä luvussa esittelen tutkimukseni tulokset. Aineistoesimerkit havainnollistavat tutkimuksen tuloksia. Aineistoesimerkeissä lapsista puhutaan anonyymisti ilman nimiä lapsina heidän yksityisyytensä suojaamiseksi. Keskustelutianteissa, joissa on mukana useampi kuin yksi lapsi, lapset on numeroitu, jotta lukijan olisi helpompi seurata, milloin puhuja vaihtuu. Kaksi peräkkäistä viivaa - - merkintä tarkoittaa, että tekstikatkelmasta on jätetty jotakin tutkimuksen kannalta epäolennaista pois, jottei aineistoesimerkki olisi liian pitkä. Hakasulkeiden [ ] sisään olen kirjoittanut sellaisia lukijaa helpottavia huomioita haastattelutilanteesta, jotka eivät tule selville lasten puheesta. Olen myös laittanut liitteisiin (liite 5) muutamia esimerkkejä haastatteluissa käytetyistä kuvista, jotta lukija voisi nähdä, millaisesta kuvasta ja toiminnasta puhumme lasten kanssa. Nämä kuvat on mainittu kyseisten aineistoesimerkkien lopussa.

### **5.1 Tutkivan toiminnan luonne**

Lasten käsitysten mukaan päiväkodin STEAM-työpajoissa toteutunut tutkiminen on hauskaa, tutkiminen on luovaa ja tutkimalla voi oppia monia asioita. Tutkiminen on ollut helppoa, mutta välillä tutkiminen on myös koettu vaikeana. Tutkimiseen ei lasten mukaan myöskään tarvita erikoisia välineitä, vaan niitä löytyy luonnosta ja loput voi käydä ostamassa kaupasta. Erilaisia kuvauskategorioita syntyi siis yhteensä kuusi.



**Tutkiminen  
on hauskaa**

Lasten mielestä tutkiminen oli hauskaa ja he pitivät tutkimisesta. Tutkiminen oli hauskaa neljästä syystä: se on lasten mielestä hauskan näköistä, on päässyt kokeilemaan uusia asioita, tutkimisessa ei ole oikeita ja väärinä vastauksia, vaan saa itse kokeilla ja koska tutkiminen on lapsille luontaista. Tutkimisessa käytetyt välineet ovat olleet lasten mielestä hauskoja ja kiinnostavia. Tutkiminen on lasten mielestä näyttänyt hauskalta, kuten lapset kertovat aineistoesimerkissä 1.

Lapsi 1: *Hei tää oli aika hauskaa!*

Lapsi 2: *Sekin oli hauskaa.*

Haastattelija: *Sekin oli hauskaa. Mikäs siinä oli hauskaa?*

Lapsi 1: *Hauskan näköstä.* [Ks. kuva 1, liite 5]

Aineistoesimerkki 1

Lasten mielestä tutkiminen on ollut hauskaa, koska on päässyt kokeilemaan uusia työtapoja. Aineistoesimerkissä 2 lapsi kertoo, että kivointa on ollut kivien hakkaaminen vasaralla, mitä ei varmasti joka päivä pääse päiväkodissa kokeilemaan. Samalla hän kertoo, että tutkimisessa on ollut kivaa se, että on saanut tutkia eri tavoilla ja päässyt kokeilemaan uusia työtapoja.

Haastattelija: *Mikä siinä on kivointa siinä tutkimisessa?*

Lapsi: *No tämä kivenhakkuu!*

Haastattelija: *Mutta mikä siinä tutkimisessa?*

Lapsi: *No se kun saa tutkia kaikkea erilailla.* [Ks. kuva 2, liite 5]

Aineistoesimerkki 2

Tutkimisessa on ollut lasten mielestä mukavaa myös se, ettei ole annettu tarkkoja ohjeita, vaan on saanut itse kokeilla ja toteuttaa itseään. Lapset ovat saaneet itse keksimällä ja tutkimalla rakennella erilaisilla välineillä ja kokeilla erilaisia välineitä. Aineistoesimerkissä 3 lapsi kuvaa tätä valinnan vapautta rakentelussa.

Haastattelija: *Onko se rakentelu kivaa?*

Lapsi: *Joo.*

Haastattelija: *Mikä siinä on kivaa?*

Lapsi: *Noku voi rakentaa semmosen ku haluaa.*

Aineistoesimerkki 3

Tutkiminen on lapsille luontaista toimintaa, sillä lapset ovat luonnostaan uteliaita ja tutkivat ympäristöään. Tämä näkyi myös lasten käsityksissä tutkimisesta. Aineistoesimerkissä 4 lapsi kertoo innostuvansa kaikesta tutkimisesta, koska hän vain on sellainen. Se on siis hänelle hyvin luontaista, eikä hän osaa sitä oikein selittää.

Haastattelija: *Miks se on ollu hauskaa?*

Lapsi: *No mä vaan tykkään jos tutkitaan eri asioita ja mä innostun niistä kaikista ja mä vaan oon sellanen tutkimistyttö.*

Aineistoesimerkki 4

**Tutkiminen  
on luovaa**

Tutkiminen on lasten käsitysten mukaan luovaa toimintaa. Tutkimisessa ei pyritä tiettyyn ennalta määrättyyn päämäärään, vaan prosessissa saa käyttää mielikuvitusta ja luovuuttaan. Tutkimisessa on ollut mukana myös taiteellinen ulottuvuus. Aineistoesimerkissä 5 lapsi kertoo luovasta prosessistaan, joka johti lopulta taiteen luomiseen.

Lapsi: *No ainakin mä tykkäsin eniten noista timanteista, mutta ensin mulla ei oo yhtään ideaa et mitä mä tekisin että mä vaan mietin, mietin ja mietin ja sitte mä yhtäkkiä keksin että mä teen vaikka sellasen, niin sitten mä tein semmosen vähä sellasen robotin näkösen. Ensimmäinen näytti karpäselältä, sitte robotilta ja sitten sen robotin jälkeen se näytti vähän sellaselta taiteelta. [Ks. kuva 3, liite 5]*

Aineistoesimerkki 5

Lapset ovat pitäneet siitä, että tutkimisessa on saanut käyttää mielikuvitusta ja keksiä itse. Aineistoesimerkissä 6 lapsi kertoo, että tutkiva toiminta on ollut kivaa juuri tämän luovuuden ja erityisesti mielikuvituksen käytön vuoksi.

Lapsi 1: *Mä tykkäsin eniten tosta kaarnajutusta niinkun tästä, kun tää on kun keksitään ja sitten tää on tämmönen ihmeellinen mielikuvitusjuttu.*

Haastattelija: *Mm. Oliko se keksiminen siinä kivointa?*

Lapsi 1: *Oli.*

Lapsi 2: *Joo.*

Lapsi 1: *Tai mielikuvitus. [Ks. kuva 4, liite 5]*

Aineistoesimerkki 6

*Tutkimalla voi oppia*

Lapset kertoivat, että tutkimalla voi oppia. Nuorimmat lapset eivät osanneet vastata suoraan kysymykseen "Mitä opit?", mutta kertoivat sekä myös näyttivät vapaasti haastattelutilanteissa useita asioita, joita olivat oppineet STEAM-projektin aikana. He kertoivat myös, mitä hyötyä asioiden harjoittelusta voisi olla ja missä asioissa he ovat kehittyneet projektin aikana. Lapset oppivat STEAM-pedagogiikan sisältöalueiden mukaisesti monia asioita tieteen, teknologian, insinööritaitojen, taiteen ja matematiikan osa-alueilta. Lapset oppivat uusia käsitteitä sekä toimintatapoja ja teorioita. He oppivat projektin aikana myös käyttämään uutta STEAM-sanaa, joka oli heille luonnollisesti uusi käsite.

Yhdessä päiväkotiryhmässä lapsille kerrottiin, mistä STEAM-sana tulee. Aineistoesimerkissä 7 lapsi yrittää muistella, mitä neljää tai viittä asiaa (tiede, teknologia, insinööritaidot, taide ja matematiikka) STEAM tarkoitti, mutta ei muista. Hänelle on kuitenkin jäänyt mieleen, että jotakin tämän sanan taustalla oli, vaikka se on projektin aikana vakiintunut tarkoittamaan tutkimista ja tutkimushuonetta.

Haastattelija: *Niin täällä on ollu aiemmin legoja, mutta mitäs täällä nykyään on?*

Lapsi 1: *STEAM-huone.*

Haastattelija: *Mitä se tarkoittaa?*

Lapsi 2: *Emmä tiää, koska se tarkoitti jotain neljää tai viittä asiaa. En muista.*

Aineistoesimerkki 7

Lapset olivat oppineet monia asioita tieteen sisällöistä. He kertoivat erityisesti luonnontieteiden osa-alueista muun muassa ötököiden elämästä, elottomasta luonnosta, veden ominaisuuksista, kasvien kuihtumisesta ja veden imeytymisestä. Aineistoesimerkissä 8 lapsi kertoo, että STEAM-huoneessa olevat valkovoivot ovat jo muuttuneet ruskeiksi ja syynä tälle on se, etteivät kasvit ole saaneet aurinkoa ja ovat "mätääntyneet".

Lapsi: *Ja tässä sitten pitää kattoo mikä kukka on muuttunu. Tuolla ne on muuttunu jo ruskeeks.*

Haastattelija: *Minkähän takia niistä tuli ruskeita?*

Lapsi: *No ne on jo mätääntyne, koska ne ei oo saanu aurinkoo niin kauheesti.*

Aineistoesimerkki 8

Lapset kertoivat, että päiväkotiin moneksi päiväksi likoamaan jääneet herneet alkoivat haista, koska *"ne oli vanhoja"*. Tämä oli myös sellainen oppimistilanne, joka syntyi arjessa ja jota opettajat eivät olleet varsinaisesti suunnitelleet. Lapset oppivat myös, mitä kurkulle, porkkanalle ja viinirypäleille tapahtuu, jos ne kuivatetaan. Aineistoesimerkissä 9 lapset esittelevät minulle kuivuneita porkkanaa sekä kurkkua ja aineistoesimerkissä 10 lapsi kertoo minulle, että viinirypälestä muuttui kuivumisen myötä rusina, sillä rusinat ovat kuivuneita viinirypäleitä, eli ne ovat syntyneet viinirypäleistä.

Lapsi 1: *Joo mutta tuo porkkana näyttää ällöltä.*

Haastattelija: *Mm porkkana vähän kutistunu.*

Lapsi 2: *No mutta nythän se kurkku on jo niin kuivunut.*

Lapsi 1: *Ei vaan kuivunut porkkana.* [Ks. kuva 5, liite 5]

Aineistoesimerkki 9

Haastattelija: *Mitä siinä tapahtuu?*

Lapsi: *Rusina muuttu rusinaks. Viinirypälestä muuttuu rusina.*

Haastattelija: *Nii, minkähän takia?*

Lapsi: *No siks. Koska se on syntyny siitä.* [Ks. kuva 6, Liite 5]

Aineistoesimerkki 10

Lapset tutkivat myös sulamista sulattamalla lunta piirtoheittimen päällä. Tutkimuksessa kahteen astiaan laitettiin lunta ja toisen astian lumi värjättiin sulamisprosessin tutkimista varten. Samalla piirtoheittimen avulla koko prosessi heijastettiin seinälle, josta sitä oli kaikkien helpompi seurata. Aineistoesimerkissä 11 lapsi kertoo, että sulaminen tapahtui lampun eli lämmön avulla ja prosessin aikana he saivat tarkkailla, miltä sulaminen näyttää.

Lapsi: *"Siinä on väriä, siihen yhteen [astiaan, jossa on lunta] on pantu väriä ja sinne toiseen ei ja sitten ne annetaan sulaa niinkun silleen lampulla siinä ja sitten katotaan että miltä se näyttää."*

Aineistoesimerkki 11

Lapset olivat oppineet perusteita fysiikan laeista, kuten kellumisen ja magnetismin perusteita. Lapset olivat tehneet kellumiskokeita ja oppineet, mitkä esineet kelluvat ja mitkä uppoavat. Heille ei kuitenkaan ollut täysin selvinnyt,

miksi jotkut esineet kelluvat ja miksi toiset uppoavat. Aineistoesimerkissä 12 lapsi on oppinut, että jotkut esineet voivat kellua, mutta jos niiden asentoa menee muuttamaan, ne voivatkin upota.

Haastattelija: *Nii, oliko vaikee arvata?*

Lapsi: *No oli vähän vaikee, mutta omena kelluu.*

Haastattelija: *Nii, minkähän takia se kelluu?*

Lapsi: *En tiää. Jos simpukassa ei oo mitään tai semmosessa kuoressa, niin jos siinä ei oo vettä, se pysyy pinnalla, mutta jos sitä vähän tökkää alaspäin, sitten siihen menee vettä ja sitten se uppoo.*

Aineistoesimerkki 12

He oppivat myös magnetismia ja sitä, että jotkut esineet tarttuvat magneettiin ja toiset eivät. He kertoivat, että jos ei ole metallia, magneetti ei tartu. Aineistoesimerkissä 13 lapsi on ensin kertonut, ettei ole oppinut mitään, mutta kun kysyn häneltä uudestaan, hän vastaamisen sijaan näyttää minulle, kuinka esineet tarttuvat toisiinsa ja kertoo sen johtuvan magnetismista. Hän on siis kuitenkin oppinut, vaikka ei osakaan sitä sanoilla ilmaista.

