



Mutanen Annika

Alakoululaisten yhteisöllinen työskentely STEAM-projektin parissa

Pro gradu -tutkielma
KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA
Luokanopettajan tutkinto-ohjelma
2022
18.5.2022

Oulun yliopisto

Kasvatustieteiden tiedekunta

Alakoululaisten yhteisöllinen työskentely STEAM-projektin parissa (Annika Mutanen)

Pro gradu -tutkielma, 63 sivua

Toukokuu 2022

Tämä tutkielma tarkastelee yhteisöllistä oppimista STEAM-pedagogiikan kontekstissa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten alakoulun 4.-luokkalaiset toimivat yhteisöllisesti STEAM-projektin parissa. Lisäksi tutkimus kartoittaa yhteisöllistä työskentelyä sekä lisää ymmärrystä yhteisöllisestä oppimisesta.

Tutkimus on teetetty alakoulun 4.-vuosiluokalla ja tutkimusmateriaalin on kerännyt luokan oma opettaja. Tämän tutkimuksen tutkimusmateriaalina toimivat oppilaiden projektin aikana kirjoittamat ryhmäpäiväkirjat. Aineiston analyysi on pääosin fenomenografinen, jossa on kuitenkin piirteitä myös yleisestä laadullisesta sisällönanalyysistä.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella havaittiin, että alakoulussa STEAM-pedagogiikan kontekstissa toteutetun yhteisöllisen oppimisen projektin työskentely oli pääosin yhteisöllistä, mutta toimintatavoissa oli myös muita yhteistoiminnallisia piirteitä, sekä näiden kahden työskentelymuodon yhdistelmiä. Työskentelyn piirteet olivat pääosin yhteistyöhön perustuvia ja projektissa esiintyneet haasteet liittyvät lähinnä teknisiin ja ryhmädynaamisiin ongelmiin.

Tämän tutkimuksen tulokset puoltavat useiden tutkimusten tavoin sitä, että yhteisöllisellä oppimisella on oppimisen kannalta hyödyllisiä vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa yhteisöllinen oppiminen nähdään toimintana, jossa ryhmä työskentelee yhdessä tavoitteenaan saavuttaa yhteinen tavoite. Kyse on siis yhteisestä ongelmanratkaisusta, jolloin oppiminen tapahtuu ikään kuin sivuvaikutuksena. STEAM (science, technology, engineering, art, math) on pedagoginen lähestymistapa, jonka tavoitteena on ongelmanratkaisu käyttäen apuna luovuutta, innovointia, vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Tämän tutkimuksen kontekstissa STEAM liitetään myös projektipohjaiseen oppimiseen, jonka tavoitteena on saada valmistettua konkreettinen tuote.

Koska yhteisöllisen oppimisen tutkimus STEAM-pedagogiikan kontekstissa on todella vähäistä, voidaan tätä tutkimusta pitää varsin kaivattuna osan yhteisöllisen oppimisen tutkimusta. Tämän tutkimuksen tulokset perustuvat pieneen tutkimusaineistoon, eikä tämän tutkimuksen tuloksia voida yleistää tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavia, ja onkin toivottua, että aiheesta tehtäisiin lisää tutkimusta. Uusien tutkimusten avulla yhteisöllisen oppimisen ja STEAM-pedagogiikkaa yhdistävien projektien hyödyllisyys saataisiin laajempaan tietoon ja ohjaavat tahot, kuten opettajat, voisivat hyödyntää näitä tuloksia käytännön tasolla.

Avainsanat: yhteisöllinen oppiminen, yhteisöllinen työskentely, STEAM-pedagogiikka, yhteistoiminnallinen oppiminen, yhteistyö, alakoulu

University of Oulu

Faculty of Education

Primary schoolers collaborative working in the context of the STEAM project (Annika Mutanen)

Master's thesis, 63 pages

May 2022

This thesis focuses on collaborative learning in the context of STEAM education. The aim of the study is to research how primary school 4th graders worked together in a STEAM project. In addition, the research surveys the collaborative problem-solving process and increases understanding of collaborative learning.

The research material for this study consists of group diaries written by 4th graders during the project and is collected by their teacher. The analysis of the material is mainly phenomenographic, but it also has features of a general qualitative content analysis.

Findings of this study suggest that groupwork was mainly collaborative but it also had cooperative features, as well as combinations of these two work forms. The features of the work forms were mainly collaborative and the challenges in the project were mainly related to technical and group dynamic problems.

Like several other studies, this study argues that collaborative learning has beneficial effects on learning. In this study, collaborative learning is seen as an activity where a group works together trying to achieve a common goal. Hence, common problem-solving causes learning as a side effect. STEAM (*science, technology, engineering, the arts, and math*) is an educational approach that is based on a mindset that aims to solve problems by using creativity, innovation, interaction and collaboration. In the context of this study STEAM is also associated with project-based learning that aims to produce a concrete product.

As research on collaborative learning is limited in the context of STEAM education, this study can be considered as a needed part of research of collaborative learning. As with a small research material size, the results of this study cannot be generalized outside of this study but can be considered as indicative. Hence, it would be useful to carry out more research on this subject. Additional studies would increase the awareness of the benefits of projects combining collaborative learning and STEAM, and enable practitioners such as teachers, to benefit from these results on a practical level.

Keywords: collaborative learning, STEAM Education, cooperative learning, collaboration, primary school

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Yhteisöllisen oppimisen tutkimisen taustaa	9
2.1	Kolme paradigmaa.....	11
2.2	Yhteisöllinen oppiminen tiedonrakenteluna	12
3	Yhteisöllinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen	13
3.1	Yhteisöllinen oppiminen.....	14
3.2	Yhteistoiminnallinen oppiminen.....	15
3.3	Haasteet ja hyödyt.....	16
4	Yhteisöllisen oppimisen mahdollistavat tekijät	18
4.1	Yksilön kannalta	18
4.2	Ryhmän kannalta	20
4.3	Oppimisympäristön kannalta	23
5	STEAM- pedagogiikka	24
5.1	STEAM alakoulussa	26
5.2	STEAM Oulussa.....	27
6	Tutkimuksen toteutus	28
6.1	Osallistujat ja konteksti.....	28
6.2	Analyysimenetelmä	29
7	Aineiston analyysi	32
7.2	Merkitysten etsiminen	32
7.3	Merkitysten ryhmittely	34
7.4	Kategoriarajat	35
7.5	Kuvauskategoriat	39
8	Tutkimuksen tulokset	40
8.1	Missä määrin toiminta oli yhteisöllistä?	40
8.1.1	<i>Yhteisöllinen työskentely toiminnassa</i>	41
8.1.2	<i>Yhteistoiminnallinen oppiminen toiminnassa sekä piirteitä molemmista</i>	41
8.2	Mitkä piirteet luonnehtivat yhteisöllistä työskentelyä koko luokassa ja pienryhmissä?	43
8.2.1	<i>Yhteisöllinen työskentely koko luokassa ja pienryhmissä</i>	46
8.3	Mitä haasteita oppilaat kohtasivat yhteisöllisessä projektissa?.....	47
8.3.1	<i>Ryhmädynamiikkaan liittyvät ongelmat</i>	48
8.3.2	<i>Tekniset ongelmat</i>	49
8.3.3	<i>Muut ongelmat</i>	50

9	Pohdinta	51
9.1	Tutkimuksen luotettavuus.....	52
9.2	Tutkimuksen eettisyys	55
10	Yhteenveto ja johtopäätökset	56
10.1	Jatkotutkimusaiheita	57
	Lähteet	59

1 Johdanto

Tietoyhteiskunnassa menestymiseen edellytetään taitoa toimia erilaisissa yhteistyötilanteissa. Osaamisen ja ideoinnin yhdistäminen, ongelmien ratkaiseminen ja uuden tiedon luominen mahdollistuvat yhteistyön kautta. (Häkkinen ym., 2017.) Laajat tutkimukset ovat osoittaneet, että yhteisöllinen työskentely voi vaikuttaa luokassa tapahtuvaan kommunikaatioon positiivisesti (Musset & Topping, 2017). Yhteisöllinen oppiminen ja opettaminen sekä luokkahuonekeskustelu kehittävät kriittistä ajattelua, vuorovaikutus- ja johtajuustaitoja (Koehn, 2001, 164).

Dillenbourgin ja kollegoiden mukaan yhteisöllisen oppimisen tutkimus on kehittynyt kolmen paradigman kautta. Näitä kolmea paradigmaa *vaikutusta* (effect), *olosuhteita* (conditions) ja *vuorovaikutusta* (interaction) pidetään yhteisöllisen oppimisen evoluution perustana. Ennen yhteisöllisen oppimisen tutkiminen keskittyi lähinnä siihen, miten yksilöt toimivat ryhmässä, mutta nykyään tutkimuksen kohteena on pikemminkin itse ryhmä. Empiirisessä tutkimuksessa tavoitteena oli alun perin selvittää, onko yhteisöllinen oppiminen yksilöoppimista tehokkaampaa ja missä olosuhteissa. Tutkimuksissa keskitytään nykyään vähemmän yhteisöllisen oppimisen tehokkuuteen ja pyritään ymmärtämään niitä tekijöitä, jotka johtavat yhteisöllisen oppimisen prosessin onnistumiseen. (Dillenbourg ym., 1996, 1, 28.)

STEAM-pedagogiikka (science, technology, engineering, art, math) on oppimissuuntaus, joka pohjautuu ajatukseen siitä, että tiede, teknologia, insinööritaidot, taideaineet sekä matematiikka toimivat paremmin opetuksessa yhdessä kuin erikseen (Ghanbari, 2015, 2, 4). Nyky-yhteiskunnassa teknologia on keskeisessä roolissa myös koulumaailmassa ja viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että teknologian luova käyttö opetuksessa voi auttaa oppilaita sitoutumaan oppimiseen paremmin (Togou, Lorenzo, Cornetta, & Muntean 2020). Teknologian osallisuus oppimisessa mahdollistaa uusien tietojen harjoittamisen ja omaksumisen. Tämä edellyttää opettajan ja oppilaiden välistä yhteistyötä. Oppilailta vaaditaan luovuutta sekä tarvittavaa teknologista osaamista. STEAM-lähestymistapa on yksi keino näiden taitojen harjoittamiseen. (Kartini & Widodo, 2020, 58.) STEAM-kirjainyhdistelmä viittaa siis laaja-alaiseen ja teknologiaorientoituneeseen työskentelyyn. Suomessa STEAM nähdään nimenomaan yhdistelmänä teknologiaa, luovuutta, insinööritaitoja sekä värkkäilyä, muotoilua ja visuaalisuutta. (Opetushallitus, 2022.)

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa yhteisöllisyys ja yhteisöllinen työskentely painottuvat monen oppiaineen kohdalla. Tarkasteltaessa esimerkiksi sitä, mitä opetussuunnitelma sanoo 3.–6.-vuosiluokkien käsityön tehtävästä, opetussuunnitelman voidaan todeta allekirjoittavan yhteisöllisen työskentelyn ja STEAM-oppimisen tärkeyden. Opetussuunnitelman mukaan käsitöissä tuotteen tai teoksen suunnittelussa, valmistuksessa ja arvioinnissa käytetään itsenäisen tekemisen lisäksi myös yhteisöllistä työskentelyä. Käsityön luonteeseen kuuluu tutkiva, keksivä, kokeileva ja ennakkoluuloton toiminta. Lisäksi opitaan ymmärtämään, arvioimaan ja kehittämään erilaisia teknologisia sovelluksia. Avaruudellinen hahmottaminen, käsillä tekeminen, suunnitteluosaaminen ja luovuus harjaantuvat. (POPS, 2014, 270.) Nämä tavoitteet ovat linjassa myös STEAM-pedagogiikan tavoitteiden kanssa.

Yhteisöllinen oppiminen on teemana ajankohtainen oppimisen tutkimuksessa, koulutuksen käytännöissä ja työelämässä (Vuopala, 2013, 13). Yhteisöllistä oppimisesta on tutkittu paljon, mutta suomenkielinen tutkimus aiheesta varsinkin alakoulun kontekstissa, on melko vähäistä. STEAM-oppimisesta on tehty lukuisia tutkimuksia, mutta tutkimus STEAM-pedagogiikasta yhteisöllisen oppimisen kontekstissa on olematonta. Tämä tutkimus paikkaa omalta osaltaan sitä aukkoa, joka yhteisöllisen oppimisen tutkimuksesta puuttuu. Aihe on tärkeä, sillä kouluissa ja työelämässä yhteistyö- ja ryhmätaidot korostuvat lisääntyvässä määrin. Tässä tutkimuksessa yhteisöllisistä oppimista tarkastellaan STEAM-projektin valossa, lasten tuottaman tutkimusmateriaalin kautta. Tarkastelun keskiössä ovat siis lasten ajatukset yhteisöllisestä oppimisesta.

STEAM-pedagogiikkaa, jota voidaan pitää nousevana trendinä koulumaailmassa, toteutetaan kaikenikäisten oppilaiden kanssa. Sitä hyödynnetään suomalaisissa kouluissa ympäri maata, myös Oulussa. Quigleyn ja Herron mukaan STEAM-pedagogiikan tavoitteena on valmistaa opiskelijoita ratkaisemaan maailman kiireellisiä ongelmia käyttäen apuna innovaatiota, luovuutta, kriittistä ajattelua, tehokasta viestintää, yhteistyötä ja ennen kaikkea uutta tietoa (Quigley & Herro, 2016). STEAM voi näkyä esimerkiksi oppiaineiden välisenä yhteistyönä, valinnaisaineina ja kerhoina. STEAM-ajattelussa oppilas kantaa vastuun omasta oppimisestaan. Oppilas pyrkii opettajan avustuksella löytämään ratkaisun yrittämisen ja testaamisen kautta. Virheistä ja epäonnistumisista opitaan ja oppilaat toimivat myös vertaisopettajien roolissa. (Kaitasuo, 2020.)