Haastattelija: *Sä et oo oppinu mitään?*

Lapsi: *Kato tätä! Pöks!* [Lapsi yhdistää magneetin ja metallisen esineen]

Haastattelija: *Oho se jäi siihen kiinni.*

Lapsi: *Koska täällä sisällä on magneetti.*

Aineistoesimerkki 13

Lapset oppivat projektin aikana myös valon ja varjon vaihtelusta ja varjojen luomisesta. Valot ja varjot ovat olleet jännittäviä ja kiinnostaneet lapsia. Aineistoesimerkissä 14 lapsi kuvaa minulle, kuinka piirtoheittimellä valo heijastettiin seinälle ja kuinka käsien asennolla pystyi saamaan aikaan linnun varjon.

Haastattelija: *Tästä? Mitä tää on?*

Lapsi: *Se on varjoja.*

Haastattelija: *Varjoja, mikä siinä oli kivoaa?*

Lapsi: *Se heijastaa tuo valo.*

Haastattelija: *Mikä siinä oli kaikkein kivointa?*

Lapsi: *Mä tein jotenkin näin ja se oli lintu.*

Haastattelija: *Sai tehdä käsillä ja sitten tuli kuvio.*

Lapsi: *Nii tuli siitä lintuja. [Ks. kuva 7, liite 5]*

Aineistoesimerkki 14

Lapset oppivat projektin aikana myös teknologiaa, eli käyttämään erilaisia tutkimisessa tarvittavia välineitä. Lapset kertoivat, että he olivat oppineet käyttämään paremmin välineitä, kuten suurennuslaseja, luuppia, saksia, liimaa, piirtoheitintä ja magneetteja, joita tutkimisessa käytettiin. Aineistoesimerkissä 14 lapset kertovat, miten luuppia käytetään ja miten sillä voidaan tutkia ötököitä.

Lapsi 1: *Se on suurennusjuttu, jolla...*

Lapsi 2: *Tuonne laitetaan...*

Lapsi 3: *Eikun tonne laitetaan käsi.*

Lapsi 1: *Ei vaan ei sinne laiteta ötököitä. Tähän pistetään ötökkiä, tästä kurkataan.*

Lapsi 3: *Ai, minä en tiedä.*

Lapsi 2: *Joo tästä katsotaan. Tuonne pistetään...*

Lapsi 3: *Hei mä nään mun sormen!*

Lapsi 1: *Määki!*

Lapsi 2: *Joo tuohon laitetaan ötökkiä ja tuosta kurkistetaan sinne. Uu ötökkiä!*

Aineistoesimerkki 15

Lapset olivat projektin aikana oppineet, että suurennuslasilla voi tutkia ja sillä näkee paremmin. Eräs lapsi totesi kesken haastattelun, että: *”Mä katson suurennuslasilla näkykö matoja”* ja yritti suurennuslasin avulla katsoa, löytyisikö mato paremmin mullan seasta, kun niitä ei heti matolaatikossa näkynyt. Eräs toinen lapsi totesi haastattelutilanteessa: *”Minä laitan työmaalasit päähän ja rupean hakkaamaan kiviä”*. Hänellä on siis luultavasti tietoa, että työmaalaseja eli suojalaseja tarvitaan tässä prosessissa. Aineistoesimerkissä 16 lapsi puolestaan kertoo minulle, miten piirtoheitin toimii. Hänelle piirtoheittimen toimintaidea on hyvin selkeä, mitä kuvaa lapsen käyttämä sana *”vaan”*.

Lapsi: *”Laitetaan vaan tollaselle pöydälle [piirtoheittimelle] joku, nii tonne seinälle heijastuu se.”*

Aineistoesimerkki 16

Lapset oppivat myös insinööritaitoja, sekä ymmärsivät paremmin, mitä tutkiminen on. Lapset oppivat uusia toimintatapoja sekä tekemään hypoteesejä. He kehittyivät myös rakentelijoina, askartelijoina ja piirtäjinä. Tutkiminen sanana on tullut lapsille tutummaksi ja he ovat ymmärtäneet, että se tarkoittaa niitä asioita, joita STEAM-huoneessa on projektin aikana tehty. Eräs lapsi totesi,

että: *"Mä oon oppinu sen, että tutkimus on, että voi tutkia"*. Aineistoesimerkissä 17 lapsi kertoo, kuinka rakentelemalla voi oppia paremmaksi rakentelijaksi ja näin kehittää taitojaan.

Haastattelija: *No mitä hyöttyä vois olla siitä et osaa tehdä tollasia?*

Lapsi: *No hyvää rakentelija. Vaikka mä taisin ollakin hyvää rakentelija.* [ks. kuva 8, liite 5]

Aineistoesimerkki 17

Lapset oppivat tekemään hypoteesejä ja loivat uusia teorioita oppimansa pohjalta. Lapset oppivat, että jos magneetti tarttuu vain metalliin, magneettia voi käyttää apuna, kun tutkii ympäristön materiaaleja. Aineistoesimerkissä 18 lapset kokeilivat haastattelutilanteessa magneetilla seiniä ja pöytää, ja totesivat niiden olevan puuta tai muovia sen mukaan, tarttuiko magneetti vai ei. He siis veivät magneetin ideaa eteenpäin ja kehittivät teorian, jonka mukaan magneetin avulla voisi todeta jonkin olevan metallin lisäksi myös puuta tai muovia.

Lapsi 1: *Miks tää tarttuu tähän?*

Haastattelija: *Minkäs takia se tarttuu?*

[Lapset lähtevät tutkimaan huonetta magneettien avulla]

--

Lapsi 2: *Se on puuta.*

Lapsi 1: *Hei kato, se on muovia.*

Aineistoesimerkki 18

Lapset tekivät kellumiskokeita ja heidän tuli ensin tehdä hypoteesi, eli tehdä oletus siitä, kelluuko esine vai ei. Aineistoesimerkissä 19 lapsi kertoo, kuinka heidän piti tehdä hypoteeseja ja kuinka hän ei kuunnellut toisen lapsen ehdotuksia, vaan mietti itse ja luotti omaan oletukseensa.

Haastattelija: *Upotusta. Mitäs siinä tehtiin?*

Lapsi 1: *No katottiin semmonen testi, että uppooko semmoset jutut, että kelluuko, vai uppooko. Niin oli semmonen lappu, jossa näytti, että mitä mieltä mä oon, niin mä aika monta kertaa niin olin väärässä. Mä tein niinku uppoo, kelluu sittenkin. Kun [Lapsi2] meinas aina kertoa mulle ja mä tiesin, mutta mä en sanonu sitä mitä [Lapsi2], vaan mä kirjotin. Mä vaan laitoin ruksin sinne mihin mun mielestäni, sitten mä kokeilin, se ei uponnu.*

Aineistoesimerkki 19

Lapset kertoivat, että he oppivat projektin aikana myös tekemään ja näkemään taidetta. Yksi lapsista kuvasi asiaa näin: *“Ensin se näytti karpäseltä, sitte robotilta ja sitten sen robotin jälkeen se näytti vähän sellaselta taiteelta”* (ks. kuva 3, liite 5). Lapset kertoivat myös, että projektin aikana on askarreltu, piirretty ja maalattu ja samalla kehitytty näissä taidoissa. Aineistoesimerkissä 20 lapsi kertoo, että piirtämisen harjoittelusta voisi olla se hyöty, että oppii paremmin piirtämään.

Haastattelija: *Opiteko te tästä jotain?*

Lapsi: *No joo.*

Haastattelija: *Tai mitä hyötyä tästä voisi olla?*

Lapsi: *No et oppii paremmin piirtään.*

Aineistoesimerkki 20

Lapset olivat oppineet myös värioppia eriväristen kalvojen ja piirtoheittimen avulla. Aineistoesimerkissä 21 lapsi on huomannut, että katselemalla päällekkäin asetettujen sinisen ja punaisen värikalvon läpi, huone näyttää lilalta eli sinisen ja punaisen värin yhdistelmästä syntyy lila väri.

Lapsi 1: *Hei miksi tää huone on lila?*

Haastattelija: *Minkähän takia?*

Lapsi 2: *Sinulla on silmälasit. [värikalvot lapsen silmillä]*

Haastattelija: *Nii minkähän takia? Onko sulla sininen ja punanen väri?*

Lapsi 1: *Koska ne on päällekkäin.*

Aineistoesimerkki 21

Lapset kertoivat monia matemaattisia asioita, joita he olivat projektin aikana oppineet. Erityisesti matemaattiset asiat ja käsitteet olivat sellaisia, että lapset eivät kertoneet niistä suoraan *“Mitä olet oppinut?”* kysymykseen, mutta asiat ja käsitteet tulivat ilmi haastattelujen aikana. Matematiikan osa-alueista lapset kertoivat vähentämisestä, symmetriasta, kertautumisesta, ajan käsitteistä sekä lukumääristä. Aineistoesimerkissä 22 lapsi kertoo minulle, mitä symmetria tarkoittaa. Hän on ymmärtänyt tämän matemaattisen käsitteen ja yrittää kuvata erästä tehtävää selittämällä, miten toisella puolella tuli olla samanlainen, mutta toteaa lopulta, että selittäminen on helpompaa, kun käyttää symmetrian käsitettä.



Haastattelija: *Mitä siinä oli tarkoitus tehdä?*

Lapsi: *Siinä piti tehdä semmosia vähän niinkun että jos mä laitan nyt tän tähän, niin tuolla toisella puolella pitää olla samanlainen. Eli symmetrisesti piti tehdä tämmösiä.*[Ks. kuva 9, liite 5]

Aineistoesimerkki 22

**Tutkiminen  
on helppoa**

Lasten mielestä tutkiminen on helppoa. Tutkimiseen käytettävien välineiden lisäksi on ollut helppoa myös keksiä mitä tekee. Aineistoesimerkissä 23 lapsi kertoo, että tutkiminen on ollut liian helppoa ja hänelle oli helppoa keksiä mitä tehdä.

Haastattelija: *Ei ollu mitään vaikeeta?*

Lapsi: *Helppoo, liian helppoo.*

Haastattelija: *Sulle oli helppo keksiä, mitä tekee?*

Lapsi: *Nii, mä keksin melkein heti.*

Aineistoesimerkki 23

Lapsilla oli myös sellaisia käsityksiä, että tutkiminen on ollut liian helppoa. Tämän vuoksi he eivät olleet oppineet mitään, eikä tutkivasta toiminnasta näin ollen ole mitään hyötyä. Samat lapset kuitenkin haastattelujen aikana kertoivat myös asioista, joita olivat oppineet ja asioita, joiden osaamisesta voisi olla hyötyä. Projektissa on ollut monenlaisia tehtäviä ja tutkimusvälineitä, joista osa lapsista on kokenut oppivansa, mutta eivät kaikki. Aineistoesimerkissä 24 Lapset 1 ja 3 kertovat, etteivät ole oppineet tangram-palojen asettelemisesta mitään, eikä siitä ole ollut mitään hyötyä.

Haastattelija: *Mites opitteko te tästä jotain uutta?*

Lapsi 1: *En!*

Haastattelija: *Et oppinu mitään?*

Lapsi 2: *Joo.*

Haastattelija: *(Lapsi2) oppi jotain?*

Lapsi 2: *sitä...*

Lapsi 1: *Se oli liian helppoo.*

--

Haastattelija: *Haluutko sä kertoa mitä hyötyy tälläsellä vois olla?*

Lapsi 1: *Ei ollu mitään hyötyy.*

Haastattelija: *Ei mitään hyötyä?*

Lapsi 1: *Ei, ei, ei.*

Lapsi 3: *Ei mitään.*

Aineistoesimerkki 24

Osa lapsista myös koki, että he osasivat jo asioita, joita projektissa harjoiteltiin. Aineistoesimerkissä 25 lapsi kertoo, että hän osasi kellumiskokeessa usein veikata lopputuloksen oikein, eikä kokenut tehtävää vaikeaksi.

Haastattelija: *Siinä kokeiltiin, että kelluuko vai eikö?*

Lapsi: *Niin, mä olin suurin osan oikeessa.*

Haastattelija: *Nii, te saitte ensin veikata.*

Haastattelija: *Oliko siinä jotain vaikeeta?*

Lapsi: *No ei.*

Aineistoesimerkki 25

Monet välineet olivat lapsille tuttuja ja niiden käyttö helppoa. Aineistoesimerkissä 26 lapset kertovat minulle kuinka askartelussa on ollut sekä helppoja, että vaikeita asioita.