Tämän tutkimuksen päätavoitteena on selvittää, miten 4.-luokkalaiset työskentelivät yhteisöllisesti STEAM-projektin parissa. Lisäksi tutkimus kartoittaa yhteisöllistä työskentelyä

sekä lisää ymmärrystä yhteisöllisestä oppimisesta. Tämä pro gradu lisää tietoisuutta yhteisöllisestä oppimisesta STEAM-pedagogiikan kontekstissa. Tästä tutkimuksesta hyötyvät erityisesti koulutuksen kentällä työskentelevät tai sinne suuntautuvat ihmiset, kuten opettajat ja opettajaopiskelijat. On tärkeää, että yhteisöllinen oppiminen ja STEAM-pedagogiikka nähdään oleellisina osina koulutusta, jotka tuovat huomattavan lisäarvon oppimiseen.

Yhteisöllisen oppimisen tavoin myös STEAM-pedagogiikassa vastuu projektin etenemisestä annetaan oppilaille. Työskentelyn suunnittelu ja ongelmanratkaisu ovat keskeinen osa prosessia. Tässä tutkimuksessa oppilaat olivat osallisina yhteisöllistä oppimista ja STEAM-pedagogiikkaa yhdistelevässä projektissa. Tutkimusmateriaalin keräsi heidän yhteisölliseen oppimiseen perehtynyt opettajansa.

Tämän tutkimuksen fokus on yhteisöllisen oppimisen prosessin tarkastelussa ja ymmärtämisessä alakoulun kontekstissa. Tutkimuksen tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä piirteet luonnehtivat yhteisöllistä työskentelyä koko luokassa ja pienryhmissä?
2. Missä määrin toiminta oli yhteisöllistä?
3. Mitä haasteita oppilaat kohtasivat yhteisöllisessä projektissa?

Tässä tutkimuksessa teoreettinen viitekehys perustuu pääosin yhteisöllistä oppimista käsitteleviin vertaisarvioituihin tutkimuksiin. Käsitteistön määrittelyssä nojataan paljon Dillenbourgin (1999) ja Dillenbourgin, Bakerin, Blayen ja O'Malleyn (1996) yhteisöllistä oppimisista käsitteleviin tutkimuksiin. Yhteisöllisestä oppimisesta on tehty runsaasti englanninkielistä tutkimusta sekä kotimaisten että ulkomaisten tutkijoiden toimesta.

Tutkimuksen rakenne on seuraava. Teoreettisessa viitekehyksessä, eli luvuissa 2–5, keskitytään tämän tutkimuksen keskeisen käsitteistön avaamiseen ja lähempään tarkasteluun. Ensimmäisessä pääluvussa keskiössä on yhteisöllisen oppimisen taustan tarkastelu. Seuraavassa luvussa määritellään tämän tutkimuksen kannalta olennaisimmat käsitteet. Yhteisöllisen oppimisen määrittelyn lisäksi tarkastellaan yhteistoiminnallisen oppimisen käsitettä, jota voidaan pitää yhteisöllisen oppimisen sisäkäsitteenä. Neljännessä luvussa tarkastelun keskiössä ovat yhteisöllisen oppimisen mahdollistavat tekijät, joita tutkitaan yksilön, ryhmän ja oppimisympäristön näkökulmista. Tämän jälkeen siirrytään STEAM-pedagogiikan määrittelyyn ja tarkasteluun. Teoreettisen viitekehysten jälkeen keskitytään tutkimuksen esittelyyn, aineiston analyysiin, tuloksiin, pohdintaan sekä johtopäätöksiin.

2 Yhteisöllisen oppimisen tutkimisen taustaa

Tässä tutkimuksessa yhteisöllisen oppiminen ymmärretään toimintana, jossa pareittain tai ryhmässä vuorovaikutuksen avulla pyritään tutkimaan ja tuottamaan tietoa opittavasta asiasta (ks. esim. Arvaja, 2005; Dillenbourg, 1999). Vuopala viittaa Weinbergeriin (2003) ja Dillenbourgiin, Bakeriin, Blayeen ja O'Malleyhin (1996), joiden mukaan, teoreettisesti yhteisöllinen oppiminen liitetään usein sosiaaliseen konstruktivismiin. Vuopala viittaa myös Hakkaraiseen, Lonkaan ja Lipposeen (2004), joiden mukaan yhteisöllinen oppiminen juontaa juurensa 1990-luvulle, jolloin oppimisen tutkimuksessa alkoi esiintyä sosiaalisen konstruktivismin mukaisia näkemyksiä oppimisesta. Tällöin oppimista siirryttiin tarkastelemaan yhteisöllisenä ja sosiaalisena prosessina. (via Vuopala, 2013, 21, 23.) Myös tässä tutkimuksessa yhteisöllistä oppimista tarkastellaan sosiaalisen konstruktionismin viitekehyksessä.

Tynjälän mukaan konstruktivistinen oppimiskäsitys perustuu siihen, että oppimista ei pidetä tiedon passiivisena vastaanottamisena, sillä oppiminen perustuu oppijan aktiiviseen kognitiivisen toimintaan. Tällöin oppija tulkitsee havaintojaan sekä uutta tietoa aikaisempien kokemusten ja tiedon pohjalta. Näin oppija rakentaa jatkuvasti kuvaansa maailmasta ja sen ilmiöistä ja on siis aktiivisesti merkityksiä etsivä ja niitä rakentava toimija. (Tynjälä, 1999, 37–38.) Arvajen mukaan sosiokonstruktivistinen lähestymistapa yhteisöllisessä oppimisessä tutkii sitä, miten tieto rakentuu kognitiivisissa prosesseissa. Tämän tyyppinen tutkimus keskittyy siihen, miten oppilaiden vuorovaikutuksen kognitiiviset tekijät liittyvät yksilölliseen oppimiseen. Tämän lähestymistavan taustalla on oletus siitä, että yhteisöllisen oppimisen tulokset ja kognitiiviset prosessit liittyvät toisiinsa. (Arvaja, 2005, 24.)

Sosiaalisessa konstruktionismissa yhteisö nähdään ensisijaisena ja yksilö toissijaisena, kun tarkastelun kohteena on tiedonmuodostus. Tämän näkemyksen mukaan, jotta merkityksen muodostuminen kielessä olisi mahdollista, tarvitaan aina vähintään kaksi ihmistä. Yksilön sanomiset ovat siis merkityksettömiä niin kauan, kunnes joku toinen antaa niille merkityksen. Sosiaalisessa konstruktionismissa painotetaan oppijan aktiivisuuden ja sosiaalisen vuorovaikutuksen roolia. (Tynjälä, 1999, 57–58.)

Sosiokulttuurisen lähestymistavan isänä voidaan pitää venäläistä L.S. Vygotskya. Lähestymistavan keskeisenä aatteena on ajatus siitä, että tiedonmuodostus ja oppiminen ovat alkuperältään sosiaalisia ilmiöitä. Näin ollen niitä ei voi tarkastella ilman sosiaalista,

kulttuurista ja historiallista kehystä. Erityisen tärkeää on tarkastella oppimistapahtuman historiaa, eli sitä, miten nykyiseen tilanteeseen on tultu. Ihmisen toiminta nimittäin tapahtuu kulttuurisissa konteksteissa ja on kielen ja muiden symbolijärjestelmien välittämää. Tällöin sitä voidaan parhaiten myös ymmärtää tutkimalla sitä historiallisessa kehyksessään. (Tynjälä, 1999, 44.)

Vygotskyn ajatuksilla on ollut keskeinen vaikutus sosiokulttuuristen lähestymistapojen kehittymiseen. Hänen ideoihinsa voidaan lukea ”välittyneen toiminnan” käsite, kielen merkitys ihmisen käyttäytymisen ja toiminnan välittäjänä sekä lähikehityksen vyöhyke. Hänen mukaansa oppiminen tapahtuu kahdessa vaiheessa: ensin sosiaalisella ja sitten psykologisella tasolla. Hänen näkemyksensä mukaan oppimisen ja kokemuksen kautta ihmisen ulkoinen toiminta pikkuhiljaa sisäistyy eli muuntuu sisäiseksi ja henkiseksi toiminnaksi. Sosiaalinen vuorovaikutus lapsen ja vanhemman välillä saa oppimisen alkuun, josta se muuttuu sisäiseksi psyykkiseksi prosessiksi. Vygotskyn mukaan tämä pätee kielen oppimisen lisäksi myös kaikkeen muuhun oppimiseen. Lasten käsitteellisten välineiden oppiminen tapahtuu ensin sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, jonka jälkeen he oppivat käyttämään käsitteitä itsenäisesti. Oppiminen on siis kulttuurista välineiden sisäistämistä. (Tynjälä, 1999, 47.)

Piaget ja von Glasersfeldt kognitiivisen konstruktivismiin edustajina korostavat yksilön biologisia ja psykologisia oppimisen mekanismeja (Tynjälä, 1999, 58). Piaget’n edustaman ajatustavan ja Vygotskin sosiokulttuurisen näkökulman välillä on yhtäläisyyksiä ja eroja. Piaget’laisen ajatussuuntauksen ajatellaan edustavan inhimilliseen ajatteluun ja viestintään liittyvää filosofian historiassa rationalistisesti nimitettyä näkemystä. Kyseiselle näkökulmalle on ominaista, että kehitys nähdään merkittävässä määrin sisältä päin tapahtuvana prosessina. Ratio on ihmisen synnynnäinen ja määrätty edellytys ajatteluun ja järkipärisyyteen, ja sen on annettava kehittyä täysin. Piaget painottaa lapsen kehityksen kannalta lapsen oman, ympäristöön kohdistuvan aktiivisuuden merkityksen korostamista. Konstruktivistinen perusajatus on siis siinä, että tieto syntyy juuri sen seurauksena, että lapsi muokkaa ympäristöään ja oppii näkemään ilmiöiden välillä erilaisia suhteita. (Säljö, 2004, 63.)

2.1 Kolme paradigmaa

Ennen yhteisöllisen oppimisen tutkiminen keskittyi lähinnä siihen, miten yksilöt toimivat ryhmässä. Nykyään tutkimuksen kohteena on enemmänkin itse ryhmä. Empiirisessä tutkimuksessa tavoitteena oli alun perin selvittää, onko yhteisöllinen oppiminen yksilöoppimista tehokkaampaa ja missä olosuhteissa. Tutkimuksissa keskitytään nykyään vähemmän yhteisöllisen oppimisen tehokkuuteen ja pyritään ymmärtämään niitä tekijöitä, jotka johtavat yhteisöllisen oppimisen prosessin onnistumiseen. (Dillenbourg ym., 1996, 1.)

Yhteisöllistä oppimista voidaan tutkia yksilön ja ryhmän kautta. Tarkasteltaessa yhteisöllistä oppimista yksilön kannalta, tavoitteena on ymmärtää, miten kognitiiviset rakenteet muuttuvat sosiaalisen kanssakäymisen seurauksena. Jos analysoitavana on ryhmä, on tavoitteena ymmärtää, kuinka kognitiiviset rakenteet tuottavat ongelmasta yhteisen käsityksen ryhmätyöskentelyn kontekstissa. (Dillenbourg ym., 1996, 3.)

Dillenbourgin ja kollegoiden mukaan yhteisöllisen oppimisen tutkimus on kehittynyt kolmen paradigman avulla. Nämä kolme paradigmaa *vaikutus* (effect), *olosuhteet* (conditions) ja *vuorovaikutus* (interaction) ovat yhteisöllisen oppimisen evoluution perusta. Vaikutusparadigmaan luettavat tutkimukset keskittyivät yhteisöllisen oppimisen tehokkuuden tutkimiseen. Vertailukohteena oli yksilöllinen oppiminen. Havaittiin, että tarkka vaikutusten analyysi on ainoa tapa ymmärtää mekanismeja, jotka tekevät yhteistoiminnallisesta oppimisesta tehokasta. Havaittiin, että yhteisöllinen oppiminen ei sinänsä ole tehokasta tai tehotonta. Näiden ristiriitaisten tutkimustulosten avulla päädyttiin siihen johtopäätökseen, että on merkityksellisempää kiinnittää tutkimuksissa huomio olosuhteisiin, joissa yhteistoiminnallinen oppiminen on tehokasta. (Dillenbourg ym., 1996, 28.)

Olosuhteet-paradigman mukaisissa tutkimuksissa tarkkailtavana oli ryhmän kokoonpano, tehtävän ominaisuudet, yhteistyön konteksti ja viestintävälineiden kaltaiset muuttujat. Tutkimuksissa havaittiin, että näillä muuttujilla ei ole suoranaisia vaikutuksia yhteisölliseen oppimiseen, vaan ne ovat toisiinsa suhteessa monimutkaisella tavalla. Niinpä yhteisöllisen oppimisen tutkimuksessa siirtyminen kohti vuorovaikutus-paradigmaa oli välttämätöntä. Vuorovaikutus-paradigman mukaisissa tutkimuksissa tarkastelu keskittyy siihen, millaista vuorovaikutusta oppimistilanteissa tapahtuu, sekä millaisia vaikutuksia vuorovaikutuksella on oppimistuloksiin ja oppimisen olosuhteisiin. (Dillenbourg ym., 1996, 12.)

2.2 Yhteisöllinen oppiminen tiedonrakenteluna

Tässä tutkimuksessa yhteisöllisen oppimisen tilanteet liittyvät seitsemän viikkoa kestäneeseen projektityöskentelyyn, jossa oppilaat toimivat yhteisöllisesti. Työskentely tapahtui fyysisessä ympäristössä ja vuorovaikutus oppilaiden välillä oli välitöntä ja kasvokkain tapahtuvaa. Tavoitteena ryhmällä oli saada projektin päätteeksi valmis tuote, jonka saavuttamiseksi oppilaiden täytyi työskennellä yhdessä. Yhteistyön kautta oppilaat rakensivat uutta tietoa. Yhteisöllisessä oppimisessa tiedonrakentelu onkin keskeisessä roolissa. Tämän tutkimuksen kannalta on siis oleellista määritellä, mitä tiedonrakentelu yhteisöllisen oppimisen kontekstissa tarkoittaa.

Tiedonrakentelupedagogiikka perustuu oletukseen, että kouluissa voi tapahtua autenttista ja luovaa tiedon rakentelua, joka edistää olennaisesti luokkayhteisön tiedon tilaa ja sijoittaa sen laajemman yhteiskunnallisen tiedon rakentamisen piiriin. Ajatusta siitä, että vain yksilö on tiedon saavuttaja, voidaan pitää melko vanhentuneena. Tieto voi nimittäin olla myös yhteistä rakentelua. (Scardamalia & Bereiter, 2006.)

Tiedonrakentelun tavoitteena on uudistaa koulutusta niin, että oppilaat saadaan osaksi tiedon luomisen kulttuuria. Edellytyksenä on se, että opiskelijat eivät vain kehitä osaamistaan, vaan myös näkevät itsensä ja työnsä osana sivilisaation laajuista pyrkimystä edistää tiedon rajoja. (Scardamalia & Bereiter, 2006.) Yhteisöllisessä oppimisessa oppimista eteenpäin vievinä voimina nähdään erilaiset ja ristiriitaiset tiedot. Oppimistapahtumassa korostuu prosessin merkitys oppimistulosten sijaan, sillä oppijoiden välinen vuorovaikutus on keskeisessä roolissa tiedonrakentelussa. (Vuopala, 2013, 29–30.)

3 Yhteisöllinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen

Tämän tutkimuksen kannalta sekä yhteisöllisen oppimisen että yhteistoiminnallisen oppimisen käsitteiden määrittely on tärkeää. On oleellista, että määrittelyssä tehdään selkeä ero näiden kahden käsitteen välille, sillä tämä tutkimus tarkastelee näitä toiminnan muotoja toisistaan erillisinä käsitteinä. Tässä tutkimuksessa molempien käsitteiden määrittely on olennaista, sillä tutkittavien ryhmien työskentelyssä oli piirteitä sekä yhteisöllisestä että yhteistoiminnallisesta oppimisesta. Koska käsitteet ovat niin lähellä toisiaan, määritellään ne selkeyden vuoksi erikseen. Tässä tutkimuksessa yhteisöllisestä oppimisesta käytetään myös termejä yhteisöllinen työskentely ja yhteisöllinen toiminta.

Yhteisöllisen oppimisen käsitteitä on monia ja sen määrittely on siis osoittautunut kirjavaksi. Käsitettä *yhteisöllinen oppiminen* myös käytetään eri tavoin. Myös Suomessa yhteisöllisen oppimisen prosesseihin saatetaan viitata useilla eri käsitteillä. Tällaisia käsitteitä ovat esimerkiksi yhteistoiminta, yhteistoiminnallinen oppiminen, kollaboraatio ja kollaboratiivinen oppiminen. (Koivula, 2010, 38.) Usein yhteisöllisen oppimisen käsitteen rinnalla puhutaan *yhteistoiminnallisen oppimisen* käsitteestä. Nämä käsitteet viittaavat kuitenkin ryhmätyöskentelyn erilaisiin prosesseihin. Yhteisöllisen ja yhteistoiminnallisen oppimisen välinen oleellinen ero liittyy yhteisen tehtävän osittamiseen ja jakamiseen. (Männistö, 2020, 26.)

Yhteisöllistä oppimista ja yhteistoiminnallista oppimista käytetään joskus myös toistensa synonyymeinä. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa oppijat kuitenkin jakavat työn, ratkaisevat osatehtävät yksitellen ja kokoavat niistä lopputuloksen. Yhteisöllisessä oppimisessä oppijat tekevät työn yhdessä. Joitakin spontaaneja jakautumisia voi esiintyä, esimerkiksi kaksi ihmistä saattaa työskennellä yhdessä. (Dillenbourgh, 1999, 8.)

Kirschnerin mukaan yhteisöllisen oppimisen prosessissa ryhmän jäsenet jakavat valtaa ja vastuuta keskenään. Fokus on siis ryhmän konsensuksen rakentamisessa yhteistyön kautta, eikä kyseessä ole kilpailu siitä, kuka ryhmän jäsenistä on paras. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa opettaja johtaa prosessia tiiviisti, kun taas yhteisöllinen oppiminen on enemmän opiskelijakeskeistä. (Kirschner, 2001.) Yhteisölliselle ja yhteistoiminnalliselle oppimiselle on yhteistä näkemys siitä, että keskusteluissa luodaan sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta kokonaan uutta tietoa eikä ainoastaan välitetä jo olemassa olevaa tietoa. (Häkkinen & Arvaja, 1999, 2.)

3.1 Yhteisöllinen oppiminen

Tässä tutkimuksessa yhteisöllisen oppimisen käsitteellä viitataan toimintaan, jossa pareittain tai ryhmässä vuorovaikutuksen avulla pyritään tutkimaan ja tuottamaan tietoa opittavasta asiasta (ks. esim. Arvaja, 2005; Dillenbourg, 1999). Dillenbourgin mukaan yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan sitä, että ihmiset työskentelevät yhdessä tietyn päämäärän saavuttamiseksi, samaa toimintaa suorittaen. Yhteisölliseen oppimiseen liittyy edellytys siitä, että oppijat ovat suunnilleen samalla tasolla. (Dillenbourg, 1999, 7.) Yhteisöllinen oppiminen on kokoelma kognitiivisia, sosiaalisia, emotionaalisia ja motivationaalisia prosesseja, joilla kaikilla on oma vaikutuksensa yhteisen ymmärryksen rakentumiseen (Vuopala, 2013, 21).

Dillenbourgh korostaa, että yhteisöllistä oppimista ei yksinään voida pitää oppimismenetelmänä. Yhteisöllisessä oppimisessa tapahtuvaa toimintaa voidaan pitää yhteisenä ongelmanratkaisuna, ja oppiminen tapahtuu ongelmanratkaisun sivuvaikutuksena. Yhteisöllisessä oppimisessa oppilaat siis oppivat siksi, että he sitoutuvat suorittamaan toimintoja, jotka laukaisevat oppimismekanismia. (Dillenbourgh, 1999, 5.)

Vertaisvuorovaikutus ei tukahduta yksilöllisiä kognitiivisia taitoja. Vuorovaikutus oppijoiden välillä synnyttää ylimääräisiä aktiviteetteja, jotka vuorostansa laukaisevat ylimääräisiä kognitiivisia mekanismeja. Yhteisöllisessä oppimisessa kyse on siis juuri näistä toiminnoista ja mekanismeista. Näitä toimintoja saattaa esiintyä useammin yhteisöllisen kuin yksilöllisen oppimisen kontekstissa. Toisaalta taas ei ole mitään takeita siitä, että nämä toiminnat ja mekanismit esiintyisivät varmasti yhteisöllisen oppimisen tilanteissa. (Dillenbourg, 1999, 5.)

Yhteisöllistä oppimista voisi kuvailla sosiaalisesti sopimukseksi, jossa ryhmän jäsenet määrittävät ehdot siitä, miten ryhmä toimii. Yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan siis tilannetta, jossa ihmisten välillä odotetaan tapahtuvan tiettyjä vuorovaikutuksen muotoja, jotka taas käynnistävät oppimismekanismia. (Dillenbourgh, 1999, 5.) Vuorovaikutusta ja ryhmän välistä työskentelyä edistävillä teknologioilla voidaan tukea yhteisöllistä oppimista (Vuopala, 2013, 22).

Yhteisöllistä oppimista hyödynnetään alakouluissa laajalti ja sen suosio näkyy luokkahuoneiden istuinjärjestelyissä sekä ryhmä- ja parityöskentelyn säännöllisyydessä. Yhteisöllistä oppimista tapahtuu, kun oppilaat työskentelevät yhdessä saavuttaakseen yhteisen tavoitteen tai ratkaistakseen ongelman. (Tunnard & Sharp, 2008.) Yhteisöllisessä oppimisessa

oppimistilanteet voivat vaihdella lyhytkestoisesta kahden oppijan yhteistyöstä laajempiin yhteisöjen pitkäkestoiseen yhteisölliseen työskentelyyn (Vuopala, 2013, 30).

3.2 Yhteistoiminnallinen oppiminen

Yhteistoiminnallinen oppiminen ei ole varsinaisesti uusi juttu, se on ollut olemassa 1900-luvun alusta lähtien. 1950-luvulla siirryttiin kasvatuksessa kohti yksilöllistymisen ja kilpailun mallia, jossa yksilölliset erot hyväksyttiin, ja ongelmien ratkaisemiseksi alettiin yhdistämään resursseja. Nyky-yhteiskunnassa liiketoiminnan ja teollisuuden rinnalla yhteistoiminnallisuus on huomioitu paremmin myös koulutuksessa. Kouluissa yhteistoiminnallisuus nähdään tärkeänä opetusmenetelmänä kaiken ikäisille oppilaille. (Shahamat & Mede, 2016.)

Johnson ja Johnson viittaavat Johnsoniin, Johnsoniin ja Holubeciin (2013), joiden mukaan yhteistoiminnallisella oppimisella tarkoitetaan pienryhmissä tapahtuvaa oppimista, jolloin oppilaat työskentelevät yhdessä maksimoidakseen itsensä ja muiden ryhmän jäsenten oppimisen (via Johnson & Johnson, 2014, 841). Yksilön työskentelyn tavoitteena on siis saavuttaa lopputulos, joka hyödyttää sekä häntä itseään, että muita ryhmän jäseniä. Yhteistoiminnallista oppimista voidaan hyödyntää koulussa minkä tahansa oppiaineen parissa, minkä tahansa ikäisten oppilaiden kanssa. Yhteistyö vaatii ryhmän jäseniltä yhteistyötä, jotta yhteiset tavoitteet saavutetaan. Kaikilla ryhmän jäsenillä on vastuu työskentelystä. Yhteistoiminnallista oppimista verrataan usein kilpailulliseen sekä individualistiseen oppimiseen. (Johnson & Johnson, 2014, 841.)

Yhteistoiminnallisessa oppimisessa tietoa rakentavat ja muuttavat oppilaat. Tällöin oppimisprosessi siis nähdään konstruktivisena prosessina, jolloin oppilaat aktivoivat jo olemassa olevia kognitiivisia rakenteita. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa oppilaat eivät passiivisesti vastaanota tietoa opettajalta, vaan työskentelevät yhdessä ratkaistakseen ongelmia ja toteuttaakseen projekteja, jotka edistävät sekä keskinäistä että yksilöllistä positiivista riippuvuutta. Yhteistoiminnallinen oppiminen antaa myös oppilaille tilaa vuorovaikuttaa, eikä äänessä ole aina ainoastaan opettaja. (Shahamat & Mede, 2016.)

3.3 Haasteet ja hyödyt

Oppimista selvittäneiden tutkimusten mukaan ihminen oppii paremmin hänen ollessaan vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa. Vastavuoroinen kanssakäyminen mahdollistaa merkittävien oppimistulosten synnyn ja on siis huomattavasti parempi oppimistaktiikka kuin pelkkä yksintyöskentely tai luentojen kuunteleminen. (Männistö, 2020, 26.) Yhteisöllinen oppiminen ja opettaminen sekä luokkahuonekeskustelu kehittävät kriittistä ajattelua, vuorovaikutus- ja johtajuustaitoja (Koehn, 2001, 164). Stover ja Holland viittaavat Smithiin ja McGreggoriin (1992), joiden mukaan koska yhteisöllinen oppiminen vaatii muiden näkökulmien kuuntelemista ja omien ajatusten ilmaisua ja puoltamista, kehittyvät myös oppilaiden sosiaaliset ja emotionaaliset taidot (via Stover & Holland, 2014, 1.)

Luokkahuoneen ulkopuolella oppimista ja ongelmanratkaisua yksilöiden välillä tapahtuu paljon, kun asiantuntemusta jaetaan ja ympäristön resursseja hyödynnetään tiedon keräämisessä. Tätä niin kutsuttua *hajautettua kognitiota* hyödynnetään myös koulussa. Oppilaiden työskennellessä yhteisesti ongelmien ja projektien parissa, he oppivat toistensa oivalluksista ja selventävät omaa ajatteluaan vuorovaikutuksen avulla. Joidenkin tutkimusten mukaan ryhmätyöskentely on yksilöllistä ongelmanratkaisua parempi oppimismuoto. (Bransford, Brown & Cocking, 1999, 280.) Laajat tutkimukset ovat osoittaneet, että yhteisöllinen työskentely voi vaikuttaa luokassa tapahtuvaan kommunikaatioon positiivisesti (Musset & Topping, 2017).

Myös yhteistoiminnallisella oppimisella on paljon hyötyjä. Shahamat ja Meden (2016) yhteistoiminnallisuutta käsittelevässä tutkimuksessa havaittiin, että yhteistoiminnallisuus vaikutti positiivisesti tehtävässä pysymiseen, muiden ryhmäläisten ideoiden kuuntelemiseen, ryhmäkeskusteluihin osallistumiseen, ryhmän jäsenten rohkaisemiseen ja positiivisten asenteiden osoittamiseen. Lisäksi oppilaiden osaamistaso nousi, sillä he osallistuivat tekemiseen intensiivisesti. (Shahamat & Mede, 2016.) On myös havaittu, että yhteistoiminnallisuus lisää ryhmän jäsenten välistä välittämistä sekä auttaa heitä ottamaan huomioon toisten menestyksen ja hyvinvoinnin paremmin, kuin yksilöllisessä työskentelyssä tai kilpaillessa siitä, kuka on paras (Johnson & Johnson, 2014, 843). Lisäksi yhteistoiminnallinen oppiminen edistää oppilaiden asianmukaista käyttäytymistä sekä auttaa positiivisen ilmapiirin syntymistä (Shahamat & Mede, 2016).

Vaikka yhteisöllisen oppimisen ja yhteistoiminnallisen oppimisen välillä on eroja, myös yhtäläisyyksiä löytyy. Kirscherin mukaan molemmissa lähestymistavoissa oppilaiden on

otettava vastuu oppimisesta. Toiminta on myös aktiivista, vuorovaikutteista ja oppijakeskeistä. Osallistumalla pienryhmätyöskentelyyn kehittyvät oppilaiden kyvyt jakaa ja reflektoida omia ajatusprosessejaan ja olettamuksiaan muiden ryhmäläisten kanssa. (Kirschner, 2001.) On kuitenkin huomioitava, että työskentely pienryhmissä ei välttämättä takaa oppimistilanteen yhteisöllisyyttä. Yksilö voi nimittäin työskennellä ja oppia ryhmässä niin, että yhteisöllisen oppimisen tunnuspiirteet eivät täyty. Ryhmässä toimimisen hyötymisen laajuus riippuu useista ryhmän ominaisuuksiin ja ryhmädynamiikkaan liittyvistä seikoista. (Vuopala, 2013, 32.)