Haastattelija: *Säki tykkäsit. Oliko siinä jotain vaikeeta?*

Lapsi 1: *No mun mielestä vähän se kaikki liimaaminen.*

Lapsi 2: *Mut se oli helppoo, kun vaan piirsi vaan sen.*

Aineistoesimerkki 26

***Tutkiminen  
on vaikeaa***

Tutkiminen on lasten mielestä ollut välillä myös vaikeaa. Vaikeaksi on koettu välineiden käyttäminen ja välineiden rajoitukset, kun kaikkea ei olekaan voinut käyttää niin kuin olisi halunnut sekä se, että joutuu keksimään itse ja käyttämään mielikuvitustaan ja keksimään mitä lähtee toteuttamaan. Välineiden rajoitukset tuntuivat vaikealta, kun kaikella ei pystynyt tekemään mitä olisi halunnut. Eräs lapsi kuvasi asiaa näin: *”No se, että kun just tekee. Koska ei sillä pysty tekeen kaikenlaista.”* Hän koki vaikeaksi, ettei geolaudalla pystynyt toteuttamaan suunnittelemaansa kuviota. Aineistoesimerkissä 27 lapsi kuvaa tangram-palojen asettelemisen olleen niin vaikeaa, että hän *”räjähti”*.

Haastattelija: *Mikä sun mielestä oli niin vaikeeta, että sä räjähdit?*

Lapsi: *No se, kun tota tossa nää jutut ei pysyny paikallaan.*

Haastattelija: *Nii tangramissa ei pysyny paikallaan?*

Haastattelija: *Nii, saiko ne sit liimata siihen kiinni?*

Lapsi: *No ei. Koska ne piti vaan asetella siihen.*

Haastattelija: *Nii, ne piti asetella siihen.*

Lapsi: *Mä räjähdin.*

## Aineistoesimerkki 27

Lapset kokivat myös, että oli vaikeaa keksiä, mitä lähtee toteuttamaan. Eräs lapsi kertoi, että vaikeinta oli: *”että piti ettiä ekaks ne jutut mitä panee siihen, eikä meinannu millään keksiä.”* Hänelle oli vaikeaa päättää metsäretkellä, mitä luonnonmateriaaleja hän keräisi maataideteokseensa (ks. kuva 10, liite 5).

***Tutkimiseen ei tarvita erikoisia välineitä***

Lasten käsitysten mukaan tutkimiseen ei tarvita erikoisia välineitä ja materiaaleja, vaan monet luonnonmateriaalit ja elintarvikkeet käyvät hyvin tutkivan toiminnan perustaksi. Lapset olivat tutkineet värjätyn veden imeytymistä valkokuokkoihin ja kertoivatkin minulle, että: *”Nää on ihan tavallisia kukkia, niissä on vaan väriä”*. Myös aineistoesimerkeissä 28 lapset kertovat, että he ovat käyttäneet tutkimiseen ihan tavallisia oikeita makaroneja, mutta niitä on vain värjätty.

Haastattelija: *Mitäs te siinä teette?*

Lapsi 1: *Me ollaan tehty tämmösii makaroneja.*

Lapsi 2: *Ne on oikeita, mutta ne on maalattu.* [ks. kuva 9, liite 5]

Aineistoesimerkki 28

Lapset kertoivat, että luonnonmateriaalien lisäksi tutkimiseen käytettäviä välineitä saa ihan tavallisista kaupoista: *”Ja mä luulen et ne [opettajat] on myös ostanu tänne ja tätä varten niitä tavaroita.”* Aineistoesimerkissä 29 lapset keskustelevat, mistä eri välineet on haettu ja yksi lapsista toteaa, että kaiken tutkimiseen tarvittavan saa kaupasta.

Haastattelija: *Niin mistä nää välineet on tänne tullu?*

Lapsi 1: *Nii me ei ees tietä.*

Lapsi 2: *Metsästä.*

Lapsi 1: *Nii mut noi helmet ja noi kaikki.*

Lapsi 2: *Nää on metsästä.*

Lapsi 1: *Joo on metsästä. Nää on puuta.*

Lapsi 3: *Kaikkee STEAM on kaupasta.*

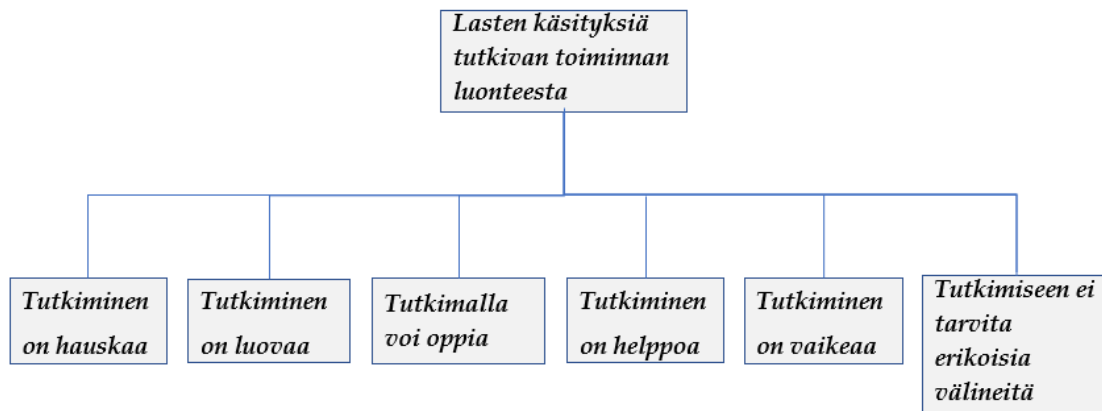
Lapsi 1: *Ei oo kun metsästä ja nää on puuta.*

Lapsi 3: *Mut tää on puuta. Tähän laitettu pikku reijät ja väritetty.* [Puuhelmi]

Haastattelija: *Nii ei varmaan ihan suoraan löydy puusta.*

Aineistoesimerkki 29

Kuvioon 1 olen tiivistänyt lasten käsityksiä tutkivan toiminnan luonteesta.



KUVIO 1 Lasten käsityksiä tutkivan toiminnan luonteesta.

Lasten käsitykset tutkivan toiminnan luonteesta on tiivistetty kuvioon 1. Lasten käsitysten mukaan tutkiminen on hauskaa ja luovaa. Heidän mielestään tutkimalla voi oppia monia asioita tieteestä, teknologiasta, insinööritaidoista, taiteesta ja matematiikasta. Tutkiminen on ollut lasten mielestä myös helppoa ja välillä jopa liian helppoa, sillä he kokevat, etteivät ole oppineet mitään ja ovat harjoitelleet asioita, joita he jo hallitsevat. Välillä tutkiminen on kuitenkin koettu myös vaikeaksi. Tutkimiseen käytetyt välineet ja materiaalit ovat kuitenkin lasten mielestä hyvin tavallisia, eikä tutkimiseen siis tarvita erikoisia välineitä.

## 5.2 Tutkivan toiminnan ja leikin suhde

Vaikka tutkivassa toiminnassa ja STEAM-pedagogiikassa korostetaan toiminnan leikinomaisuutta, kaikki lapset eivät pitäneet leikkiä ja tutkimista samana asiana. He kuitenkin kertoivat, että periaatteessa tutkimushuoneessa ja siellä olevilla välineillä voisi leikkiä. Muutamien lasten mielestä tutkiminen oli myös hyvin leikinomaista ja täytti heidän mielestään leikin kriteerit. Erilaisia kuvauskategorioita syntyi siis kolme.

### *Tutkiminen ei ole leikkiä*

Monille lapsille STEAM-huoneessa tapahtuva tutkiminen oli jotakin muuta toimintaa, mutta ei leikkiä. Tällöin myöskään STEAM-huoneessa olevilla välineillä ei lasten käsitysten mukaan saanut leikkiä, sillä ne oli tarkoitettu tutkimista varten. Aineistoesimerkissä 30 lapset kertovat, ettei tutkimusvälineillä saa leikkiä, vaan niillä on tarkoitus tutkia.

Haastattelija: *No voiko näillä välineillä leikkiä?*

Lapsi 1: *Ei.*

Lapsi 2: *Niillä saa vaan tutkia niitä juttuja.*

Aineistoesimerkki 30

### *Tutkiminen voisi olla leikkiä*

Tutkimushuoneessa olleilla välineillä ei lasten mukaan saanut leikkiä, vaikka niillä voisi periaatteessa leikkiä. Välineet olivat sellaisia, että lapset olivat leikkineet niillä aiemmin ja käyttivät niitä leikkimiseen, mutta STEAM-huoneessa tavaroilla oli kuitenkin tarkoitus tutkia. Aineistoesimerkissä 31 lapsi kertoo, ettei STEAM-huoneessa saa leikkiä, mutta toteaa kuitenkin heti perään, että joillakin välineillä, tässä tapauksessa kävyillä, voisi sittenkin leikkiä.

Haastattelija: *Mutta ei leikitä?*

Lapsi: *No ei todellakaan leikitä!*

Haastattelija: *No voisko näillä välineillä leikkiä?*

Lapsi: *No ei vois. Paitsi käpysotaa voi olla. [Katsoo huoneessa olevia käpyjä]*

Aineistoesimerkki 31

Myös aineistoesimerkissä 32 lapsi 1 ensin kertoo, että STEAM-huoneessa ei leikitä, vaan tutkitaan, jonka jälkeen lapsi 2 toteaa, että kyllä STEAM-huoneessa voi leikkiä siellä olevilla tavaroilla. Hän esittää kuitenkin, että tavaroilla voi vähän leikkiä, mutta se ei kuitenkaan ole päätarkoitus STEAM-huoneessa. Tavarat ovat siis sellaisia, että niillä voisi lasten käsitysten mukaan leikkiä, mutta STEAM-huoneessa ne ovat tutkimusta varten.

Haastattelija: *Mitä täällä huoneessa voi tehdä?*

Lapsi 1: *Tutkia, tutkia ja hakata kiviä vasaralla!*

Haastattelija: *Nii. Leikitäänkö täällä huoneessa?*

Lapsi 1: *Ei.*

Lapsi 2: *Voi täällä leikkiäkin.*

Haastattelija: *Voi leikkiä. Millä voi leikkiä?*

Lapsi 2: *No vähän noilla tavaroilla.*

Aineistoesimerkki 32

***Tutkiminen on leikkiä***

Vaikka STEAM-huoneessa olevilla välineillä ei useimpien lasten käsitysten mukaan saa leikkiä, he kuitenkin kertoivat useissa haastatteluissa leikkivänsä välineillä. Aineistoesimerkissä 33 lapset alkoivat kesken haastattelun leikkimään värikkäillä dinosaurisleluilla valopöydän päällä ja leikki lähti syventymään niin, että päätin keskeyttää haastattelun ja jättää lapset leikkimään.

Haastattelija: *Onko se valopöytä kiva paikka leikkiä?*

Lapsi 1: *Joo.*

Lapsi 2: *Me leikitään näillä dinosauruksilla tässä valopöydällä.*

Lapsi 2: *Tehdään tosi iso piiri.*

Lapsi 1: *Haluuko joku mammutin?*

Lapsi 2: *Laita se tähän.*

Lapsi 1: *Se ei taida pysyä pystyssä.*

Lapsi 2: *Leikitään!*

Lapsi 1: *Mitä jos nää tekis niin, että mammutit menis tänne ja sitte nää piirittäis ne mammutit?*

Aineistoesimerkki 33

Aineistoesimerkissä 34 lapsi kertoo, että värikalvojen tutkiminen piirtoheittimen avulla oli niin kivaa, että se oli lapsen mielestä jo leikkiä. Myös hänen käsityksensä mukaan tutkiminen voi parhailaan olla leikkiä.

Haastattelija: *Oliko niitä kiva tutkia?*

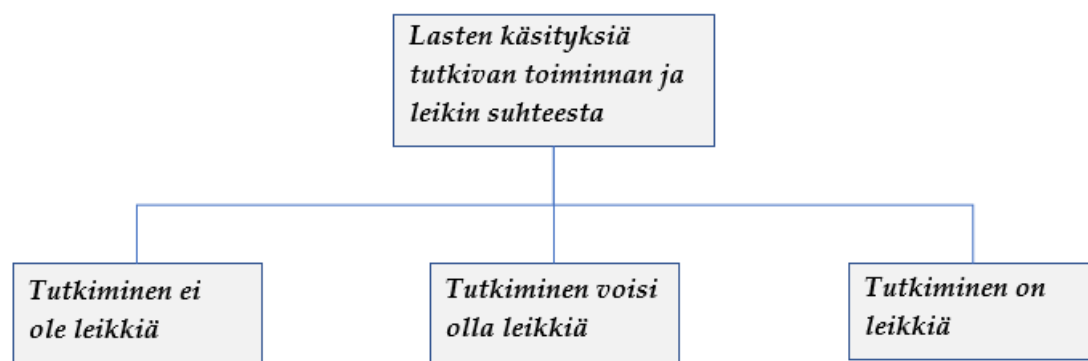
Lapsi: *Oli.*

Haastattelija: *Mikä siinä oli kivaa?*

Lapsi: *Oli niin kivaa, että mä leikin siinä.*

Aineistoesimerkki 34

Kuvioon 2 olen koonnut lasten käsityksiä tutkivan toiminnan ja leikin suhteesta.