Myös Johnsonin ja Johnsonin mukaan ryhmätyöskentely ei takaa yhteistoiminnallisuuden onnistumista. Yksilöiden sijoittaminen ryhmiin ja käsky työskennellä yhdessä ei välttämättä johda yhteistoiminnalliseen toimintaan. Oppilaiden välillä voi syntyä kilpailua tai yksilökeskeistä keskustelua. Mahdollisuus yhteistoiminnallisen oppimisen toimivuuteen on kuitenkin aina olemassa, kun kaksi henkilöä on keskenään vuorovaikutuksessa. (Johnson & Johnson, 2014, 845.)

Syyt ryhmätyötilanteiden järjestämisiin eivät liity ainoastaan oppimisen tehokkuuteen, vaan ryhmässä työskenteleminen on ihmiselle luontainen ja perustavanlaatuinen tarve. Kaikki ryhmätyöskentely ei myöskään ole yhteistoiminnallista (cooperative) tai kollaboratiivista (collaborative). Tämä johtuu siitä, että ryhmätyöskentelyssä on vaiheita, jolloin oppilaat tekevät töitä tehtävän parissa itsenäisesti. Myös Bakerin mukaan ryhmätyöskentelyn ei voida siis sanoa olevan kollaboratiivista koko ajan. (Baker, 2015, 454.)

Ryhmätyöskentely ei kuitenkaan aina tuota pelkkiä hyötyjä. Bransfordin, Brownin ja Cockingin mukaan ryhmätyöskentely voi haitata oppimista etenkin varhaisluokilla. Yhteiskunnalliset stereotypiat tai suosio luokassa saattavat vaikuttaa siihen, kuka ryhmässä ottaa johdon ja kenen ideat hylätään tai hyväksytään. Oppilaiden väliset temperamenttierot vaikuttavat siihen, keistä tulee ryhmässä johtajia ja keistä seuraajia. (Bransford, Brown & Cocking, 1999, 280.)

Lisäksi yhteisöllisen oppimisen arviointi on hankalaa. Palautteen antaminen oppilaille on lähtökohtaisesti tärkeää, mutta yhteisöllisen oppimisen projekteissa palautetta oppilaalle ei voi antaa ainoastaan yksilöllisesti. Jos arvioinnin kohteena on vain yhteistyön tulos, on yksittäisten henkilöiden työpanosta melko hankala arvioida. Arvioinnissa kannattaa suosia yksilö- ja ryhmäarvioinnin yhdistelmää. Opettaja voi käyttää arvioinnissa yksilön edistymistä mittaavia testejä sekä yhteisen tuotoksen laadun tutkimista. Yhteisöllinen oppiminen on tehokkainta, kun tehtävää ei jaeta pienempiin osa-alueisiin ja kun palaute annetaan koko ryhmälle ryhmän yksilöiden kognitiivisen edistymisen perusteella. (Baker, 2015, 457.)

4 Yhteisöllisen oppimisen mahdollistavat tekijät

Yhteisöllisen oppimisen mahdollistavia tekijöitä voidaan tarkastella yksilön, ryhmän ja oppimisympäristön kautta. Tässä luvussa keskitytään juuri näiden kolmen tekijän tarkasteluun. Tämän tutkimuksen kannalta tämä on olennaista, sillä nämä tekijät selittävät osaltaan yhteisölliseen oppimiseen liittyvää toimintaa.

4.1 Yksilön kannalta

Dillenbourgh määrittelee yhteisöllistä oppimista myös yhteistoiminnallisen vuorovaikutuksen avulla. Yhteistoiminnalliseen vuorovaikutukseen kuuluu vuorovaikutteisuus ja sen yhtäaikaisuus sekä neuvoteltavuus. Yhteisöllisen oppimisen tilanne tulisi olla melko interaktiivinen. Yhtäaikainen vuorovaikutus tapahtuu yhdessä tekemisen ja pohtimisen kautta. Neuvoteltavuus vaatii asioista keskustelua, eikä kukaan voi yhteisöllisen oppimisen tilanteessa toimia mielivaltaisesti. (Dillenbourgh, 1999, 8–9.) Myös Koivulan mukaan yhteisöllisen oppimisen prosessissa tarvitaan vahvaa motivaatiota yhteisen toiminnan rakentamiseen. Prosessi vaatii toimintaan sitoutumista, sen koordinoitua, ponnisteluja, toisten auttamista, ongelmien voittamista, riittäviä sosiaalisia taitoja sekä vastavuoroista vuorovaikutusta. (Koivula, 2010, 156.)

On myös huomioitava, että yhteisöllisessä oppimisessa yhdessä työskentelevien oppilaiden tulee olla tasa-arvoisia keskenään. Statuserojen vuoksi yhteistyö ei voi siis tapahtua oppilaan ja opettajan välillä. Esimerkiksi luokahuoneessa opettajilla on oikeus arvostella oppilaiden toimintaa, mutta oppilailla tämä oikeus toteutuu vain hyvin harvoin. Yhteisöllisen oppimisen kontekstissa yhteistyöllä tarkoitetaan siis vuorovaikutusta sellaisten henkilöiden välillä, jotka ovat nimenomaan statuksiltaan ja vuorovaikutusoikeuksiltaan samanarvoisessa asemassa. Myös opettajan rooli eroaa selvästi normaalista luokkatilanteesta. Yhteisöllisessä oppimisessa opettajien ensisijaisena tehtävänä on ryhmien muodostaminen, työskentelyn organisointi, tukeminen ja arviointi. Opettajat eivät juurikaan puutu ryhmien toimintaan vaikkakin tarjoavat apua opiskelijoiden sitä tarvitessa. (Baker, 2015, 453, 455.)

Yhteisöllistä oppimista edistäviä tekijöitä ovat sosiaaliset taidot ja vuorovaikutustaidot, ystävyysuhteet ja yhteisöllisyys, motivaatio ja sitoutuminen yhteiseen toimintaan sekä yhteistyötaidot. Yhteisöllisen oppimisen perusta muotoutuu riittävästä vuorovaikutustaidoista.

Tällaisia taitoja ovat esimerkiksi muiden kuunteleminen sekä ideoiden kehittäminen. (Koivula, 2010, 144.)

Oleellisena taitona yhteisöllisessä oppimisessa voidaan pitää myös kykyä uusien merkitysten rakentamiseen. Koivula havaitsi yhteisöllistä oppimista koskevassa tutkimuksessaan, että juuri merkitysten rakentaminen toimi keskustelua eteenpäin vievänä voimana. Neuvottelutaito ja tietynlainen luovuus ovat tärkeä osa prosessin onnistumista. Sosiaalisista taidoista tärkeimpiä, eli niin sanottuja yhteisöllisen oppimisen perustaitoja, ovat toisten huomioonottaminen ja vastavuoroisuus. Minäkeskeisyyden väheneminen ja toisten huomioonottaminen painottuvat prosessissa. (Koivula, 2010, 145.)

Sitoutumista ja motivoitumista yhteiseen toimintaan pidetään myös tärkeinä yhteisöllisen oppimisen onnistumisen edellytyksinä. Peruslähtökohtana Koivulan mukaan on halu toimia yhdessä. Tämän lisäksi tarvitaan ponnistelua, jonka avulla tehtävä suoritetaan loppuun. Koivulan tutkimuksessa havaittiin, että avainasemassa lasten yhteisöllisessä oppimisessa ovat ystävyysuhteet. Jos lapset olivat ystävyksiä keskenään, toiminta käynnistyi nopeammin ja sujui helpommin, kuin ei-ystävysten kesken. Koivula havaitsi, että valtaosa yhteisöllisestä oppimisesta tapahtui ystäväysten välillä. (Koivula, 2010, 145–146.)

Koivulan kanssa samankaltaisia tuloksia saivat Tunnard ja Sharp, jotka tutkivat tutkimuksessaan alakouluikäisten lasten näkemyksiä yhteisöllisestä oppimisesta. Tutkimuksessa havaittiin, että yhdessä työskentely oli lapsille tärkeä tapa ja luoda ja ylläpitää ystävyysuhteita. Lapset huomasivat ystävyysuhteen merkityksellisyyden ja sen, että ystävyydestä on koulussa hyötyä sekä oppimiselle että emotionaalille hyvinvoinnille. Onkin tärkeää, että lasten väliset ystävyysuhteet huomioidaan ryhmiä ja pareja muodostaessa, sillä päätös siitä, ketkä yhteistyötä tekevät, voi vaikuttaa sekä lasten välisiin suhteisiin että oppimisen laatuun. (Tunnard & Sharp, 2009.)

4.2 Ryhmän kannalta

Onnistunut yhteisoppiminen on prosessi, jossa opiskelijat säätelevät aktiivisesti yhteistä toimintaa ja koordinoivat ryhmätyötään. Se edellyttää sekä tehtävä- että ryhmäkohtaista vuorovaikutusta. Opiskelijoille tulee antaa opettajan tukea, aikaa ja tilaa ryhmätoiminnan suunnitteluun ja koordinoitiin. Ryhmätyöskentelyssä neuvottelu aiheeseen liittyvistä asioista, yhteisten toimintojen suunnittelu sekä organisointi vie ryhmän työskentelyä positiiviseen suuntaan. (Vuopala, Hyvönen & Järvelä, 2016, 34–35.)

Ryhmällä tarkoitetaan suhteellisen pientä joukkoa ihmisiä ja ryhmän jäsenet ovat keskenään henkilökohtaisissa vuorovaikutussuhteissa. Ryhmällä on jokin yhteinen tavoite tai tehtävä, joka sanelee työskentelyn suunnan. Jokaisella ryhmän jäsenellä on jokin rooli ja tehtävä, ja he tiedostavat ja hyväksyvät tavoitteikseen työskentelyn ja yhdessä olemisen keskinäisen riippuvuuden. (Hämäläinen & Sava, 1989, 44.)

Ryhmän kehittymisen vaiheita on viisi, joista ensimmäinen on ryhmän muotoutuminen. Ensimmäisessä vaiheessa ryhmäläiset tunnustelevat ilmapiiriä, tutustuvat toisiinsa ja hakevat omaa paikkaansa ryhmässä. Toisessa vaiheessa ryhmän päämäärät, toimintatavat ja normit alkavat selkiintyä. Tätä kutsutaan ryhmän kuohunnaksi. Kolmannessa vaiheessa syntyy ryhmän yhteistoiminta ja toimintamallit normiutuvat. Yhteisiä normeja aletaan luoda ja jokaiselle muodostuu oma rooli. Neljännessä vaiheessa ryhmän toiminta on tehokkainta ja tavoitesuuntautunutta. Keskinäinen viestintä on toimivaa ja jäsenten asema vakiintunut. Viidennessä eli viimeisessä vaiheessa ryhmä hajoaa, sillä tavoite on saavutettu, ja ryhmän on tarpeetonta jatkaa toimintaansa. (Toivakka & Maasola, 2011, 37.)

Ryhmän jäsenillä on roolit, jotka muodostuvat vuorovaikutuksen kautta. Usein roolit muodostuvat tehtävän mukaisesti, mutta roolitukseen vaikuttavat myös ryhmäläisten odotukset, temperamentit, persoonallisuudet ja kokemukset. Roolit vaikuttavat ryhmän tehtävän onnistumiseen ja muokkaavat jäsenten välistä viestintää. Roolit voidaan karkeasti jakaa epävirallisiin ja virallisiin. Virallisilla rooleilla tarkoitetaan etukäteen määritellyjä rooleja, esimerkiksi puheenjohtajaa ja sihteeriä. Epäviralliset roolit liittyvät ryhmän tehtävään tai ryhmässä vallitseviin suhteisiin. Näitä määrittävät esimerkiksi ryhmän ilmapiiri ja tilannesidonnaisuus. (Toivakka & Maasola, 2011, 36.)

Ryhmätyöskentelyssä puhuttaessa on oleellista myös määritellä ryhmädynamiikan käsite, Kopakkalan mukaan ryhmädynamiikalla tarkoitetaan kokijan kannalta merkittäviä ryhmän

sisäisiä voimia. Tästä käytetään myös nimitystä ryhmäilmiö. Ryhmädynamiikan ja ryhmäilmiön käsitteillä viitataan siihen, että ryhmä toimii sellaisella tavalla, jota ei suoraan kyetä yksittäisten jäsenten käytöksestä päättelemään. Jäsenten välinen vuorovaikutus ja kommunikaatio aiheuttavat ryhmädynamiikan. (Kopakkala, 2005, 37.)

Ryhmän koolla on suuri merkitys ryhmän vuorovaikutukseen. Jos jäsenmäärä ryhmässä on isompi, erilaiset vuorovaikutussuhteet lisääntyvät eksponentiaalisesti. Ryhmässä jäsenten henkilökohtaisilla ominaisuuksilla on vaikutusta ristiriitojen esiintymiseen. Temperamentit, ryhmästatukset, otetut ja annetut roolit, eri tavoin ymmärretyt normit, vuorovaikutus ja erilaiset tunnesuhteet vaikuttavat ryhmädynamiikkaan. On tosin huomioitava, että yksimielisyyteen pyrkiminen saattaa johtaa ryhmäajattelun syntymiseen, joka estää luovuuden. (Haapaniemi & Raina, 2014, 130.)

Yhteisöllistä oppimista voidaan pitää haastavana prosessina, jonka vaatimuksena on jokaisen ryhmän jäsenen tietoinen ponnistelu yhteisten tavoitteiden eteen. Yksilön toiminnassa voi ilmetä ryhmän toiminnalle haitallisia piirteitä, joiden takia ryhmän työskentely vaikeutuu. Jäsenten motivaatio saattaa heiketä ja ryhmän jäsenten väliseen osallistumiseen saattaa muodostua epätasapainoa. (Vuopala, 2013, 47.) Yksi ryhmässä esiintyvä ongelma on vapaamatkustelu. Vapaamatkustajat ovat aktiivisen osallistumisen vastakohta. Suuryhmissä vapaamatkustajat ovat varsin tuttu ilmiö. Ryhmän jäsentä ei motivoi ponnistella tuloksen eteen, jos hänen suhteellinen osuutensa ryhmän saamaan palkkioon vähenee ryhmäkoon suurentuessa. (Haapaniemi & Raina, 2014,130.)

Ryhmätyöskentelystä on myös paljon etuja. Ryhmässä ihmiset innostuvat toisistaan, tuovat ryhmään omaa asiantuntijuuttaan ja osallistuvat kokonaisuuteen yhteisten vuorovaikutustilanteiden kautta. Parhaimmillaan ryhmä pystyy yksilöihin verrattuna ylivertaisiin suorituksiin. (Kopakkala, 2005, 43.)

Yhteisöllistä oppimista vievät eteenpäin myös yhteisöllisyys ja yhteenkuuluvuuden tunne. Näiden kahden tekijän vaikutuksia yhteisölliseen oppimiseen voidaan verrata ystävyysuhteiden aiheuttamiin vaikutuksiin. Lapset sitoutuvat työskentelyyn ja motivoituivat tekemiseen paremmin, jos he kokevat olevansa osa ryhmää. (Koivula, 2010, 146.) Koska ryhmässä työskentely ei ole tae yhteisöllisen oppimisen onnistumisen toteutumisesta, tarvitaan yhteisöllisen oppimisen onnistuneeseen toteuttamiseen monia ryhmän ominaisuuksia ja ryhmädynamiikkaan liittyviä tekijöitä. Tällaisia ovat esimerkiksi ryhmäläisten roolit, sekä

ryhmän jäsenten välinen määrällisesti ja laadullisesti onnistunut vuorovaikutus. (Vuopala, 2013, 22.)

Tunnardin ja Sharpin tutkimuksessa havaittiin, että monet lapset kokivat, että yhteistyön avulla ymmärrys uusia ideoita kohtaan helpottui, joskaan he eivät aina itse antaneet suurinta panostaan ryhmätyöskentelyssä. Lapset olisivat halunneet valita ryhmäkokoonpanot itse, vaikka ymmärsivät myös sen epäreiluuden sellaisia oppilaita kohtaan, jotka eivät olleet muiden oppilaiden suosiossa. Lapset myös ymmärsivät, että yhteisillä tavoitteilla ryhmä pääsisi parhaaseen lopputulokseen. Useimmat lapset tunnistivat yhteisölliseen oppimiseen tarvittavat yksilölliset taidot sekä arvostivat niitä, vaikka he eivät olleetkaan varmoja siitä, mitä hyötyä yhteisöllisestä oppimisesta on. (Tunnard & Sharp, 2009.)

Shahamat ja Mede puolestaan ovat tutkineet ryhmän toimintaa yhteistoiminnallisuuden kontekstissa. He havaitsivat, että oppilaat nauttivat yhteistoiminnallisesta oppimisesta ja ymmärsivät ryhmätyön ja yhteistyön tärkeyden oppimisen kannalta. Vastuuta jaettiin oppilaiden välillä ja annetut tehtävät suoritettiin nopeammin. Oppilaat kokivat ryhmätyöskentelyn tehokkaaksi, sillä toisten ryhmäläisten apu oli aina saatavilla. Myös ideointi koettiin helpommaksi ryhmässä. (Shahamat & Mede, 2016.) Nämä löydökset ovat linjassa Vygotskin (1962) teorian kanssa, jossa hän korosti sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitystä ja ajatusta "proksimaalisen kehityksen vyöhykkeestä". (via Shahamat & Mede, 2016.)

Shahamatin ja Meden tutkimuksessa alakoululaiset kokivat, että ryhmäjakoja ei tehty niin kuin he halusivat. Oppilaat ehdottivat, että yhdessä opiskelu voisi olla hauskeempaa, jos he olisivat saaneet itse valita ryhmänsä jäsenet. Opettajien mukaan joillakin oppilailla ilmeni keskittymisvaikeuksia ryhmätyöskentelyssä ja näin ollen he tarvitsivat opettajilta erityistä huomiota. On siis tärkeää, että muodostaessa ryhmiä, kiinnitetään huomiota ryhmän jäsenten valintaan sekä siihen, että työskennellessä oppilaat keskittyvät tekeillä olevaan tehtävään. (Shahamat & Mede, 2016.)

4.3 Oppimisympäristön kannalta

1960-luvun lopulta lähtien useimmat ala-asteen luokkahuoneet on järjestetty ryhmämuodostelmiin, tavoitteena kannustaa lapsia tekemään enemmän yhteistyötä. Sosiaalisen vuorovaikutuksessa oppimisen hyödyt ovat kiistattomia ja on huomattu, että lapsilla on tärkeä rooli toistensa oppimisen tukemisessa ryhmätilanteessa. Käytännössä fyysinen läheisyys ei kuitenkaan aina takaa yhteistoimintaa. Vaikka monet lapset voivat istua neljän ja kahdeksan hengen ryhmissä, he eivät välttämättä luonnollisesti työskentele tämän kokoisissa ryhmissä, ja suuri osa vuorovaikutuksista tapahtuukin parien välillä. (Tunnard & Sharp, 2009.)

Vuopala viittaa Paulukseen ja Nagariin (1987), joiden mukaan yhteisöllisen oppimisen toteutumista ja ryhmän muodostumista edistävä oppimisympäristö on sellainen, jossa sosiaaliset kontaktit ovat toivottuja ja haluttuja. Oppimisympäristö voi osaltaan edistää mahdollisuutta ryhmän jäsenten sosiaalisten kontaktien määrän ja tason kontrollointia. Vuorovaikutusta leimaa tällöin vähäinen epävarmuus. Oppimisympäristö voi myös vaikuttaa positiivisesti vuorovaikutuksen palkitsevuuteen ja yksilöiden ryhmään kuulumisen tunteeseen. (via Vuopala, 2013, 40.)

Perinteisesti luokkahuoneita ei ole rakennettu niin, että ne houkuttelisivat oppilaita merkitykselliseen vuorovaikutukseen keskenään, vaikka tällainen kanssakäyminen on normaalia käyttäytymistä luokkahuoneen ulkopuolisissa sosiaalisissa vuorovaikutustilanteissa. (Gallardo-Virgen & DeVillar, 2011.) Yhteisöllisen oppimisympäristön tavoitteena ovat ympäristöt, joissa oppilaat voivat työskennellä yhdessä rakentaakseen tietoa (Scardamalia & Bereiter, 2006). Luokkahuoneiden tulisi kyetä tukemaan käytännönläheisyyttä, erityisesti yhteisöllistä toimintaa ja tietokoneella tuettua yhteisöllistä oppimista. Luokassa on myös oltava erilaisia tiloja, joissa voi tapahtua sekä yksilöllistä että yhteisöllistä oppimista. Istuimet tulisi järjestellä niin, että oppilaiden välinen yhteistyö olisi mahdollista. Lisäksi oppilailla tulisi olla mahdollisuus olla vuorovaikutuksessa muidenkin tilassa olevien oppilaiden kanssa. (Asino & Pulay, 2018, 180.)

5 STEAM- pedagogiikka

Selviytyäkseen tulevaisuuden tuomista haasteista, tulee oppilaiden oppia käyttämään tietoa luovasti ja innovoimaan uutta. (Sinervo ym., 2020, 653) Nyky-yhteiskunnassa teknologia on keskeisessä roolissa myös koulumaailmassa. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että teknologian luova käyttö opetuksessa voi auttaa oppilaita sitoutumaan oppimiseen paremmin (Togou, Lorenzo, Cornetta, & Muntean, 2020). Teknologian osallisuus oppimisessa mahdollistaa uusien tietojen harjoittamisen ja omaksumisen. Tämä edellyttää opettajan ja oppilaiden välistä yhteistyötä. Oppilailta vaaditaan luovuutta sekä tarvittavaa teknologista osaamista. STEAM-lähestymistapa on yksi keino näiden taitojen harjoittamiseen. (Kartini & Widodo, 2020, 58.) STEAM-kirjainyhdistelmä viittaa siis laaja-alaiseen ja teknologiaorientoituneeseen työskentelyyn (Opetushallitus, 2022).

STEAM-pedagogiikka (science, technology, engineering, art, math) on oppimissuuntaus, joka pohjautuu ajatukseen siitä, että tiede, teknologia, insinööritaidot, taideaineet sekä matematiikka toimivat paremmin opetuksessa yhdessä kuin erikseen (Ghanbari, 2015, 2, 4). STEAM-pedagogiikka perustuu matemaattisiin elementteihin (Yakman & Hyonyong 2012, 1076). Usein STEAM:iin liittyy toive lisääntyvästä matematiikan ja luonnontieteen osaamisesta sekä näiden oppiaineiden muuntuminen oppijalähtöisempään ja konkreettisempaan suuntaan. Suomessa STEAM nähdään nimenomaan yhdistelmänä teknologiaa, luovuutta, insinööritaitoja sekä värkkäilyä, muotoilua ja visuaalisuutta. (Opetushallitus, 2022.)

STEAM-pedagogiikka on melko uusi termi, mutta on yleistymässä. Alun perin on puhuttu STEM-pedagogiikasta ja taiteiden lisääminen STEM:iin onkin suhteellisen uusi ilmiö. (Ghanbari, 2015, 2, 4.) On keskusteltu siitä, viittaako A taiteeseen ja muotoiluun vai enemmänkin humanistisiin aineisiin (Opetushallitus, 2022). Taiteiden lisääminen STEM:iin mahdollistaa lapsille luovien ja mielikuvituksellisten työtapojen käytön (Sharapan, 2012). STEAM-pedagogiikka syntyi tarpeesta lisätä oppilaiden ymmärrystä erilaisten järjestelmien sekä kovien tieteiden, teknologian, tekniikan ja matematiikan välisistä yhteyksistä. Näitä taitoja harjoittamalla, muuttuvan maailman ongelmien ratkaiseminen on nopeampaa. (Yakman & Hyonyong 2012, 1073.)

STEAM-ajattelun tavoitteena on valmistaa opiskelijoita ratkaisemaan maailman kiireellisiä ongelmia käyttäen apuna innovaatiota, luovuutta, kriittistä ajattelua, tehokasta viestintää,

yhteistyötä ja ennen kaikkea uutta tietoa (Quigley & Herro, 2016). STEAM-lähestymistapaan liittyy myös projektipohjainen oppiminen. Projektipohjainen oppiminen vuorostaan tarkoittaa oppimisen lähestymistapaa, joka keskittyy tuotteen kehittämiseen tai jonkinlaisen esineen luomiseen (Connor, Karmokar, & Whittington, 2015).

Voidaan ajatella, että kuvataiteenopetuksessa jonkinasteinen STEAM-ajattelu on toteutunut jo ennen käsitteen keksimistä. STEAM-projekteihin sisältyy monesti ajatus käsillä tekemisen ja robotiikan yhdistämisestä. Lisäksi siihen liitetään kokemuksellisuutta, omaehtoisuutta, vertaisohjaamista, innovatiivisuutta sekä visuaalisuutta tai konkreettisten esineiden tuottamista. Useissa STEAM-hankkeissa tavoitteena on teknologian käytön mahdollistaminen ja sen saavutettavuus. (Opetushallitus, 2022.)

Taiteiden lisääminen STEM-pedagogiikkaan on Ghanbarin mukaan välttämätöntä. STEM-tason osaamista vaaditaan monilla työpaikoilla. Opiskelijoiden oppimistyylit eroavat toisistaan, ja neurotieteelliset tutkimukset osoittavat, että ihmisillä on kyky oppia visuaalisuuden, kinesteettisyyden ja auditivisuuden kautta. Taiteellisuus edistää kurinalaisuutta ja luovuutta ja helpottaa opittujen asioiden muistamista. Oppimisen ydinsisällön kohentamisen lisäksi taiteen integrointi voi olla mukaansatempaavaa ja tuoda iloa oppimiseen. (Ghanbari, 2015, 5.)

Oppimista voidaan pitää monimutkaisena prosessina (Ghanbari, 2015, 5). STEAM-pedagogiikan avulla lapsista tulee elinikäisiä oppijoita, jotka pystyvät paremmin sopeutumaan ja edistämään globaalia yhteiskuntaa. Lisäksi ymmärrys muita tieteenaloja, näkökulmia ja kulttuureita kohtaan lisääntyy. (Yakman & Hyonyong 2012, 1075, 1077.) STEAM-oppimisisessä merkityksellistä on havaita mahdollisuuksia ennen kaikkea innovatiivisessa ajattelussa. Lisäksi kehittyvät oppijoiden ennakkoluulottomuus, tutkiminen, luovuus, osallisuus, toimijuus, ongelmanratkaisu, vertaisoppiminen, oppiaineidenvälisyys, tekniset taidot ja ymmärrys. (Opetushallitus, 2022.)

Tarkoituksena on myös opettaa oppilaita tulkitsemaan muutoksia, joita he tulevat elämänsä aikana kohtaamaan. Tämä mahdollistuu opettamalla oppilaita omaksumaan asenteita, tottumuksia ja älyllisiä taitoja ja mukauttamalla heidät elinikäisten oppijoiden asemaan. STEAM-pedagogiikkaa voidaan luonnehtia taloudellisesti ja sosiologisesti mukauttavaksi kehykseksi, jonka avulla voidaan kehittää erilaisia koulutuselementtejä, ohjelmia ja instituutioita kohti monitieteisiä käytäntöjä, jotka palvelevat entistä toimivampien kansalaisten kehittämistä. (Yakman & Hyonyong 2012, 1075, 1077.)

5.1 STEAM alakoulussa

STEAM-pedagogiikka pyrkii tekniikan, luonnontieteiden ja taiteen kautta kehittämään oppilaiden itseohjautuvuutta, vuorovaikutustaitoja sekä kriittistä ajattelua. Opetuksen tavoitteena on kasvattaa oppilaista sinnikkäitä, vastuuntuntoisia, yhteistyökykyisiä ja rohkeita ongelmanratkaisijoita. STEAM perustuu oppilaslähtöisyyteen ja on luonteeltaan kokeilevaa ja yhteisöllistä oppimista tukevaa. Sen avulla koulun toimintakulttuuria parannetaan yhdessä oppimisen ja tekemisen näkökulmasta. STEAM-käytänteet ovat jokaisella koululla yksilölliset, mutta mikään koulu ei ole yksin. (Oulun kaupunki, 2021.)