KUVIO 2 Lasten käsityksiä tutkivan toiminnan ja leikin suhteesta

Lasten käsitykset päiväkodissa toteutetun tutkivan toiminnan eli STEAM-projektin ja leikin välisestä suhteesta olen tiivistänyt kuvioon 2. Monien projektiin osallistuneiden lasten käsitysten mukaan tutkiminen ei ole leikkiä. He kertovat, että STEAM-huoneessa ei saa leikkiä, eikä siellä olevilla välineillä saa leikkiä. Toisaalta tutkiminen voisi olla leikkiä, sillä STEAM-huoneessa olisi mahdollista leikkiä ja siellä olevia välineitä voisi käyttää leikkiin. Joidenkin lasten mielestä tutkiminen myös oli sellainen kokemus, että se täytti leikin kriteerit ja oli lasten mielestä leikkiä.

### 5.3 Lasten osallisuus toiminnassa

Lapsilla on keskenään eroavia käsityksiä heidän osallisuudestaan STEAM-projektissa. Lapset kokevat, että he ovat saaneet tutkia oma-aloitteisesti ja heidän toiveitaan ja ideoitaan kuunnellaan, mutta toisaalta he kokevat, että aikuiset ovat luoneet säännöt toiminnalle ja päättävät lasten puolesta mitä heidän tulee tehdä. Näiden lisäksi lapsilla oli myös käsitys, että STEAM on yliopiston projekti, jossa lapset saavat olla mukana. Erilaisia kuvauskategorioita syntyi siis neljä.

*Lapset saavat tutkia oma-aloitteisesti*

STEAM-huoneessa lapset saavat tutkia ja kokeilla vapaasti. Siellä he saavat itse valita mitä tekevät ja miten tutkivat. Lapset kertoivat, että STEAM-huoneessa ”tehdään mitä tahansa”. STEAM-huoneessa saa tehdä mitä haluaa, eli päättää itse. Vasta siinä tapauksessa, että lapsi ei itse keksi mitä tekisi, voi pyytää opettajalta apua, kuten eräs lapsi toteaa aineistoesimerkissä 35.

Haastattelija: *Vai päättääkö joku lasten puolesta?*

Lapsi: *No jos kukaan ei keksi niin sitten joku ope.*

Aineistoesimerkki 35

*Lasten toiveita ja ideoita kuunnellaan*

Lasten käsitysten mukaan heidän toiveitaan kuunnellaan. Aineistoesimerkissä 36 lapsi kertoo, että he halusivat tutkia matoja ja tämän takia opettaja keksi tutkimushuoneen lasten toiveen pohjalta.

Haastattelija: *No kukas sen keksii, että mitä täällä tehdään?*

Lapsi: *No kaikki. Eiku madot! Me haluttiin matoja kovasti, niin sitten ope keksi tutkimushuone jutun ja nää kaikki kivihakkaus ja ihan kaikki muut.*

Aineistoesimerkki 36

Lapset eivät mielestään saa itse päättää, mitä tutkimushuoneessa tehdään ja tutkitaan. Lapsilta voidaan kuitenkin kysyä ideoita ja mielipiteitä, joita voidaan toteuttaa. Aineistoesimerkissä 37 lapsi kertoo, että lapset saavat lopuksi kertoa ideoitaan, kun aikuiset ovat ensin kertoneet, mitä tulee tehdä.



Haastattelija: *Kertokaas mulle sitten, että kuka keksii, mitä täällä tehdään?*

Lapsi 1: *Ope!*

Lapsi 2: *Ja sitten vielä lapset sitten lopuks.*

Aineistoesimerkki 37

***Aikuiset ovat luoneet säännöt toiminnalle***

Lasten käsitysten mukaan aikuiset päättävät, mitä tutkimuhuoneessa tehdään ja lapset toteuttavat tutkivaa toimintaa näissä aikuisen antamissa rajoissa. He eivät saa itse päättää, mitä STEAM-huoneessa tehdään tai kuka sinne milloinkin menee. Aineistoesimerkissä 38 lapsi kertoo, että opettaja päättää, kuka pääsee STEAM-huoneeseen sekä sen, mitä siellä saa tehdä ja keksiä. Aineistoesimerkissä 39 lapsen käsityksen mukaan lapset eivät saa itse päättää, sillä he ovat osaamattomia pieniä lapsia ja tarvitsevat aikuisen apua ja ohjausta.

Haastattelija: *Kuka sen on päättänyt että mitä täällä tehdään?*

Lapsi: *Ope on päättänyt kuka täällä, ei vaan mitä täällä tehdään ja mitä täällä keksitään.*

Haastattelija: *Mutta onko lapset saanu keksiä?*

Lapsi: *Ei.*

Aineistoesimerkki 38

Haastattelija: *Saaks lapset päättää?*

Lapsi: *No ei!*

Haastattelija: *Eikö saa?*

Lapsi: *Kun ne on vaan pieniä lapsia, kun ne ei osaa oikein päättää.*

Aineistoesimerkki 39

Lasten mukaan opettajat päättävät, ketkä STEAM-huoneeseen pääsevät ja mitä siellä tehdään. Eräs lapsi kertoi, että: *"Tässä on niinku STEAM vuorot, että niinku ope sanoo ketkä pääsee"*. Aineistoesimerkissä 40 lapsi kertoo, etteivät lapset saa tehdä omia keksintöjä, vaan he tekevät sitä, mitä aikuiset ovat käskeneet.

Haastattelija: *No onko joku lapsi tehny omia keksintöjä täällä?*

Lapsi: *No ei oo tehny. Ei saa tehdä.*

Haastattelija: *Saako täällä tehdä mitä haluaa?*

Lapsi: *No ei saa tehdä. Pitää tehdä mitä käsketään.*

Aineistoesimerkki 40

Lapset kertoivat, että he voivat valita tutkimuhuoneessa mitä tekevät, mutta aikuinen on kuitenkin valinnut nämä tehtävät. Aineistoesimerkissä 41 lapsi kertoo, että STEAM-huoneessa saa päättää itse, mitä siellä tekee ja kaikkea saa vapaasti kokeilla, mutta aikuinen on kuitenkin määrittänyt tehtävän, jota on tarkoitus harjoitella. Hän toteaa lopuksi, että lasten pitää kuitenkin kysyä aikuisilta lupa.

Haastattelija: *Mitä saa päättää?*

Lapsi: *Että mitä tekee. Jos täällä on joku juttu mihin ei oo vielä annettu tehtävää, sitäkin saa ruveta tekeen.*

Haastattelija: *Joo.*

Lapsi: *Semmosta jos saa luvan.*

Aineistoesimerkki 41

Lasten käsitysten mukaan kaikenlainen tutkiminen ja keksiminen ei ole sallittua STEAM-huoneessa. Tutkimuhuoneessa ei saa lasten mukaan esimerkiksi keksiä asioita, jotka vaarantavat turvallisuuden. Aineistoesimerkissä 42 lapset kertovat, että opettajien kiinnittäminen puuhun ja myrkyt ovat kiellettyjen keksintöjen listalla.

Haastattelija: *Sä sanoit, että ei saa keksiä?*

Lapsi 1: *Ei saa keksiä limajuttuja, joilla voi kiinnittää opet vaikka puuhun kiinni, niitä ei saa keksiä. Mutta kaikkia muita saa keksiä.*

Lapsi 2: *Vaikka lapsien kiinnittämistä.*

Lapsi 1: *Eikä saa tehdä myrkkyjä.*

Aineistoesimerkki 42

***STEAM on yliopiston projekti, jossa lapset saavat olla mukana***

Lapset kokivat, että he saivat olla mukana STEAM-projektissa, joka on lähtöisin (Jyväskylän) yliopistosta. Aineistoesimerkissä 43 lapsi kertoo, että STEAM-projekti on lähtöisin yliopistosta, jossa keksittiin koko STEAM-

huone. Projektin taustoista on siis kerrottu lapsille totuudenmukaisesti.

Haastattelija: *Niin kuka se oli joka keksi? [Mitä STEAM-huoneessa tehdään]*

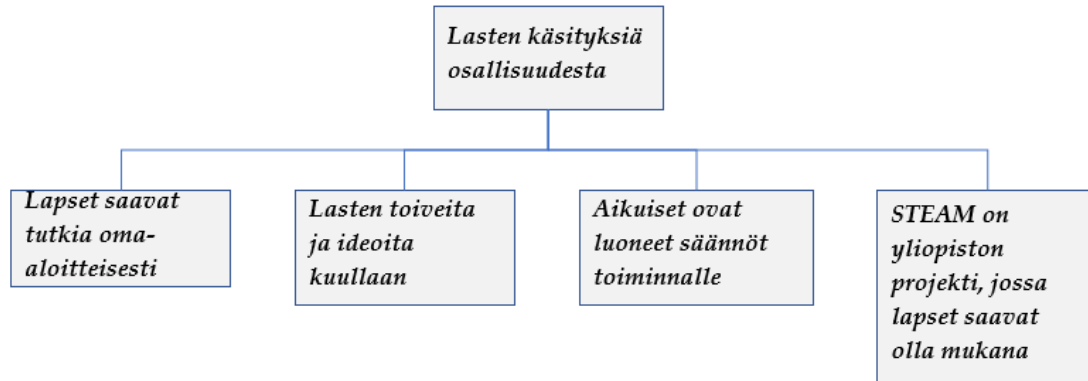
Lapsi 1: *No olikohan se yliopistosta semmoset, jotka keksi että...*

Haastattelija: *Yliopistosta päätettiin mitä täällä tehdään?*

Lapsi 2: *Nii. Ja ne keksi koko STEAM-huoneen!*

Aineistoesimerkki 43

Kuvioon 3 olen tiivistänyt lasten käsityksiä osallisuudesta STEAM-projektissa.



KUVIO 3 Lasten käsityksiä osallisuudesta

Lasten käsitykset osallisuudesta on tiivistetty kuvioon 3. Lasten käsitysten mukaan he saavat tutkia STEAM-huoneessa oma-aloitteisesti ja heidän toiveitaan ja ideoitaan kuunnellaan. He ovat kuitenkin sitä mieltä, että aikuiset ovat luoneet säännöt toiminnalle ja lapset saavat toimia vapaasti, mutta näiden sääntöjen ja rajojen sisällä. He kertoivat myös, että STEAM on yliopiston projekti, jossa he saavat olla mukana.

## 6 POHDINTA

Tässä luvussa kokoan tutkimukseni tulokset ja vertaan niitä aiempien tutkimusten tuloksiin. Lopuksi pohdin myös tutkimuksen luotettavuutta ja jatkotutkimusaiheita.

### 6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tutkimuskysymykseni olivat 1) Millaisia käsityksiä lapsilla on toteutetusta tutkivasta toiminnasta ja STEAM-pedagogiikasta?, 2) Millaisia käsityksiä lapsilla on STEAM-pedagogiikan ja leikin suhteesta? sekä 3) Millaisia käsityksiä lapsilla on heidän osallisuudestaan STEAM-toiminnassa? Lasten käsitysten mukaan tutkiminen on hauskaa, tutkimalla voi oppia, tutkiminen on luovaa, tutkiminen on helppoa ja välillä tutkiminen on myös vaikeaa. Heidän käsitystensä mukaan tutkiminen ei ole leikkiä, vaikka siinä välillä onkin leikillisiä elementtejä ja tutkimusvälineillä voisi leikkiä. Välillä tutkiminen kuitenkin vie mukanaan ja silloin se on lasten käsitysten mukaan leikkiä. Osallisuuden käsitykset vaihtelivat lasten oma-aloitteisen toiminnan, ideoiden ja toiveiden kuulemisen sekä aikuisten luomien sääntöjen ja rajojen ja yliopiston projektissa mukanaolon välillä.

Lasten mielestä parasta STEAM-projektissa ja tutkimisessa on ollut juurikin se, että on päässyt tutkimaan ja kokeilemaan. Lapsille tutkiminen on luontaista ja he ovat pitäneet sitä mielekkäänä toimintana. Lapset pitivät STEAM-työpajoista ja niissä käytetyistä työmenetelmistä. Voisi siis sanoa, että lasten mielestä STEAM-toiminta, jossa yhdistyvät luovuus, leikki ja taiteellisuus oli mukavaa ja tutkiva toiminta sekä STEAM-pedagogiikka toimivia menetelmiä varhaiskasvatuksessa. Samankaltaisiin tuloksiin päätyi myös Leppänen (2016)

tiedekasvatusta käsittelevässä gradussaan: lapset pitivät tutkimisesta ja aikuisten tulisikin antaa tilaa lasten itse kokeilla ja soveltaa.

Lapset pitivät tutkimista mielekkäänä ja helppona sekä kokivat oppineensa projektin aikana monia asioita STEAM-sisältöalueilta. Samat lapset kertoivat haastattelujen aikana, että eivät olleet oppineet mitään sekä monia asioita, joita olivat oppineet. Tämä kertoo siitä, että lapsille on vielä hankalaa ymmärtää abstrakteja asioita ja oppimisen käsitettä. Lapset kertoivat haastatteluissa asioista, joita olivat oppineet ja pitivät STEAM-työpajoja hyödyllisinä. Vaikka kysymykseen ”Mitä opit?” oli suoraan hankalaa antaa vastausta, lapset kuitenkin kertoivat monia asioita, kun saivat vapaasti kertoa tai näyttää.