Opetuksen kontekstissa STEAM-pedagogiikalla tarkoitetaan oppiaineryhmien ja teknologian yhdistämistä suuriksi oppimiskokonaisuuksiksi. Oppilaat otetaan mukaan niiden rakentamiseen ja opettajien keskeinen yhteistyö painottuu. STEAM-opetus on ihanteellisinta silloin, kun se otetaan osaksi koulun opetussuunnitelmatyötä. STEAM-opintokokonaisuuksia ei ole tarkoin määritelty ja ne voivatkin pitää sisällään mitä vain. (Oulun kaupunki, 2021.) STEAM-oppimisen toteuttaminen voi lähteä pienimuotoisista kokeiluista ja eritoten laaja-alaisesta ajattelusta. Kalliit laitteet eivät ole siis pakollisia ja vaikka monipuolinen ja mahdollistava teknologia on avuksi, ei se suinkaan ole välttämättömyys monitieteisen ajattelun ja käytänteiden omaksumisessa. (Opetushallitus, 2022.)

Kartinin ja Widodon mukaan opettajat näkevät STEAM-pedagogiikan tärkeänä lähestymistapana sekä heidän että oppilaiden kannalta. Osa oppilaista saattaa kokea vaikeuksia siihen sisältyvissä oppiaineissa. STEAM-lähestymistavan soveltaminen ala-asteen oppilaiden oppimiseen voi kannustaa oppilaita suunnittelemaan, kehittämään ja hyödyntämään teknologiaa. (Kartini & Widodo, 2020, 62, 64.) STEAM-pedagogiikkaan kuuluu myös se, että lapsia kannustetaan kysymään kysymyksiä. Oleellista ei ole se, että opettaja tietäisi aina vastauksen. Tärkeintä on, että lapsi kysyy ja häntä rohkaisee tutkimaan asiaa. On tärkeää antaa lapselle mahdollisuus ihmetellä, tutkia ja kysyä kysymyksiä. Lapset oppivat ihmettelyn kautta. (Sharapan, 2012.)

5.2 STEAM Oulussa

STEAM-pedagogiikkaa toteutetaan myös Oulussa. STEAM in Oulu on lähtöisin innovatiivisesta oululaisesta koulu- ja opettajayhteisöstä, ja on aloittanut kehittämisen vuonna 2018. Verkostossa on tällä hetkellä mukana jo yli 330 STEAM-koulua ja -yksikköä. Oulussa STEAM-opinpolun kehittäminen käynnistyi Opetushallituksen myöntämän hankerahoituksen myötä. Peruskoulun STEAM-opinpolun loivat kuusi koulua sekä yliopiston Fab Lab. Opinpolun oppimiskokonaisuuksia saavat käyttää kaikki ja ne ovat Oulun kouluissa testattuja. (Oulun kaupunki, 2021.)

Oulussa STEAM-kouluja on noin 17 kappaletta. ICT-kehittäjäopettajan Maikki Mannisen mukaan Suomessa STEAM-opetukseen on herätty myöhemmin. Hänen mukaansa uusi opetussuunnitelma innoitti useat koulut ja opettajat STEAM-opetuksen tuomiin mahdollisuuksiin. Mannisen mukaan STEAM tarkoittaa värkkäämistä, rakentelua, tutkimista ja innovointia yksin ja yhdessä. Oulussa STEAM-opinpolkua toteutetaan varhaiskasvatuksesta lukioon. Teemoina ovat tutkiminen, innovointi, digitaalinen valmistaminen, askartelu, rakentelu, koodaaminen ja ohjelmointi. (Kaitasuo, 2020.)

STEAM-lähestymistapaan liittyy niin sanottu Maker-kulttuuri, joka Mannisen mukaan tarkoittaa oppimista tekemisen ja kokeilun kautta. Osaamista siis jaetaan ja muita tsemptaan oppimaan. Kouluissa tämä konkretisoituu esimerkiksi siten, että oppilaat jakavat osaamistaan toisilleen sekä opettajille. Mannisen mukaan STEAM motivoi oppilaita, koska he pääsevät itse kokeilemaan ja etsimään ongelmiin ratkaisuja. Lisäksi käsillä tekeminen ja teknologian käyttö on oppilaille mielekästä. (Kaitasuo, 2020.)

STEAM-pedagogiikkaa toteutetaan käytännössä Mannisen mukaan monin tavoin. Hänen mukaansa kouluilla on eri käytänteitä ja STEAM voi näkyä esimerkiksi oppiaineiden välisenä yhteistyönä, valinnaisaineina ja kerhoina. Manninen painottaa, että kuka tahansa opettaja voi toteuttaa STEAM-opetusta oman kiinnostuksensa mukaan. STEAM-ajattelussa oppilas kantaa vastuun omasta oppimisestaan. Opettaja ei siis Mannisen mukaan anna ongelmiin valmiita vastauksia, vaan oppilas pyrkii opettajan avustuksella löytämään ratkaisun yrittämisen ja testaamisen kautta. Virheistä ja epäonnistumisista opitaan ja oppilaat toimivat myös vertaisopettajien roolissa. (Kaitasuo, 2020.)

6 Tutkimuksen toteutus

Kaikki tähän tutkimukseen osallistuneet olivat alakoulun 4.-luokan oppilaita. Tutkimusmateriaalin keräsi heidän oma opettajansa. Analysoitava aineisto oli kooltaan melko pieni, mutta tämän tutkimuksen näkökulmasta varsin antoisa. Aineiston analyysissa hyödynnettiin fenomenografiaa, joka on kasvatustieteissä yleisesti käytetty aineiston analyysimenetelmä.

6.1 Osallistujat ja konteksti

Tämän opinnäytetyön tutkimusaineiston on kerännyt yhteisölliseen oppimiseen perehtynyt luokanopettaja. Aineisto on kerätty Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan alakoulun 4.-luokan oppilailta. Tutkimuksen analyysimenetelmänä käytetään fenomenografista analyysimenetelmää. Kettusen mukaan fenomenografiselle tutkimukselle on tyypillistä, että aineiston koko on yleensä melko pieni ja rajattu, ja tyypillisesti osallistujia on korkeintaan muutamia kymmeniä (Kettunen, 2022), näin on myös tässä tutkimuksessa.

Tähän projektiin osallistui yhteensä 22 oppilasta, joista tutkimukseen osallistuivat yhtä lukuun ottamatta kaikki muut oppilaat. Oppilaat jaettiin seitsemään ryhmään, joista jokaisessa ryhmässä oli kolmesta neljään oppilasta. Projekti kesti seitsemän viikkoa ja työskentelytunteja kertyi yhteensä 18. Luokka on teknologiapainotteinen ja oppilasainekseltaan inklusiivinen. Ryhmässä oli useampi erityistä tukea tarvitseva oppilas.

Kettusen mukaan fenomenografisessa tutkimuksessa aineistoa voidaan kerätä monin eri tavoin. Haastattelut, esseetyyppiset kirjoitelmat, kyselyt ja ryhmähaastattelut ovat varsin tyypillisiä fenomenografisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmiä. Keskeistä on, että kysymyksenasettelussa noudatetaan avoimuutta. (Kettunen, 2022.) Tässä tutkimuksessa aineisto on kerätty oppilailta ryhmäpäiväkirjoina. Oppilaat kirjoittivat koko prosessin ajan työskentelystään pienryhmissä päiväkirjaa, jossa he refleктоivat projektin etenemistä, esiin nousseita ongelmia, ryhmätyöskentelyn toimivuutta ja muita projektin aikana mieleen nousseita asioita.

Oppilaiden tehtävänä oli valmistaa ryhmissä *turvakaveri*, jonka tarkoituksena oli auttaa tarinassa esiintyvän lapsen pimeään pelkoon. Ennen projektin alkua oppilaat kirjoittivat päiväkirjoihin lyhyesti muun muassa projektiin liittyviä tavoitteita, mitä he haluavat oppia ja

miten projekti aloitetaan. Tuntipäiväkirjoissa oppilaat vastasivat aina samoihin kysymyksiin. Ennen tunnin alkua heidän tuli pohtia mitä he tekevät tänään ja miten he aikovat työskennellä tällä kerralla. Tunnin lopussa oppilaiden tuli kertoa, mitä he tekivät tällä kerralla, esiintyikö ongelmia ja miten ne ratkaistiin sekä miten tehtävät jaettiin ja kuka teki mitäkin. Projektin loputtua ryhmä reflektoi muun muassa sitä mitä he oppivat ja kuinka yhteistyö onnistui.

Oppilaiden tehtävänä oli miettiä mahdollisimman hulluja ideoita tarinassa esiintyvän Patun pimeän pelon ratkaisemiseksi. Tavoitteena oli ymmärtää, mistä Patun pelko johtuu, mitä hän pelkää ja miksi. Tämän jälkeen oppilaat ideoivat ryhmissä sitä, miten Patun ongelma voitaisiin ratkaista. Ideaehdotukset tuli kirjoittaa näkyviin ja jokaisen oppilaan tuli piirtää oma näkemyksensä ryhmän valitsemasta ratkaisusta. Oppilaiden tuli vertailla näkemyksiään ja piirtää yhteinen suunnitelma projektille, jonka jälkeen ryhmä rakensi tuotteesta prototyypin. Ehdotukset laitettiin esille ja sen jälkeen kaikki kiersivät katsomassa muiden prototyyppejä ja niistä annettiin rakentavaa palautetta. Tämän jälkeen tuote valmistettiin projektinomaisesti ja siitä laadittiin mainos ja tuote-esittely.

Tässä tutkimuksessa ryhmäpäiväkirjan kysymysten asettelussa annettiin tilaa oppilaille reflektoida ryhmätyöskentelyä sekä projektin etenemistä melko vapaasti. Kettunen viittaa Martoniin ja Boothiin (1997), joiden mukaan avoimella kysymyksenasettelulla mahdollistetaan persoonallisen kokemuksen kuvaaminen. Heidän mukaansa vain tällöin erilaiset käsitykset voivat tulla ilmi aineistosta. (via Kettunen, 2022.) On otettava huomioon, että tähän tutkimukseen osallistuneet oppilaat ovat alakouluikäisiä lapsia. Tästä syystä ryhmäpäiväkirjojen merkinnät ovat melko suppeita ja yksinkertaisia, eivätkä oppilaat välttämättä vastanneet aina jokaiseen kysymykseen.

6.2 Analyysimenetelmä

Tutkimukseni tavoitteena on ymmärtää, miten 4.-luokkalaiset työskentelivät yhteisöllisesti STEAM-projektin parissa. Näin ollen fenomenografia analyysimenetelmänä, on sopivin valinta, sillä sen keskiössä on käsitysten tutkiminen. Fenomenografia on tutkimussuuntaukseltaan laadullinen ja sen tavoitteena on analysoida, kuvailla ja ymmärtää erilaisia käsityksiä ilmiöistä sekä käsitysten keskinäisistä suhteista (Huusko & Paloniemi, 2006, 163).

Kettunen viittaa Martoniin (1981), jonka mukaan fenomenografinen tutkimus perustuu ihmisten erilaisiin käsityksiin tutkittavasta ilmiöstä. Tutkimuksen tavoitteena on siis käsitysten välisten suhteiden kuvailu, analysointi ja ymmärrys. Marton painottaa, että tavoitteena on siis ennen kaikkea paljastaa kokemuksissa ja käsityksissä ilmenevää vaihtelevuutta. Fenomenografiassa keskeisenä voidaan pitää näkökulmaa, jonka mukaan olemassa on yksi maailma, jonka ihmiset ymmärtävät eri tavoilla. (via Kettunen, 2022.)

Fenomenografia tutkii käsityksiä toisen asteen näkökulmasta, jossa huomio kiinnittyy erityisesti käsitysten vaihtelevuuteen, suhteellisuuteen ja kontekstuaalisuuteen. Maailmaa tutkitaan sellaisena kuin se analysoitavien ilmaisujen perusteella koetaan ja ymmärretään. Fenomenografisessa analyysiprosessissa korostuu kontekstuaalisuus ja rakenneulottuvuus (miten-näkökulma). Kun käsityksiä tulkitaan mikä- ja miten-näkökulmista, saadaan fenomenografiseen analyysiin mahdollisuus käyttää diskursiivista lukutapaa erilaisten käsitysten etsimisessä. Koska fenomenografia on variaation tutkimusta, hyödynnetään fenomenografisessa tutkimuksessa myös yhtäläisyyksien ja erojen erittelyä kontekstianalyysin lisäksi. (Huusko & Paloniemi, 2006, 171.) Fenomenografisen tutkimuksen tulokset implikoivat tietyssä tutkittavien joukossa ilmenevää käsitysten variaatiota (Kettunen, 2022). Myös tämän tutkimuksen aineiston analyysissa mikä- ja miten-näkökulmat painottuvat. Aineiston tarkastelussa keskitytään ymmärtämään myös ilmiöiden taustoilla vaikuttavia juurisyytä. Lisäksi yhtäläisyyksien ja erojen etsiminen korostuu analyysin joka vaiheessa.

Fenomenografiassa ajatellaan, että todellisuutta ei voida tutkia sellaisenaan, vaan sitä voidaan tarkastella ihmisten kokemusten ja ymmärryksen kautta. Täten tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä kuvataan epäsuorasti, eli sellaisena kuin tarkasteltavan kohderyhmän ihmiset sen käsittävät ja kokevat. Koska ihminen tarkastelee ilmiötä aina tietyssä kontekstissa, on hänellä siitä vain osittainen käsitys. (Kettunen, 2022.) Tässä tutkimuksessa keskiössä ovat lasten kokemukset yhteisöllisestä oppimisesta. Tulkinnat tehdään siis lasten omien näkemysten kautta hyödyntäen ymmärtävää tutkimusotetta.