Vaikka lapset eivät aina osanneet aivan täysin selittää ilmiöitä, kuten miksi jokin esine kelluu ja toinen uppoaa, he olivat kuitenkin oppineet käyttämään oikeita käsitteitä. Kellough ym. (1996, 393) toteaa, että varhaiskasvatusikäiset lapset eivät oikeastaan vielä opi tieteen teorioita, mutta he tulevat niistä tietoisiksi. Nämä oppimiskokemukset muodostavat perustan lapsen myöhemmälle oppimiselle. Lapset myös oppivat myöhemmin paremmin ymmärtämään tieteiden ilmiöitä ja käyttämään oikeita käsitteitä, kun he saavat tutustua tieteeseen varhain. (Eshach & Fried 2005, 319.)

Tutkimukseni tulosten perusteella näyttäisi siltä, että lapset ja aikuiset käsittävät leikin eri tavoilla. Lapsille leikki on ensisijaisesti vapaaehtoista ja omaehtoista toimintaa, eivätkä he näin ollen mieltäneet STEAM-toimintaa leikiksi. Vapaan leikin määritelmän (ks. Rutanen 2009, 212) mukaan STEAM-huoneissa työskentely ei täytä vapaan leikin vaatimuksia, sillä kasvattaja on valinnut ajan ja tilan leikille sekä tarjonnut lapsille välineet. Haastattelujen aikana lapset kuitenkin selvästi näin aikuisen näkökulmasta leikkivät välineillä, vaikka kertoivatkin, ettei niillä saa leikkiä, vaan niillä pitää ”tehdä”. He jopa kertoivat haastatteluissa minulle, että nyt he leikkivät tutkimusvälineillä, vaikka olivatkin aiemmin kertoneet, ettei niillä saa leikkiä. Näin myös lasten käsitykset tutkivan toiminnan ja leikin suhteesta vaihtelivat haastattelutilanteiden aikana. He siis varmasti toteuttivat STEAM-huoneissa toimintaa leikin kautta, mutta

eivät itse ajatelleet toiminnan olevan leikkiä, sillä se ei ollut heille täysin vapaaehtoista. Myös Huizingan (1984, 17) määritelmän mukaan tässä olisi kyse leikin jäljittelystä, mutta ei aidosta vapaasta leikistä. Tästä huolimatta leikki on ollut yhtenä elementtinä mukana tutkimisessa, kuten lapsetkin kertoivat.

Lapset kokivat, että he eivät saaneet tehdä tutkimushuoneessa mitä tahansa, vaan siitä mitä tehdään, päätti aikuinen. Lapset näkivät tälle kaksi syytä. Toisessa oli kyse aikuisten ja lasten välisestä ohjaussuhteesta: lapset eivät saa turvallisuussyistä tehdä mitä tahansa. Toisen syyn mukaan aikuisilla on ehdoton ohjausvalta, jossa lapset nähdään osaamattomina "pieninä lapsina". Lapsilla oli myös selkeät käsitykset siitä, millaisia tutkimuksia STEAM-huoneessa ei saa tehdä. En tiedä, olivatko lapset ehdottaneet räjähdyskokeita, limajuttuja tai opettajan kiinnittämistä puuhun ja saaneet kielteisen vastauksen ehdotuksilleen, mutta he osasivat kuitenkin kertoa, että sellaiset tutkimukset olivat kiellettyjä. Lapset olivat siis ymmärtäneet, että toiminnalle on tiettyjä rajoituksia, mikä on myös yksi osa osallisuutta. Osallisuudessa lapset ja kasvattajat luovat säännöt yhdessä sellaisiksi, että ne ovat toteutettavissa. (Kataja 2014, 68.) Jokaisella lapsella tulisi kuitenkin olla oikeus kokea olevansa osallinen, myös pienimmillä lapsilla (Stenvall & Seppälä 2008, 14).

Lapset pääsivät kuitenkin myös mukaan suunnitteluun. He kokivat, että heidän toiveitaan ja ideoitaan kuunneltiin ja he saivat osallistua päätöksentekoon ja materiaalien keräämiseen. STEAMing-projektissa halusimme painottaa lasten osallisuutta, mutta lapset eivät ehkä aina olleet täysin tietoisia siitä, että heillä olisi ollut mahdollisuus vaikuttaa toimintaan. Osallisuus on kuitenkin paljon enemmän kuin pelkästään lasten toiveiden kuuntelemista, sillä lasten tulee tietää, että heillä on mahdollisuus vaikuttaa. Jotta lasten osallisuus voisi toteutua, tarvitaan aktiivista toimintaa, jossa havainnoiminen ja lapsilta ideoiden nappaaminen eivät riitä. Näin saadaan lasten ääni kuuluviin ja osallisuus toteutumaan. (Leinonen 2014, 38)

Lapset pitivät tutkimista pääosin helppona, mutta välillä välineiden käyttäminen on ollut vaikeaa. Archerin ym. (2010, 629) tekemässä tutkimuksessa 10–11-vuotiaat lapset olivat sitä mieltä, että tiede on vaikeaa, koska aivot väsyvät

ja tieto lisää tuskaa, jolloin hämmentyy entisestään. Varhaiskasvatusikäisille lapsille tutkiminen tarkoittaa kuitenkin vielä arkipäiväisiä asioita ja oman lähiympäristön tutkimista. Tiedettä ei tulisi nähdä liian monimutkaisena ja vaikeana varhaiskasvatusikäisille lapsille. Tässä tutkimuksessa lapset oppivat tieteen sisältöjä varhaiskasvatukseen sopivien menetelmien kautta. Asenteet tieteitä kohtaan syntyvät jo varhaislapsuudessa ja säilyvät aikuisuuteen asti, joten lasten tulisi saada tutustua tieteeseen jo varhain (Kermani & Aldemir 2010, 1505). Myös varhaiskasvattajien omat asenteet tieteitä kohtaan vaikuttavat lasten kiinnostukseen. Kasvattajien tulisikin luoda innostava oppimisympäristö, joka kannustaa lapsia tutkimiseen ja herättää lasten mielenkiinnon. (Sharapan 2012, 36.)

Tutkimusaineiston analyysiä tehdessäni en voinut olla huomaamatta, että lapset käyttivät haastattelussa matemaattisia käsitteitä kuten symmetria, kertautuminen ja tasapaino, puhuivat madoista ja lieroista, kuivumisesta sekä monista muista oikeista käsitteistä kuvaillessaan asioita. Nämä kaikki tulivat lasten puheessa esille hyvin luonnollisesti ja he olivat ottaneet sanat osaksi sanavarastoaan. Tässä tutkimuksessa ei ollut mukana kontrolliryhmää, joten on mahdotonta sanoa, oliko tämä täysin kaksi kuukautta kestäneen STEAM-projektin ansiota. Aiempien tutkimusten mukaan lapset kuitenkin oppivat paremmin käsitteitä ja sisäistävät tieteen sisältöjä tutkivassa oppimisympäristössä, jossa hyödynnetään leikkiä kun verrataan kontrolliryhmiin (van Oers 2010, 204; Kerman & Aldemir 2010, 1516).

Lapset eivät tarvitse kalliita materiaaleja ja hienoja laitteita, vaan arkisetkin asiat riittävät lapsille tutkimusvälineiksi ja materiaaleiksi. Lapset pystyvät mielikuvituksensa ja leikin ansiosta kuvittelemaan monia asioita. Pelkästään maalatut makaronit saattavat olla lasten mielestä erittäin mielenkiintoisia. Lapset kuitenkin innostuvat oikeista tutkimusvälineistä ja oppivat myös nopeasti käyttämään niitä. On tärkeää, että lapset pääsevät tutustumaan myös oikeisiin välineisiin ja tulevat niistä tietoisiksi. Myös Vasussa (2016, 23) ja Esiopsissa (2014, 18) korostetaan sitä, että tieto- ja

viestintäteknologinen osaaminen sekä monilukutaito ovat tärkeitä taitoja ja edistävät lasten kasvatuksellista ja koulutuksellista tasa-arvoa.

Monesti ajatellaan, että tieteet ovat sukupuolittuneita ja ne nähdään enemmän poikia kiinnostavina. Jopa 10-11-vuotiaat lapset puhuvat tieteestä poikien juttuna, joka ei kiinnosta tyttöjä (Archer ym. 2010, 635). Useat tutkimukset 2000-luvun alusta osoittavat, että tytöt eivät kiinnostu tieteistä yhtä paljon kuin pojat, eivätkä pidä näitä aineita koulussa kiinnostavina. Tytöt eivät usko pärjäävänsä näissä aineissa, vaikka todellisuudessa suoriutuisivat aivan yhtä hyvin kuin pojat. (Krapp & Prenzel 2011, 41.) Yhteiskunnalla on tässä varmasti suuri merkitys ja siksi olisi tärkeää, että lapset pääsisivät tutustumaan tieteisiin jo varhain, ennen kuin heille on syntynyt sukupuolittuneita asenteita tieteitä kohtaan. Uusimpien tutkimusten ja PISA-tulosten mukaan tyttöjen ja poikien erot tiedeaineissa ovat kuitenkin onneksi pienentyneet. (Krapp & Prenzel 2011, 41.)

Tässä tutkimuksessa tieteen sukupuolittuneet asenteet eivät tulleet esiin, vaan kaikki lapset olivat yhtä innoissaan tutkimisesta, eivätkä lapset puhuneet tyttöjen tai poikien jutuista. Päätin myös jättää tutkimustuloksissani lapset nimeämättä, sillä tällöin lasten sukupuoli ei ohjaa lukijaa. Ainostaan yhdessä haastattelussa, johon osallistui kolme poikaa, mainittiin, että minulla oli haastattelussa mukana ”tyttöjenvärinen” tablettitietokone. Projektista puhuttaessa tällaisia mainintoja ei kuitenkaan tullut. Yksi lapsista myös mainitsi olevansa tutkimistyttö, mikä mielestäni kuvaa enemmänkin hänen identiteettiään tyttönä ja sitä, että hän voi olla tutkija. Mielestäni hän ei siis korostanut sitä, että tyttönä hänen pitäisi enemmän perustella haluaan olla tutkija. Jätin myös lasten sukupuolen kertomatta aineistoesimerkeissä, jotta sukupuoli ei ohjaisi lukijan ajattelua. Jokaisen lapsen tulisi saada tutkia ja tutustua tieteeseen sukupuolesta riippumatta.

STEM-aineiden opetusta tulisi lisätä ja aloittaa yhä nuorempana, jotta käsitteet tulisivat tutuiksi ja kiinnostus niitä kohtaan pääsisi syntymään. STEAM-pedagogiikka on toimiva menetelmä, joka tukee lasten oppimista. Opettajien tulee rohkaista lapsia osoittamaan kiinnostusta tieteitä kohtaan tukemalla heidän



ihmetystään ja avoimuutta tieteitä kohtaan. Koulun tehtävänä on tukea lapsia, kun he pohtivat, mistä ovat kiinnostuneita ja haluaisivatko tulevaisuudessa työskennellä tieteen parissa. (Krapp & Prenzel 2011, 44.) Sama koskee jo varhaiskasvatusta.

On tutkittu, että jos tieteiden opetus perustuu liikaa teoriaan ja matemaattisiin kaavoihin, sekä pojat että tytöt menettävät kiinnostuksensa. Motivaatiota ja kiinnostusta voidaan kuitenkin lisätä, jos opetus toteutetaan niin, että oppilaat voivat yhdistää teorian käytäntöön ja ymmärtää sen yhteydet omaan elämäänsä. Kiinnostus tieteitä kohtaan riippuu siis paljon siitä, millä tavalla lapsille aineita opetetaan ja voisi selittää sitä, miksi kouluun siirryttäessä kiinnostus monesti lopahtaa, kun siirrytään opiskelemaan kirjojen ja teorian pohjalta ja aiempi tutkiva oppiminen ja leikillisuus unohtuu. (Krapp & Prenzel 2011, 43.)

Varhaiskasvatukselle asetetaan jatkuvasti uusia tavoitteita ja akateemista osaamista halutaan lisätä yhä nuoremmille lapsille (Bodrova 2008, 358). Varhaiskasvatusikäisille lapsille sopivia oppimisympäristöjä on kuitenkin kehitetty vasta hyvin vähän. Vartiainen (2016) kehitti väitöskirjassaan non-formaalia oppimisympäristöä, jossa korostuivat kemia ja luonnontieteet ja näiden oppiminen leikin ja kokeellisuuden kautta. Myös STEAM-pedagogiikka tarjoaa menetelmiä ja työkaluja tällaisen toiminnan järjestämiseksi. Leikin ja taiteellisen ilmaisun avulla voidaan luoda oppimistilanteita, jotka sopivat varhaiskasvatusikäisille lapsille.

## 6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan uskottavuuden, siirrettävyyden, varmuuden ja vahvistettavuuden käsitteillä (Eskola & Suoranta 2008, 211-212). Uskottavuudella tarkoitetaan tutkijan tekemien käsitteellistysten paikkansapitävyyttä, eli sitä, miten hyvin tutkimustulokset vastaavat tutkittavaa ilmiötä (Soininen 1997, 68). Tutkijan tulee siis ymmärtää lasten käsitykset sellaisina kuin lapset ovat ne tarkoittaneet, tekemättä ylitulkintaa. Olen kysynyt

lasten käsityksiä suoraan lapsilta itseltään ja yrittänyt tehdä haastattelutilanteista sellaisia, että lapsi saisi kertoa mahdollisimman paljon itse. Olen siis yrittänyt olla johdattelematta lasten vastauksia. Tuottamani kuvauskategoriat ovat myös hyvin arkikielisiä, sillä fenomenografiassa kuvausten tulee pysyä uskollisina tutkittavien, tässä tapauksessa lasten, käsitysten sisällöille (Niikko 2003, 39). Lapset saivat kertoa vapaasti haluamistaan kuvista, jolloin tavoitettiin paremmin juuri lasten käsityksiä ja kokemuksia.

Vapaata haastattelua on kritisoitu, sillä siinä tutkittava saattaa tuottaa hyvinkin paljon epäolennaista asiaa (Soininen 1997, 90.). Toisaalta vapaassa teemahaastattelussa lapset saivat kertoa asioita spontaanisti, eivätkä kysymykseni ohjanneet lasten vastauksia. Uskottavuutta lisää myös se, että olin nähnyt lasten toimintaa ja tutkimiseen käyttämiä välineitä tutustumiskäynneilläni ja näin tiesin, mistä lapset haastatteluissa puhuivat. Sen lisäksi lapset myös näyttivät kuvista ja mahdollisuuksien mukaan suoraan tilassa, mistä välineistä he milloinkin puhuivat.

Haastattelutilanne saattaa jännittää lasta, joten olisi hyvä, että haastattelu tapahtuu lapselle tutussa ympäristössä ja lapset tapaavat haastattelijan jo ennen haastatteluja (Hirsjärvi & Hurme 2000, 130). Tila on tärkeä tekijä, joka suuntaa lapsen ajattelua. Haastattelut toteutettiin STEAM-tutkimushuoneissa, joissa toimintaa oli toteutettu projektin aikana, jolloin lasten oli helpompi orientoitua tutkittavaan aiheeseen. Haastattelut ja aineiston keruu tapahtui myös pian projektin loppuvaiheessa, jolloin lapsilla oli asiat paremmin muistissa. Kävin myös jokaisessa lapsiryhmässä tutustumassa lapsiin yhden aamupäivän aikana ja osallistuin heidän kanssaan mm. retkelle, jossa tehtiin STEAM-hengessä mandaloita luonnonmateriaaleista läheiselle rannalle. Näin olin tuttu lapsille ja ymmärsin mistä he puhuivat, mikä lisää tutkimuksen uskottavuutta.

Tutkijan käsitykset lapsesta ja lapsuudesta vaikuttavat aina tutkimuksen tekemiseen. Tutkijan käsitykset lapsuudesta vaikuttavat tutkimusmenetelmien valinnan lisäksi myös analyysiprosessin tulkintojen kautta tutkimustuloksiin. Tutkimustiedon tuottaminen on aina tutkijan representaatiota, jonka vuoksi tutkijan tulee olla kriittinen ja tiedostaa, miten tutkimusmenetelmien valinta ja

analyysi ovat yhteydessä tutkimustuloksiin. Erityisesti lasten kohdalla tutkijan tulee olla tarkkana ja välttää ylitulkintaa, sillä lapsilla on itsellään rajalliset mahdollisuudet tiedon ja vallankäytön suhteen. (Lehtinen 2000, 57.) Tiedostin omat käsitykseni lapsista ja lapsuudesta ja olen pyrkinyt välttämään lasten vastausten ylitulkintaa.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimustulosten siirrettävyys ja yleistäminen ei ole aina mahdollista, sillä saadut tulokset ovat aina tiettyyn kontekstiin sidottuja (Eskola & Suoranta 2008, 212). Fenomenografiassa ei Niikon (2003, 39) mukaan pyritäkään absoluuttiseen totuuteen. Tällöin yleistyksiset eivät ole mahdollisia, vaan lukija voi itse arvioida tutkimusta suhteessa omaan kontekstiinsa. Jossakin toisessa päiväkodissa toteutettu STEAM-projekti voisi olla hyvinkin erilainen ja lasten käsitykset siitä hyvinkin poikkeavia. Päiväkodissa toiminta riippuu monista tekijöistä, kuten päiväkodin painotusalueista, henkilökunnan mielenkiinnosta ja koulutuksesta sekä lasten mielenkiinnosta ja osallisuuden asteesta. Tämän tutkimuksen tulokset eivät ole siis siirrettävissä koskettamaan muita STEAM- tai tiedeprojekteja, vaan ne kertovat vain tässä tutkimuksessa mukana olleiden lasten käsityksistä.

Projektiin ja samalla tutkimukseeni osallistuneet päiväkotiryhmät valikoituivat päiväkodin johtajan ja kasvattajien kiinnostuksen myötä. Projektiin osallistuneissa päiväkodeissa ei ollut erityistä tiedepainotusta, eivätkä lapset tai lasten vanhemmat olleet siitä tavallista kiinnostuneempia. Tämän lisäksi tutkimukseeni osallistui 40 lasta, mikä on melko suuri otos. Analyysi alkoi jo lähennellä saturaatiopistettä, eli viimeisiä haastatteluja lukiessani, ne eivät enää tuottaneet uutta sisältöä. Saadut tulkinnat eivät myöskään perustu yksittäisiin poimintoihin, vaan ne saivat useita vahvistuksia aineistosta. Voisi siis ajatella, että lasten käsitykset olisivat jossakin määrin yleistettävissä.

Varmuutta lisätään huomioimalla tutkijan ennakko-oletukset (Eskola & Suoranta 2008, 212). Olin tutkijana jonkin verran myös mukana tässä projektissa kouluttamassa työntekijöitä, tutustumassa päiväkotien työskentelyyn ja lapsiin. Sain kuulla asioita projektista siis myös lasten haastatteluiden ulkopuolella kasvattajien ja lasten kertomana. Kasvattajien kertomusten myötä projektista

heräsi joitain ennakko-oletuksia ja tiesin lasten toiminnasta paljon jo ennen haastatteluiden aloittamista. Pyrin kuitenkin toteuttamaan haastattelut ja analyysin niin, etteivät nämä ennakko-oletukset vaikuttaneet kumpaankaan. Analysoin lasten vastaukset niin kuin he olivat minulle asiat kertoneet, vaikka olisin kasvattajien puheista saanut erilaisen kuvan, jotta en olisi analyysissä päätenyt väriin tulkintoihin ja virheellisiin tuloksiin. Halusin tutkia lasten käsityksiä, joten tiedostin aikuisten käsitykset ja erotin ne tutkimukseni analyysistä.

Lasten haastatteluissa olisi hyvä huomioida myös ei-kielellistä vuorovaikutusta, eli eleitä ja ilmeitä, joiden kautta lapset voivat kertoa monia asioita (Hirsjärvi & Hurme 2000, 129). Haastattelutilanteen videokuvaamisen myötä myös näitä asioita oltaisiin voitu hyödyntää tutkimuksen tuloksissa. Lapset myös osoittelivat tavaroita, näyttivät minulle mallia ja leikkivät eri materiaaleilla tilassa haastattelun aikana. Haastattelu olisi siis voinut olla toiminnallisempi tilanne, sillä lapset eivät aina osaa sanoittaa toimintaansa, mutta osaavat näyttää asioita toiminnallaan. Lapset kertovat asioista koko kehollaan, ilmeillään ja eleillään sekä käyttäen leluja ja muita välineitä apunaan (Alasuutari 2005, 146). Ryhmähaastattelu sopi tutkimuksen menetelmäksi hyvin. Lapset tukivat keskusteluissa toisiaan ja tuottivat haastatteluihin sisältöä yhdessä. Toisaalta joitakin tärkeitä kommentteja saattoi myös jäädä pois, kun muut lapset keskeyttivät puheenvuoron ja veivät keskustelua eteenpäin.

Haastattelut on hyvä nauhoittaa, kuten tässäkin tutkimuksessa toimittiin, sillä kaiken ylös kirjoittaminen olisi mahdotonta. Haasteena on, että jokaisen ääni tulee yhtä hyvin nauhalle, eivätkä haastateltavat puhuisi päällekkäin niin, ettei puheesta saa enää selvää. Litteroinnissa vaikeuksia voi aiheuttaa juuri haastateltavien puhuminen päällekkäin ja haastateltavien tunnistaminen silloin, kun tunnistaminen tutkimuksen kannalta on merkityksellistä (Eskola & Suoranta 2008, 98.) Tutkimushuoneet olivat suhteellisen pieniä, mutta lapset kuitenkin liikkuivat tilassa haastattelujen aikana, joten aina jokaisen lapsen ääni ei kuulunut yhtä hyvin. Joitain sanoja jouduin kuuntelemaan useaan kertaan saadakseni selvää, mistä lapsi puhuu. Välillä lapset myös totesivat jotakin

hiljaisella äänellä vähän kuin itselleen, jolloin heidän puheestaan ei nauhoitteelta saanut selvää.

Tutkimuksen eri vaiheista on raportoitu tutkimusraportissa tarkasti, mikä lisää tutkimuksen vahvistettavuutta (Soininen 1997, 68). Vahvistettavuudella tarkoitetaan myös sitä, että tutkimustulokset saavat vahvistusta toisista samasta aiheesta tehdyistä tutkimuksista (Eskola & Suoranta 2008, 212). Tutkimusta STEAM-pedagogiikasta on tehty vielä melko vähän, jolloin myös vertailukohteita on vähän, eikä lasten näkökulmaa ole vielä tutkittu. Tämä on jo itsessään syy tutkia asiaa lisää.

Tässä tutkimuksessa toteutetuissa STEAM-projekteissa käytettiin eniten kuvataiteen menetelmiä, mutta myös muut taiteen muodot ovat tärkeä osa STEAM-pedagogiikkaa. Varhaiskasvatuksessa tulee entistä enemmän tunnistaa tietoisesti eri oppisisältöjen integroimisen mahdollisuudet. Tämän vuoksi tarvitaankin lisää tutkimusta, jotta uuden Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (2016) mukainen pedagogiikka voisi toteutua.

Tutkiminen on lapsille luontaista ja sen vuoksi tiedekasvatuksen aloittaminen varhaiskasvatuksessa on hyvin luontevaa. STEAMing-projektissa oli mukana myös alle 3-vuotiaita lapsia, jotka osallistuivat innokkaasti ja halusivat olla mukana toiminnassa. Heidän käsityksensä jäivät tässä tutkimuksessa saavuttamatta, sillä haastattelun toteuttaminen näin pienten lasten kohdalla on hankalaa kielellisen kyvyn vuoksi. Olin kuitenkin mukana seuraamassa toimintaa ja näin, kuinka hekin tutkivat ja toimivat innokkaasti ympäristössään. Heidän kohdallaan muut tutkimusmenetelmät olisivat toimineet paremmin ja näin oltaisiin voitu tavoittaa vielä nuorempien lasten tapoja tutkia. Jatkotutkimukselle olisi siis tarvetta tästäkin näkökulmasta.

Asenteet tieteitä ja tutkimista kohtaan luodaan jo varhain, joten lapsille tulisi antaa mahdollisuuksia tutkia ja toteuttaa itseään. STEAM-pedagogiikkaa ylistetään koulutuksessa ja maailmalla on jo pelkästään STEAM-oppimissuuntauksen ympärille syntyneitä ja kehittyneitä kouluja. (Ghanbari 2015, 2; Quigley & Herro 2016, 411.) Tästä huolimatta, on vielä hyvin vähän tietoa siitä, mitä STEAM-pedagogiikka on käytännössä ja miten sitä toteutetaan

kasvatuksessa ja koulutuksessa. Samoin sen vaikutuksia on tutkittu vasta hyvin vähän, vaikka monet ovatkin vakuuttuneita sen hyvistä ja pelkästään positiivisista vaikutuksista (Yakman & Hyonyong 2012, 1803-1804). Ylipäätään tutkimusta STEAM-pedagogiikasta varhaiskasvatuksessa olisi syytä tehdä enemmän, jotta tietoisuus siitä ja sen hyödyistä voisi levitä varhaiskasvatuksen kentälle.

## LÄHTEET

- Ahonen, S. 1994. Fenomenografinen tutkimus. Teoksessa: L. Syrjälä, S. Ahonen, E. Syrjäläinen & S. Saari (toim.) Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä, 113-160.
- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. 2010. "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10-11-year old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94 (4), 617-639.
- Alasuutari, M. 2005. Mikä rakentaa vuorovaikutusta lapsen haastattelussa? Teoksessa J. Ruusuvuori & L. Tiittula (toim.) Haastattelu. Tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino, 145-162.
- Alanen, L. 2009. Johdatus lapsuuden tutkimukseen. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta. Tampere: Vastapaino, 9-30.
- Barnard, A., McCosker, H. & Gerber, R. 1999. Phenomenography: A qualitative research approach for exploring understanding in health care. *Qualitative Health Research*, 9 (2), 212-226
- Benchmarks for science literacy. 2009. Toinen uusittu painos. American Association for the Advancement of science, AAAS. Project 2061. Oxford University Press. <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php>
- Viitattu 13.5.2017
- Bodrova, E. 2008. Make-believe play versus academic skills: a Vygotskian approach to today's dilemma of early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 16 (3), 357-369.
- Brooker, L. 2010. Learning to play, or playing to learn? Children's participation in the cultures of homes and settings. Teoksessa L. Brooker & S. Edwards (toim.) Engaging play. Maidenhead Open University Press, 39-53.
- Christensen, P. 2004. Children's Participation in Ethnographic Research: Issues of Power and Representation. Teoksessa *Children & Society*, 18 (2), 165-176.
- Daugherty, M. K. 2013. The Prospect of an 'A' in STEM Education. *The Journal of STEM Education*, April-June, 10-15.