Kettunen mukaan fenomenografia olettaa, että ilmiö voidaan käsittää ja kokea rajallisella määrällä tapoja. Oletuksena on myös, että nämä tavat ovat toisiinsa loogisessa suhteessa. Yksilöillä voi olla fenomenografian mukaan useampi kuin yksi käsitys jostain ilmiöstä. Lisäksi nämä käsitykset voivat ajan kuluessa ja tilannesidonnaisesti muuttua. (Kettunen, 2022.) Fenomenografia tarjoaa kasvatustieteille myös mahdollisuuden tutkia yksilöiden ja yhteisöjen

käsitysten kautta erilaisia kasvatustodellisuuden ja arkielämän ilmiöitä. Erityisen otollisia tarkastelukohteita ovat ilmiöt, joiden ymmärtämisestä ja käsittämisestä ei ole aiempaa tietoa. (Huusko & Paloniemi, 2006, 171.) Myös tämän tutkimuksen aihe on vähän tutkittu ja näin ollen fenomenografiseen tutkimukseen varsin otollinen tutkimuskohde.

Ahosen mukaan karkeasti ottaen fenomenografinen tutkimus etenee seuraavasti. Ensimmäiseksi tutkija kiinnittää huomion asiaan tai käsitteeseen, josta näyttää erilaisia käsityksiä. Seuraavaksi tutkija perehtyy asiaan tai käsitteeseen teoreettisesti. Hän myös jäsentää alustavasti siihen liittyvät lähtökohdat. Kolmannessa vaiheessa tutkija haastattelee henkilöitä, jotka tuovat julki erilaisia käsityksiään asiasta. Viimeisenä haastattelumateriaalista esiin nousseet käsitykset luokitellaan niiden merkitysten perusteella. Jotta käsitteiden erilaisuus pystytään selittämään, kootaan ne vielä ylemmän tason merkitysluokiksi (Ahonen, 1994, 115). Tämä opinnäytetyö noudattaa fenomenografisen tutkimuksen kolmea ensimmäistä vaihetta. Neljättä vaihetta ei tämän tutkimusaineiston suppeuden vuoksi tässä tutkimuksessa suoriteta.

7 Aineiston analyysi

Koska tämä tutkimus keskittyy pääosin käsitysten tutkimiseen, hyödynnetään tässä siihen liittyvää aineiston analyysimenetelmää, eli fenomenografiaa. Fenomenografisessa tutkimuksessa aineiston analyysi etenee vaiheittain. Tässä luvussa käsitellään fenomenografista aineiston analyysia tämän tutkimuksen tutkimusmateriaalin valossa. Tarkemmat tutkimustulokset ovat luettavissa seuraavasta luvusta.

Fenomenografiassa aineiston analyysin ajatellaan olevan aineistolähtöistä. Teoriaa ei käytetä luokittelurunkona, eikä tavoite ole testata teoriasta johdettuja olettamuksia. Aineisto luo kategorisoinnille pohjan ja tulkinta muotoutuu vuorovaikutuksessa aineiston kanssa. (Kettunen, 2022.)

Aineiston analyysi perustuu tutkimuskysymyksiin, jotka ovat:

1. Missä määrin toiminta oli yhteisöllistä?
2. Mitkä piirteet luonnehtivat yhteisöllistä työskentelyä koko luokassa ja pienryhmissä?
3. Mitä haasteita oppilaat kohtasivat yhteisöllisessä projektissa?

Huusko ja Paloniemi viittaavat Häkkiseen (1996), jonka mukaan fenomenografiassa tutkimuksen analyysi etenee vaiheittain niin, että tulkinta ja merkitysten jäljittäminen tapahtuvat yhtä aikaa usealla tasolla. Jokainen analyysin vaihe vaikuttaa seuraaviin valintoihin. Ilmiön osien luonne riippuu kokonaisuudesta, joten empiiristä aineistoa käsitellään tällöin kokonaisuutena. Vastauksia ei siis tarkastella yksittäisinä tapauksina, vaan analyysissa niistä muodostetaan kokonaisuus. (via Huusko ja Paloniemi, 2006.) Myös tämän tutkimuksen aineiston analyysi tapahtuu vaiheittain ja edellinen vaihe vaikuttaa seuraavaan vaiheeseen. Tarkastelun avulla on useiden huomioiden kautta muodostettu kokonaisuuksia, joiden avulla tutkimuskysymyksiin on saatu vastaukset.

7.2 Merkitysten etsiminen

Niikon mukaan fenomenografisen analyysin ensimmäisessä vaiheessa aineisto luetaan huolellisesti. Tällöin pyritään löytämään ongelmanasettelun kannalta tärkeitä ilmaisuja pitäen mielessä, mikä tutkimuksen fokus on. Tässä vaiheessa analyysiyksiköksi voidaan valita esimerkiksi sana, lause tai tekstin kappale. Tässä vaiheessa aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena ja kiinnostus kohdistuu ilmauksiin, ei siis ilmauksia tuottaneisiin henkilöihin.

Ensisijaisena kiinnostuksen kohteena ovat aineistosta nousevat merkitykset, jotka muodostavat perustan seuraavalle analyysivaiheelle (Niikko, 2003, 33.) Tässä tutkimuksessa analyysin ensimmäisessä vaiheessa analysoitavaksi valikoitui yksittäisiä sanoja tai lauseita.

Fenomenografisen analyysin ensimmäisessä vaiheessa tarkoituksena on myös tunnistaa ja kuvata osallistujien käsityksiä ja kokemuksia heidän tuottamiensa merkitysten valossa. Analyysin ytimenä on tutkittavien merkitysten vertailu ja niiden erojen ja yhtäläisyyksien jatkuva etsiminen. Käsitykset tutkittavasta ilmiöstä hahmottuvat juuri vertailun kautta. (Kettunen, 2022.) Tässä vaiheessa myös lihavoitiin tutkimusaineistosta aineistosta tutkimuksen kannalta tärkeät merkitykset. Tätä vaihetta ohjasivat tutkimuskysymykset ja pyrinkin rajaamaan aineistosta tutkimuskysymyksiin vastaavat ilmaisut.

Koska päiväkirjat ovat kirjoittaneet 4.-luokan oppilaat, ei kieli ole vielä täysin virheetöntä. Tässä tutkimuksessa lainaukset tutkimusmateriaalista on esitetty sellaisenaan, eikä niitä ole muokattu kieliopillisesti oikeiksi. Oppilaiden anonymiteetin suojelemiseksi nimet on poistettu. Tutkimuksen kannalta oleellista ei ole tunnistaa kenestä ryhmän jäsenestä puhutaan, joten nimet on korvattu yksittäisillä kirjaimilla, joita on tosin käytetty johdonmukaisesti.

Järjestelin koko aineiston merkinnät kolmella eri värillä: sinisellä, vihreällä ja keltaisella. Vihreällä värillä erottelin tutkimusaineistosta yhteisöllisen oppimisen piirteitä, sinisellä värillä yhteistoiminnallisen oppimisen piirteitä ja keltaisella värillä yhteisöllisen työskentelyn aikana esiintyneitä haasteita. Seuraavaksi esitän materiaalista jokaista väriä vastaavan esimerkin.

1. Vihreä (yhteisöllisen oppimisen piirteet):

- *"Kaikki äänestivät. Kaikki tekivät luonnoksen. Tällä kertaa ei tarvittu mitään erikoista työnjakoa."*

2. Sininen (yhteistoiminnallisen oppimisen piirteet):

- *"X teki hissipuheen ja mainoksen, Y ompeli ledejä ja Z maalasi silmät."*

3. Keltainen (haasteet):

- *"X häröili. Y yritti saada X:n ruotuun. Se toimi hetken. Y:lla oli myös ongelmia mikrobitin kanssa."*

Kun olin värikoodannut aineiston, kokosin värikoodatut päiväkirjamerkinnät ryhmittäin taulukoihin. Jokaisella ryhmällä oli siis kolme taulukkoa: vihreä, sininen ja keltainen. Sen jälkeen lihavoitiin merkinnöistä tutkimuksen kannalta tärkeitä merkityksiä. Samalla kun lihavoitiin

merkityksiä, lisäksi seuraavaa analyysivaihetta varten merkintöjen perään lyhyesti lihavoidun merkinnän tarkoituksen. Alla esimerkkejä väreittäin.

1. Vihreä:

- *Se oli melkein kaikkien mielestä paras idea.*/ENEMMISTÖN PÄÄTÖS
- *neuvotelemalla asiasta, puhumalla*/VUOROVAIKUTUS

2. Sininen

- *Ä teki hissi puheen ja X teki mainos ja Y teki lampun varjostimen*/TYÖNJAKO
- *X piirsi Y kirjoitti Ä harjoitteli*/TYÖNJAKO

3. Keltainen:

- *X häröili.*/HÄIRIÖKÄYTTÄYTYMINEN
- *oli ongelma 3d tulostamisessa.*/TEKNINEN ONGELMA

Fenomenografiassa on oleellista suhteuttaa ilmausten tulkinta alkuperäiseen kontekstiin (Niikko, 2003, 33). Koska tässä tutkimuksessa analysoitavana aineistona olivat lasten kirjoittamat päiväkirjamerkinnät, vaativat päiväkirjamerkinnät ajoittain tarkempaa tulkintaa. Tulkinnalliset kysymykset korostuivat varsinkin analyysin seuraavassa vaiheessa, jossa jaottelin ilmaisuja tarkemmin.

7.3 Merkitysten ryhmittely

Niikon mukaan fenomenografisen analyysin toisessa vaiheessa merkitykselliset ilmaukset lajitellaan ja ryhmitellään ryhmiksi tai teemoiksi. Ryhmittely suoritetaan vertailemalla merkityksellisiä ilmauksia keskenään. Tässä vaiheessa pyritään haastattelumateriaalista etsimään samanlaisuuksia ja erilaisuuksia, mutta myös harvinaisuuksia ja rajatapauksia. Analyysia ei voida tehdä mihinkään valmiiseen luokittelurunkoon tai teoriaan pohjautuen, vaan se lähtee aineistoista itsestään. Toiseen vaiheeseen kuuluu myös *reduktio*, eli tutkijan omien lähtökohtien tiedostaminen ja sitä kautta omien ennako-oletusten sulkeistaminen. Tähän liittyvät tutkijan oma persoonallinen tieto, uskomukset tutkittavasta ilmiöstä, aiemmat teoreettiset rakenteet tai spesifit tulkinnat kerätystä aineistosta sekä aikaisemmat tutkimuslöydökset (Niikko, 2003, 34.)

Toisessa vaiheessa analyysin fokus on merkitysten välisten suhteiden tunnistamisessa. Tarkoituksena on siis etsiä sellaisia laadullisia eroja, joiden suhteen käsitykset ovat toisistaan poikkeavia. Jokainen kuvauskategoria kertoo jotain erilaista ilmiön kokemisesta. Aineiston

uudelleenlukeminen on oleellinen osa kuvauskategorioiden ja niiden välisten suhteiden luomista. Jatkuva vertailu aineiston ja kehittyvien kuvauskategorioiden välillä onkin varsin tärkeää. (Kettunen, 2022.)

Kettunen viittaa Martoniin (1981), jonka mukaan kuvauskategorioista muodostuu fenomenografisen tutkimuksen päätulos. Kettunen viittaa myös Martoniin ja Boothiin (1997), joiden mukaan kuvauskategorioihin liittyy kolme laatukriteeriä, joiden tulee täytyä. Ensimmäisen kriteerin mukaan jokaisen kategorian tulee kuvata erilaista kokemusta ilmiöstä selkeästi. Toiseksi kategorioiden on oltava hierarkkisessa ja loogisessa suhteessa toisiinsa. Kolmanneksi kategorioiden, jotka kuvaavat aineiston vaihtelua, tulee olla mahdollisimman pieni ja määrältään rajattu. (via Kettunen, 2022.)

Tässä vaiheessa lähdin käymään aineistoa läpi ryhmä kerrallaan ja loin jokaiselle ryhmälle omat merkitysyksiköt. Lajittelin ilmaisut teemoittain taulukoihin. Näin jokaiselle ryhmälle muodostui omat taulukkonsa tutkimuskysymysten mukaan. Tässä vaiheessa erottelin merkityksiä vielä toisistaan melko tarkasti, enkä lähtenyt yhdistämään toisiaan lähellä olevia merkityksiä keskenään.

7.4 Kategoriarajat

Fenomenografisen analyysin kolmannessa vaiheessa määritetään kategoriat ja kategoriarajat. Tarkoitus on yhdistää edellisessä vaiheessa löydetty merkitysyksiköt kategorioiksi. Tämä tapahtuu vertailemalla mikrokontekstista irrotettuja merkitysyksikköjä koko aineiston merkityksiin. Analyysin tuloksena saadut merkitysryhmät tai teemat muutetaan kategorioiksi. Jokaisen kategorian avulla saadaan käsitys siitä, miten eri tavoin tietty ilmiö voidaan kokea ja käsittää. Kategorioiden rajat määritetään sisällön perusteella niin, että kategoriat eivät limittäydy toistensa kanssa. (Niikko, 2003, 36.)

Fenomenografiassa analyysin tuloksena voidaan pitää jäsentynyttä kuvausta tutkimuksen kohderyhmän ilmiötä koskevien käsitysten ja kokemusten eroista. Useimmiten kuvaustapana käytetään taulukkoa, jossa nämä erot esitetään toisiinsa suhteessa olevina kategorioina, toisin sanoen luokituksina. Kategoriat myös kuvataan usein hierarkiana. Tällöin suppeat ja yksinkertaiset käsitykset laajenevat laaja-alaisempiin ja kehittyneempiin käsityksiin. Huomiota kiinnitetään niihin tekijöihin, jotka tekevät kategorioista toisistaan erottuvat. Kategoriat eivät

saa myöskään mennä toistensa kanssa limittäin ja niiden väliltä tulee löytyä looginen suhde. (Kettunen, 2022.)

Tässä tutkimuksessa kategoriarajat muodostettiin analyysin ensimmäisen vaiheen avulla. Hyödynsin edellisessä vaiheessa luomiani taulukoita. Käsituskategorioiden luominen tapahtui niin, että etsin aineistosta teemoja, jotka esiintyivät aineistossa määrällisesti eniten. Lajittelin ilmaukset otsikoiden alle sekä yhdistin ja tiivistin kategorioita.