- English, L. D. 2016. STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1–8.
- Eshach, H. & Fried, M. N. 2005. Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14 (3), 315–336.
- Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet. 2014. Opetushallitus. Määräykset ja ohjeet 2016:1.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 8. painos. Tampere: Vastapaino.
- Fleer, M. 2015. Pedagogical Positioning in Play--Teachers Being inside and outside of Children's Imaginary Play. *Early Child Development and Care*, 185, 1801–1814.
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S. & Lyons, J. 2009. How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 60–73.
- Ghanbari, S. 2015. Learning across disciplines: A collective case study of two university programs that integrate the arts with STEM. *International Journal of Education & the Arts*, 16 (7), 1–22.
- Hakkarainen, P. 2002. Kehittävä esiopetus ja oppiminen. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Harper, D. 2002. Talking about pictures: a case for photo elicitation. *Visual Studies*, 17 (1), 13–26.
- Heikka, J., Hujala, E. & Turja, L. 2009. Arvioinnista opiksi: Havainnointi, arviointi ja suunnittelu varhaispedagogiikassa. Vantaa: Printel.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsinki University Press.
- van Hoorn, J., Nourot, P. M., Scales, B. & Alward, K. R. 2011. Play at the center of the curriculum. Viides painos. Boston: Pearson.
- Huizinga, J. 1984. Leikkivä ihminen. Yritys kulttuurin leikkiaineen määrittelemiseksi. Suom. S. Salomaa, (3. p.). Porvoo: WSOY.
- Huusko, M. & Paloniemi, S. 2006. Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. *Kasvatus: Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja*, 37 (2), 162–173.
- Häkkinen, K. 1996. Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä: Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos.



- Kataja, E. 2014. Yhteinen osallisuus varhaiskasvatuksen pedagogiikassa. Teoksessa J. Heikka, E. Fonsén, J. Elo & J. Leinonen (toim.) Osallisuuden pedagogiikkaa varhaiskasvatuksessa. Suomen varhaiskasvatus ry, 56–79.
- Kellough, R. D., Carin, A. A., Seefeldt, C., Barbour, N., & Souviney, R. J. 1996. Integrating mathematics and science for kindergarten and primary children. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kermani, H. & Aldemir, J. 2015. Preparing Children for Success: Integrating Science, Math, and Technology in Early Childhood Classroom. *Early Child Development and Care*, 185 (9), 1504–1527.
- Krapp, A. & Prenzel, M. 2011. Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 27–50.
- Lehtinen, A-R. 2000. Lasten kesken. Lapset toimijoina päiväkodissa. Jyväskylän yliopisto, SoPhi 55.
- Leinonen, J. 2014. Pedagogisia näkökulmia lasten osallisuuden tukemiseen varhaiskasvatuksessa. Teoksessa J. Heikka, E. Fonsén, J. Elo & J. Leinonen (toim.) Osallisuuden pedagogiikkaa varhaiskasvatuksessa. Suomen varhaiskasvatus ry, 16–40.
- Leppänen, E. 2016. "Tää on hauskaa puuhaa". Tutkiva toiminta varhaiskasvatuksen tiedekerhoissa. Pro gradu. Jyväskylän yliopisto.
- Li, Y. 2014. International Journal of STEM Education - a platform to promote STEM education and research worldwide. *International Journal of STEM Education*, 1 (1), 1–2.
- Lind, K. K. 1999. Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education. First Experiences in Science, Mathematics, and Technology Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills. The American Association for the Advancement of Science (AAAS).  
<http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/experience/lind.htm>
- Viitattu 10.5.2017
- Lipponen, L. 2017. Tutkiva oppiminen varhaispedagogiikassa. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) Varhaiskasvatuksen käsikirja (4., uudistettu painos.). Jyväskylä: PS-kustannus, 29–36.
- Lonka, K. 2000. Jokainen meistä on erilainen oppija. Teoksessa A-M., Hintikka (toim.) Erilaisesta oppijasta erinomaiseksi oppijaksi: Kokemuksia

erilaisesta opettamisesta ja erilaisesta oppimisesta. Helsinki: Helsingin seudun erilaiset oppijat ry, 26–37.

- Mattila, A. & Hannula-Sormunen, M. 2017. Lapsen matemaattinen maailma ja ajattelu. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) Varhaiskasvatuksen käsikirja (4., uudistettu painos.). Jyväskylä: PS-kustannus, 221–234.
- McGrath, M.B. & Brown, J. R. 2005. Visual learning for science and engineering, *Computer Graphics and Applications*, IEEE, 25 (5), 56–63.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: E-kirja opiskelijalaitos. Helsinki: International Methelp.
- National Research Council [NRC]. 2012. A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core Ideas. Washington, DC: The National Academy Press.
- Niikko, A. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. [Joensuu]: Joensuun yliopisto.
- Nolan A. & Kilderry A. 2010. Postdevelopmentalism and professional learning: Implications for understanding the relationship between play and pedagogy. Teoksessa L. Brooker & S. Edwards (toim.) *Engaging play*. Maidenhead Open University Press, 108–121.
- van Oers B. 2010. Children's enculturation through play. Teoksessa L. Brooker & S., Edwards (toim.) *Engaging play*. Maidenhead Open University Press, 195–209.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2014. Suomi tiedekasvatuksessa maailman kärkeen 2020. Ehdotus lasten ja nuorten tiedekasvatuksen kehittämiseksi. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2014:17. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75252/tr17\\_ehdotukset.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75252/tr17_ehdotukset.pdf)
- Viitattu 27.9.2017
- Parikka, M. & Rasinen, A. 2009. Teknologiakasvatus tutkimuskohteena. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Pramling Samuelsson, I. & Johansson, E. 2006. Play and Learning--Inseparable Dimensions in Preschool Practice. *Early Child Development and Care*, 176 (1), 47–65.
- Pääjoki, T. 2017. Lasten taiteellinen toimijuus. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (4., uudistettu painos.). Jyväskylä: PS-kustannus, 109–120.

- Quigley, C. F. & Herro, D. 2016. "Finding the Joy in the Unknown": Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25 (3), 410–426.
- Raittila, R. & Turja L. 2014. Assessing the quality of center-based early childhood education in Finland. Paper presentation in EARLI SIG 5, 26th of August 2014. University of Jyväskylä.
- Rutanen, N. 2009. Mitä on vapaa leikki? Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) *Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta*. Tampere: Vastapaino, 207–226.
- Sharapan, H. 2012. From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' Approach. *Young Children*, 67 (1), 36–40.
- Soininen, M. 1997. Kasvatustieteellisen evaluaation perusteet (3., uud. p.). Turku: Turun yliopisto, täydennyskoulutuskeskus.
- STEM Task Force Report. 2014. Innovate: a blueprint for science, technology, engineering, and mathematics in California public education. Dublin, California: Californians Dedicated to Education Foundation.
- Stenvall, E. & Seppälä, U. 2008. Talo lapsia varten. Lasten osallisuus pääkaupunkiseudun päiväkodeissa. Pääkaupunkiseudun sosiaalialan osaamiskeskus SOCCA. Heikki Waris -instituutti. Työpapereita 2008:1.
- Stephen, C. 2006. Early years education: Perspectives from a review of the international literature. Edinburgh: Scottish Executive Education Department.
- Strandell, H. 2010. Etnografinen kenttätyö: Lasten kohtaamisen eettisiä ulottuvuuksia. Teoksessa H. Lagström, T. Pösö, N. Rutanen & K. Vehkalahti (toim.) *Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka*. [Helsinki]: Nuorisotutkimusseura : Nuorisotutkimusverkosto, 92–112.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi (5., uud. laitos.). Helsinki: Tammi.
- Turja, L. 2017a. Tiedekasvatus ja lapsen tutkiva toiminta. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja*. (4., uudistettu painos:) Jyväskylä: PS-kustannus, 178–195.
- Turja, L. 2017b. Teknologiakasvatus varhaisvuosina. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (4., uudistettu painos). Jyväskylä: PS-kustannus, 196–209.
- Turja, L. 2017c. Lasten osallisuus varhaiskasvatuksessa. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (4., uudistettu painos.). Jyväskylä: PS-kustannus, 38–55.

- Turja, L., Liinamaa T., Rissanen, M.-J., Lipponen, S. & Laakso, T. 2016. STEAM-ing in Early Childhood Education: Play-Based Workshops in Finnish Child Care Centers. Konferenssiesitys. International Conference Bridges 2016. 12.8.2016, Jyväskylän yliopisto.  
<http://www.bridgesmathart.org/bridges-2016/2016-program/>
- Turja, L. & Vuorisalo, M. 2017. Lasten oikeudet, toimijuus ja osallisuus oppimisessa. Teoksessa M. Koivula, A. Siippainen & P. Eerola-Pennanen (toim.) Valloittava varhaiskasvatus: Oppimista, osallisuutta ja hyvinvointia. Tampere: Vastapaino, 36–55.
- Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet. 2016. Opetushallitus. Määräykset ja ohjeet 2016:17.
- Vartiainen, Jenni. 2016. Kehittämistutkimus: pienten lasten tutkimuksellisen luonnontieteiden opiskelun edistäminen tiedekerho-oppimisympäristössä. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, kemian laitos, kemian opettajankoulutusyksikkö.
- Virkki, P. 2015. Varhaiskasvatus toimijuuden ja osallisuuden edistäjänä. Savonlinna: University of Eastern Finland.
- Vuorisalo, M. 2009. Ken leikkiin ryhtyy – Leikki lasten välisenä sosiaalisena ilmiönä päiväkodissa. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta. Tampere: Vastapaino, 156–181.
- Vygotsky, L. 1978. *Mind in society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Watson, A. D. & Watson G. H. 2013. Bonus article: transitioning STEM to STEAM: Reformation of Engineering Education. *J Qual Particip* 36 (3), 1–4.
- Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K. & Klahr, D. 2016. Guided Play: Principles and Practices. *Current Directions in Psychological Science*, 25 (3), 177–182.
- Yakman, G. & Hyonyong, L. 2012. Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32 (6), 1072–1086.
- Zartler, U. 2014. Photo Interview with Children: Relating the Visual and the Verbal from a Participation Perspective. *Journal of Child, Youth, and Family Studies*: 5 (4.1) 629–648.

## LIITTEET

### Liite 1 Haastattelukysymykset

1. Mitä täällä (STEAM/tutkimus/projekti)huoneessa tehdään? Mitä täällä voi tehdä /mitä sinä olet tehnyt? Leikitäänkö täällä? Mitä täällä tehdään, jos ei leikitä? Voiko näillä välineillä leikkiä?
2. Mitä kaikkea täältä löytyy? Mitä kaikkea täällä on ollut? Mistä niitä on tänne saatu?
3. Kuka keksii, mitä täällä tehdään? Saako täällä tehdä omia keksintöjä? Saako täällä keksiä ja tutkia mitä haluaa?
4. Ovatko lapset keksineet aivan omia tutkimuksia tai keksintöjä täällä? (joita aikuiset eivät ole ehdottaneet) Mitä kaikkea?

**Minulla onkin tässä muutamia kuvia, jotka on otettu kun lapset ovat olleet tutkimassa täällä. Voit valita sellaisen kuvan, jossa on sellaista toimintaa, joka oli sinusta mukavaa.**

5. Kerro, mitä olette tehneet (kuvassa näkyvässä) toiminnassa?/ Kerro, mitä tässä (kuvassa) tapahtuu.
6. Mikä siinä oli mukavinta?
7. Oliko siinä jotain vaikeaa? Mikä? Miten siitä selvisitte? Saitteko apua, keneltä?
8. Mitä te keksitte tässä? Mitä uutta saitte tietää tässä? Mitä uutta opitte siitä? Mitä hyötyä tästä voisi olla?
9. Mitä jäit siitä ihmettelemään? Mitä erityistä jäi mieleen/Haluatko vielä kertoa jotakin tästä?

**Lasten jaksamisen mukaan voidaan toistaa jonkin toisen kuvan kanssa.**

#### **10. Voisitko kertoa vielä jostain toisesta kuvasta?**

11. Millaisia muita tutkimuksia ja rakenteluja te olette tehneet? Missä niitä on tehty?
12. Olisitko/olisitteko tarvinneet johonkin lisää apua? Mihin? Miten sitten kävi?
13. Mitkä ovat olleet sinusta parhaita välineitä tai materiaaleja?
14. Mitä muita tutkimuksia haluaisitte tehdä täällä? Tuleeko mieleen jotain uusia tutkimuksia?
15. Mikä on ollut parasta/hauskinta tutkimisessa ja keksimisessä? Miksi? Mikä siinä on hauskaa/ hyvää?
16. Oletko tutkinut ja keksinyt jotain kotonakin? Mitä?
17. Oletteko puhuneet kotona/kavereiden kanssa tutkimisesta ja keksimisestä/näistä asioista? Kenen kanssa? Millaisia asioita?

## Liite 2 Tutkimuslupa



JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI  
Sivistyksen toimiala  
Kehittämisyksikkö

Tutkimuslupahakemus

26.11.2015

**Anomus varhaiskasvatuksesta tai perusopetuksesta kerättävien tietoja hankintaan ja käyttöön tutkimuksessa tai selvityksessä**

Tutkimuksen nimi	STEAMing - yhdistetään tutkimista, teknologiaa, rakentelua, taitoja ja matematiikkaa toisinsa varhaiskasvatuksessa
Tutkimuksen toteuttaja, tekijät ja ohjaajat (oppilaitos, tutkimuksen tekijä, ohjaaja, kaikkien yhteystiedot: osoitteet, sähköposti, puhelin)	Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden laitos, varhaiskasvatuksen oppiaine. Tutkijat/tuottajat: Jyväskylän yliopiston sähköpostin kautta puhelinno: p. 014-280 1211 Leena Turja, KT, yliopistonlehti (vastaava tutkija, ohjaaja) leena.turja@jyu.fi, puh. 040 9054235 Teija Linnosaari, KT, lehti (kanssakäyttäjä) teija.linnosaari@jyu.fi Matti-Juha Rissanen, FT, yliopistonopettaja (kanssakäyttäjä) matti.juha.rissanen@jyu.fi Sari Lipponen, FM, yliopistonopettaja (kanssakäyttäjä) sari.lipponen@jyu.fi Taru Laakso, FM, so. maisteriohjelmaja (proj.koordinaattori) taru.laakso@studnet.jyu.fi
Tutkimuksen tausta, tarkoitus ja ajankohta (lyhyt selvitys tausta ja tarkoitukselta, laajempi tutkimussuunnitelma erillisenä liitteenä)	Haluamme selvittää, miten STEAM -ajattelua voisi soveltaa varhaiskasvatuksessa. Tämä on aivan uutta Suomessa. Taiteiden avulla voidaan motivoida ja innostaa lapsia tieteeseen, teknologiaan ja matematiikkaan ihmisten parin käytännön kaikkia aisteja. Työajatuksena toteutettavassa kehittämisessä seurataan tutkimusprosessia, josta valmistuu oppinnäytelmä sekä myös muita raportteja. Lapsia kannustetaan tekemään itse erilaisia toimintatapoja esillä olevilla materiaaleilla, ja työpajoja toteutetaan hyvin tekniikkaisissa. Työajatuksena kestää noin kaksi kuukautta ja se tapahtuu osana päiväkodin normaalia arkea. Pilotointivaihe toteutetaan keuhkokuumeen 2016 kahdessa Jyväskylän kaupungin päiväkodissa (Räskivi ja Mäki-Mäki) ja yhdessä yksityisessä (Välkepuunainen lahti). Tavoitteena on jalkaa sitä vielä lukuvuoden 2016-17 aikana, mikäli helikoudusta löytyy. Tällöin vastaavia työpajoja perustetaan myös muihin päiväkotiryhmiin ja mukaan rekrytoidaan uusia oppinnäytelmätoimittajia varhaiskasvatuksen oppiainesta (Ks. liitteenä oleva tutkimussuunnitelma).
Tutkimusaineisto (Kuvaus tarvittavista tiedoista riittävästi yksilöityinä. Selvitys myös, kuinka kauan tutkimusaineistoa käytetään.)	Lasten toimintaa ja tuotoksia kuvataan kirjallisesti ja valokuvin. Sekä päiväkodin henkilökunta että tutkijat dokumentoivat. Lasten ottamat valokuvat tuotoksistaan ja ideoistaan ovat osa aineistoa. Lapsia haastatellaan toimintakokemuksista pareittain tai pienryhmissä ja haastattelut tallennetaan digitaalisina äänitiedostoina. Henkilökuntaa haastatellaan vastaavalla tavalla toimintakokemuksista. Kaikki tiedostot muuetaan digitaalisiksi ja niitä säilytetään tutkimuksessa tarvittava aika (arvio vuoteen 2020) saakka.
Tutkimusaineiston suojaus, säilyttäminen ja hävittäminen (Miten tutkimusaineisto suojataan, säilytetään ja hävitetään. Selvitys myös, että samaan tutkimukseen lupaa hakeneet eivät välitä salassa pidettäviä tietoja sähköpostilla toisilleen)	Digitoituja tiedostoja säilytetään yliopiston sähköisessä järjestelmässä olevassa salasanan takana olevassa työtietokoneeseen, johon vain tutkimusryhmällä on pääsy. Aineistoista poistetaan nimet ja muut tunnistetiedot. Kuvat käsitellään niin, että niissä olevat henkilöt eivät ole tunnistettavissa. Julkaisua varten saatetaan tarvita kuvia, joissa henkilöt ovat tunnistettavissa, jolloin pyydetään erillinen lupa kuvan käyttöön ko. kuvan henkilöltä (ja huoltajalta). Aineistot kootaan päiväkodeista tietokoneen ulkoiseen muistiin ja siirretään välittömästi ko. työtilaan. Tutkimusaineistoa ei välitetä sähköpostilla, vaan kukin tutkia kirjautuu em. työtilaan salasanoilla. Tutkimusryhmän johtaja (L. Turja) huolehtii työtilan ja sen sisällön poistamisesta tutkimustarpeiden päätyttyä.
Palaute tuloksista (Miten Jyväskylän varhaiskasvatukseen tai perusopetukseen annetaan tietoa tutkimustuloksista)	Tuloksista valmistuu pro gradu -töitä, jotka julkaistaan sähköisissä ja ovat saatavissa vapaasti yliopiston kirjaston sivuilta. Tästä tiedotetaan mukana oleille päiväkodeille sekä varhaiskasvatuspäiväkotien järjestäjille. Lisäksi tavoitteena on julkaista tietoa lehdissä, jotka ovat julkisesti saatavilla. Tutkijat ovat myös tiivistä yhteydessä tutkimuspäiväkodien kanssa, jolloin ne saavat suoraa palautetta tuloksista.
Sitoumukset (liitettävä hakemukseen)	Sitoudun siihen, että en käytä saamiini tietoja muuhun kuin tutkimustarkoitukseen. En myös-kään käytä saamiini tietoja asiakkaan tai hänen läheistensä vahingoksi tai halventamiseksi taikka sellaisten etujen loukkaamiseksi, joiden suojaksi on säädetty salassapitovelvollisuus. En luovuta henkilötietoja sivulliselle. Tietoja käytän vain kohdassa 4 määriteltynä aikana ja suojaan, säilytän ja hävitän tiedot edellä kuvatusti.
Päiväys Jyväskylässä 7.4.2016	Allekirjoitus
Tutkimuslupapäätös voidaan postittaa vain yhdelle henkilölle. Jos tutkimuslupaa hakee useampi hakija, lähetetään päätös osoitteeseen (vastaanottajan nimi ja osoite)	Leena Turja Jyväskylän yliopisto, kasvatustieteiden laitos PL 35 40014 JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Tutkimuslupa myönnetty Jyväskylässä 21.4.2016	 Päivi Koivisto, kehittämisvastaava



### Liite 3 Kirje vanhemmille

Hyvät lasten vanhemmat!

Olemme Jyväskylän yliopiston tutkijoita kasvatustieteiden laitokselta, varhaiskasvatuksen koulutuksesta. Olemme aloittamassa lapsenne päiväkodissa projektia, jossa yhdistetään tieteiden ja matematiikan ilmiöiden opetusta taiteisiin. **STEAM** (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) on maailmalla leviävä suuntaus, jonka mukaan tiedettä, teknologiaa, insinööritaitoja, taiteita ja matematiikkaa yhdistämällä lapset motivoituvat oppimaan paremmin kuin perinteisin tavoin.

**Haluammekin selvittää, miten STEAM –ajattelua voisi soveltaa myös varhaiskasvatuksessa.** Tämä on aivan uutta Suomessa. Taiteiden avulla voidaan motivoida ja innostaa lapsia tieteen ja matematiikan ilmiöiden pariin käyttäen kaikkia aisteja. Kehittämistyötä seurataan tutkimuksella, josta valmistuu opinnäytetöitä sekä myös muita raportteja. Kehittämistyön ensimmäisiä tuloksia tullaan todennäköisesti esittelemään myös kansainvälisessä Bridges 2016 konferenssissa, joka järjestetään Jyväskylässä elokuussa 2016.

STEAM -työpajoissa lasten kanssa tutkitaan tieteen, teknologian, matematiikan ja taiteen ilmiöitä esimerkiksi valopöytien ja peilien avulla sekä tekemällä erilaisia rakennelmia ja kokeiluja eri materiaaleilla. Lapsia kannustetaan keksimään itse erilaisia toimintatapoja esillä olevilla materiaaleilla, ja työpajoja toteutetaan hyvin leikinomaisesti. Työpajatoiminta kestää noin kaksi kuukautta ja se tapahtuu osana päiväkodin normaalia arkea.

Tutkimukseen osallistuvien **lasten toimintaa ja tuotoksia tallennetaan mm. kirjallisin kuvauksin sekä valokuvin ja lapsia myös haastatellaan pareittain tai pienryhmissä.** Tutkimuksessa tarkastellaan lasten toimintatapoja sekä heidän ajatuksiaan työpajatyöskentelystä – ei suoriutumista tehtävistä. Tutkimuksen raportoinnissa noudatetaan eettisiä periaatteita: **tulokset esitellään niin, että mukana olleet päiväkodit ja lapset eivät ole niistä tunnistettavissa.** Kerättyjä tietoja säilytetään ulkopuolisilta suojattuna.

Pyydämmekin teidän suostumustanne lapsenne osallistumiseen tutkimusprojektiin. Palautattehan lupalomakkeen päiväkotiin sille varattuun lokeroon mahdollisimman pian.

Ystävällisin terveisin!

Henkilökunnan edustajat Leena Turja, Tarja Liinamaa, Sari Lipponen ja Mari-Jatta Rissanen  
ja maisteriopiskelija Terhi Laakso

Mikäli teillä on jotain kysyttävää, vastaamme mielellämme. Yhteyshenkilönä toimii

Leena Turja



## Liite 4 Vanhemman suostumus lapsen haastatteluun



yliopistonlehtori, kasvatustieteiden tohtori  
S-posti: [leena.m.turja@jyu.fi](mailto:leena.m.turja@jyu.fi)

Lapsen nimi:

---

- Saa osallistua **STEAMing**-tutkimukseen
- Ei saa osallistua tutkimukseen

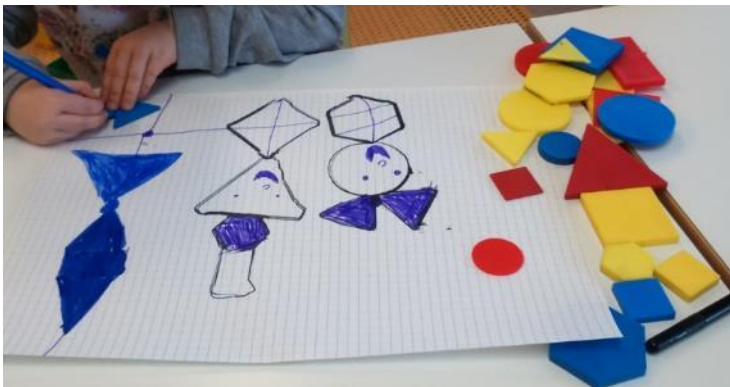
Huoltajan  
allekirjoitus:

---

*Tämä lomake palautetaan lapsen päiväkotiin mahdollisimman pian huhtikuun aikana. Päiväkodissa on sille varattu laatikko.*



## Liite 5 Lasten haastatteluissa käytettyjä kuvia STEAM-toiminnasta



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 5



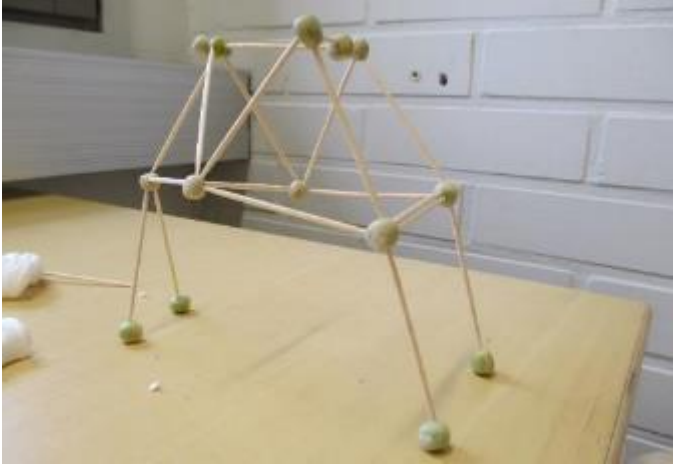
Kuva 4



Kuva 6



Kuva 7



Kuva 8



Kuva 9



Kuva 10