Tutkimuskysymykseen ”Missä määrin toiminta oli yhteisöllistä?” erottelin aineistosta yhteistoiminnallisen oppimisen piirteitä, jotka tässä tutkimuksessa koskivat lähinnä töiden jakamista. En luokitellut erikseen yhteistoiminnallisuuden piirteitä teemoihin, vaan loin taulukot, joihin merkkasin numeerisesti, kuinka suuri osa ryhmän työskentelystä oli yhteistoiminnallista.

Taulukko 1. Yhteistoiminnallisen oppimisen piirteet ryhmässä kaksi

Sininen, Ryhmä 2. (5)
<ul style="list-style-type: none">- X tekee: sen varren josta pidetään kiinni. Y tekee: lamppu jutun ja Z tekee käynnistysnapin- X tekee toisen osan rungosta ja Z toisen osan rungosta. Y tekee pehmusteen.- X 3d-printtaa ja Y ompelee, Z tekee microbittä- Z koodaa Y ei tehny mittään koska ei ollu tekemistä X yritti 3D tulostaa mutta ei onnistunut vielääkään- Z tekee mainoksen ja Y tekee hissipuheen ja X 3D tulostaa

Kaikki toiminta ei ollut luokiteltavissa joko yhteisölliseen tai yhteistoiminnalliseen oppimiseen. Siksi loin erikseen taulukot vielä toiminnalle, jossa yhdistyi piirteitä sekä yhteisöllisestä että yhteistoiminnallisesta oppimisesta. Tällaiseen toimintoon lukeutua työskentely, jossa oppilaat tekivät töitä pareittain, mutta muut ryhmän jäsenet saattoivat sillä aikaa työstää erikseen jotain muuta osaa projektista. Usein parityöskentely tapahtui juuri tiettyjen oppilaiden välillä, mutta ei kaikissa ryhmissä.

Taulukko 2. Piirteitä molemmista ryhmässä kaksi

Ryhmä 2. Piirteitä molemmista (5)
<ul style="list-style-type: none">- Z koodaa microbittia ja X 3D tulostaa ja auttaa Z:taa.- X yritti 3dtulostaa, mutta muuten ei tehnyt mitään. Z koodasi mucrobittia, Y myös.- Z koodaa micropbittia ja tekee mainosta Y tekee 3D tulostusta X:n Kaa- Z editoi mainosvideon Yteki mainoksen Power pointilla ja Y teki hissipuheen nestori auttoi Z:taa ja 3D tulosti ja onnistui.- työskentelemme Y liimaa pehmusteet Z ja X tekee luukun

Yhteisöllisen oppimisen piirteisiin liittyviä kategoriarajoja muodostui koko luokasta yhteensä kahdeksan, joihin lukeutui esimerkiksi *yhteinen ongelmanratkaisu*, *yhteinen suunnittelu*, *yhdessä tekeminen*, *keskusteleminen* ja *yhteinen ideointi*. Tässä vaiheessa kaikkien ilmaisujen luokittelu eri teemojen alle osoittautui haastavaksi. Esimerkiksi yhdessä päiväkirjamerkinnässä mainittiin, että kaikki ryhmän jäsenet eivät ensin osallistuneet työskentelyyn ja ratkaisuna tähän ”*Ne pakotettiin tekemään tehtäviä*”. Pohdin pitkään, luokittelenko ilmauksen ainoastaan projektin aikana esiintyneisiin haasteisiin, vai voiko pakottaminen olla osa yhteisöllistä työskentelyä. Päädyin kuitenkin laittamaan ilmaisun pelkkiin haasteisiin, sillä yhteisöllisen oppimisen piirteisiin työskentelyyn pakottaminen ei kuulu. Samankaltaisia haasteellisesti teemoitettavia ilmauksia oli useita.

Taulukko 3. Yhteisöllisen oppimisen piirteet työskentelyssä ryhmässä viisi

YHTEINEN TYÖSKENTELEY (13)	YHTEINEN SUUNNITTELU (7)	YHTEINEN PÄÄTÖKSENTEKO (2)	KESKUSTELU (1)
<p>-Yhdessä. -Teimme prototyyppiä. -Kaikki teki ahkerasti töitä. -Jokainen osallistui ahkerasti. -Teimme prototyypin valmiiksi. - teimme mainosta.</p> <p>-Me ommeltiin ja aloitettiin mainos.</p> <p>-Saatiin valmiiksi vesi-melooni -Teimme meloonin kehikon ja maalasimme pohjan -Koodattiin mikrobitit , maalattiin ja aloitettiin vihreä osa.</p> <p>-3D tulostettiin, tehtiin mainosta ja ommeltiin. -kuumaliimattiin ja tulostettiin. -Aloitettiin kehikko ja koodattiin mikrobit. -Ja kaikki toimi yhdessä.</p>	<p>Ompellemme ja teemme mainosta</p> <p>-Ompelimme ja te Ompellemme ja kirjoitamme puheen.</p> <p>-Teemme vesimeloonin loppuun.</p> <p>-Viimeistellään siemenet ja ommellaan.</p> <p>-Aloitetaan projekti. Eli aloitamme pohjan</p> <p>-Koodataan mikrobittia ja teemme kehikon.</p> <p>-Rakennetaan ja suunnitellaan prototyyppiä</p>	<p>se oli järkevä ja sen pystyi toteutamaan.</p> <p>-Suunnitettiin ja valittiin aihe.</p>	<p>Molemmat tekivät omat piirustukset ja keskusteltiin niistä.</p>

Projektin aikana esiintyneitä haasteita oppilaat mainitsivat ryhmäpäiväkirjoissa melko vähän. Oppilaat olivat usein ryhmäpäiväkirjoissa ilmoittaneet, että työskentelyn aikana ongelmia ei esiintynyt. Päiväkirjamerkintöjä tarkasteltaessa kävi kuitenkin ilmi, että monenlaisia haasteita esiintyi. Yleisimmin haasteet liittyivät teknisiin haasteisiin tai ryhmädynamiikkaan liittyviin ongelmiin. Koko luokan tasolla haasteiksi luettavia kategoriarajoja syntyi yhteensä 11.

Taulukko 4. Haasteet ryhmässä seitsemän

EPÄTASAINEN TYÖNJAKO (3)	HÄIRIÖKÄYTTÄYTYMINEN (2)	TIETÄMÄTTÖMYYS (1)	AJANKÄYTTÖ (2)	TEKNINEN ONGELMA (3)
Kaikille ei ole hommia. -X:lle ei ollut hommia. -Tekemistä ei ollut kolmelle.	X:n ei olisi pitänyt häröillä. Hän olisi voinut olla omatoimisempi. -X häröili.	-Oli asioita joita emme tienneet.	Teimme töitä nopeasti. -Oli kiire.	-Y:llä oli myös ongelmia mikrobitin kanssa. -Skeittilaudan muotti ei lähtenyt laudasta irti. -piti hakea materiaaleja mutta ovi oli lukossa.

7.5 Kuvauskategoriat

Yleensä fenomenografiseen analyysiin kuuluu myös neljäs vaihe, eli kuvauskategorioiden muodostaminen. Tällöin kategoriat yhdistetään teoreettisista lähtökohdista käsin kattavammiksi ylemmän tason kategorioiksi, eli kuvauskategorioiksi. Nämä muodostavat niin sanotut ylätasoinen kategorijoukon. Kyseessä ovat abstraktit konstruktiot, jotka sisältävät käsitysten ja kokemusten ominaispiirteet, jotka aineistossa esiintyvät. Tärkeää on löytää jokaiselle kategorialle toisistaan selkeästi erottuvat laadulliset kriteerit, jotka eivät limity. (Niikko, 2003, 37.)

Tässä tutkimuksessa kuvauskategorioita ei pysty muodostamaan, sillä tutkimusaineisto ei ole kovin laaja. Näin ollen tässä tutkimuksessa fenomenografisen analyysin lisäksi käytetään yleistä laadullista sisällönanalyysiä. Tutkimustuloksiin päästään siis jo kategoriarajojen perusteella sekä tarkastelemalla ilmaisuja määrällisesti.

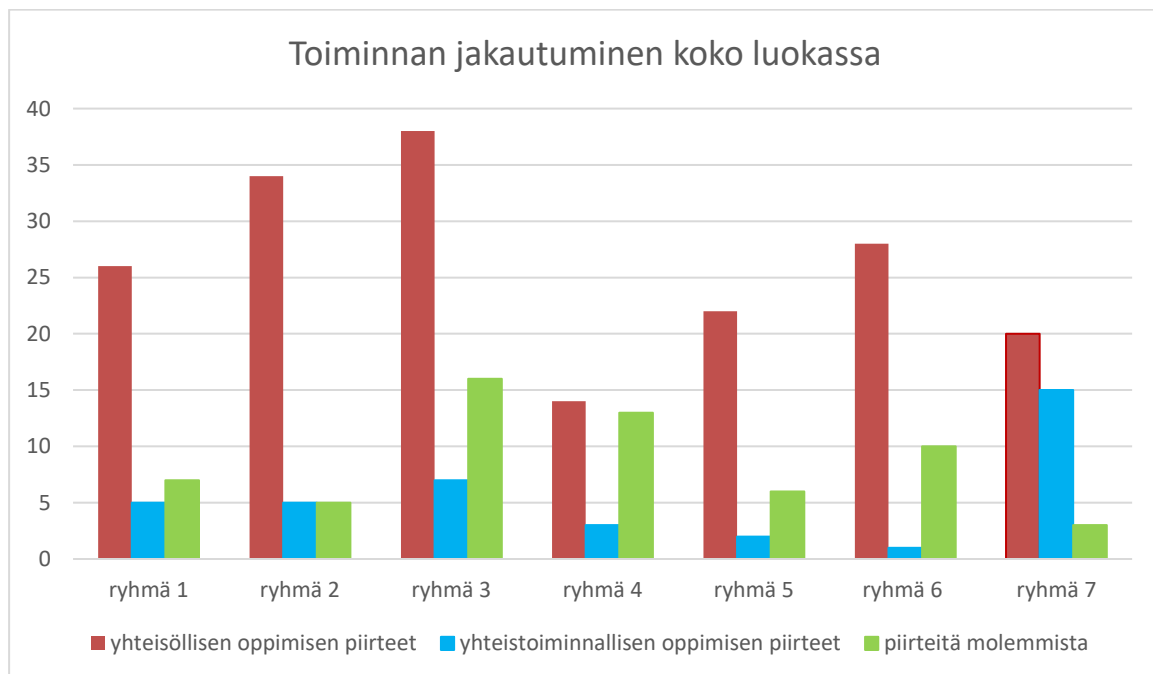
8 Tutkimuksen tulokset

Tässä luvussa tutkimuksen tulokset esitellään tutkimuskysymys kerrallaan. Ensimmäisenä tutkitaan sitä, missä määrin toiminta oli yhteisöllistä. Toiseksi perehdytään siihen, mitä yhteisöllisen oppimisen piirteitä työskentelyssä esiintyi. Kolmanneksi paneudutaan siihen, millaisia haasteita ryhmät kohtasivat projektin aikana. Tutkimustulosten havainnollistamisessa hyödynnetään taulukoita ja kaavioita.

8.1 Missä määrin toiminta oli yhteisöllistä?

Projektin aikana toteutunut toiminta voidaan jakaa yhteisölliseen oppimiseen, yhteistoiminnalliseen oppimiseen sekä toimintaan, jossa oli piirteitä sekä yhteisöllisestä että yhteistoiminnallisesta oppimisesta. Kaikista eniten toiminnasta löytyi yhteisöllisen oppimisen piirteitä. Tämä oli loogista, sillä olihan kyseessä yhteisöllisen oppimisen projekti. Alla olevassa kaaviossa 1. on esitetty toiminnan jakautuminen näiden kolmen kategorian välillä.

Kaavio 1. Toiminnan jakautuminen koko luokassa



8.1.1 Yhteisöllinen työskentely toiminnassa

Joka ryhmällä toiminta painottui eniten yhteisölliseen oppimiseen. Koko luokan aineistossa oli yhteensä 182 yhteisölliseen oppimiseen luokiteltavaa mainintaa. Jokaisen ryhmän toiminnassa oli samoja yhteisöllisen oppimisen piirteitä. Tämä johtuu pitkälti siitä, että oppilaiden tuli kirjata joka tunnilla päiväkirjoihin samoihin kysymyksiin vastaukset. Nämä kysymykset ohjasivat ryhmän toimintaa ja pakottivat ryhmän esimerkiksi suunnittelemaan työskentelyä joka tunnin alussa.

Eniten yhteisöllisen oppimisen piirteitä löytyi ryhmästä kolme (38 piirrettä), vähiten ryhmästä neljä (14 piirrettä). Huomionarvoista on se, että ryhmä kolme raportoi päiväkirjassa huomattavasti enemmän toimintaansa kuin ryhmä neljä. Ryhmä neljä jätti useita päiväkirjamerkintöjä tekemättä, joten ryhmän tuottama aineisto oli varsin suppea. Näin ollen ei voida suoraan vetää johtopäätöstä siitä, että yhteisöllistä toimintaa olisi tässä ryhmässä ollut muita ryhmiä vähemmän. Ryhmä ei vain raportoinut tekemisistään yhtä tarkasti kuin muut. Sen sijaan ryhmä kolmen päiväkirjamerkintöjä oli kaikista eniten, joten myös luokiteltavaa aineistoa oli huomattavasti enemmän.

Pääosin yhteisöllisessä toiminnassa ei ollut ryhmien välisiä suuria heittoja, lukuun ottamatta edellä mainittuja poikkeusryhmiä. Ryhmällä seitsemän yhteisöllisen oppimisen piirteet painottuivat vain hieman yhteistoiminnallisen oppimisen piirteitä enemmän. Muilla ryhmillä erot yhteisöllisessä ja yhteistoiminnallisessa toiminnassa ovat selkeämmät ja työskentely on voimakkaasti yhteisölliseen oppimiseen painottunutta.

8.1.2 Yhteistoiminnallinen oppiminen toiminnassa sekä piirteitä molemmista

Lajittelin yhteistoiminnalliseksi oppimiseksi sellaiset piirteet, joissa ryhmäläiset selkeästi hajaantuivat työskentelemään jokainen erikseen oman työtehtävänsä parissa. Ryhmien välillä oli suuriakin eroja siinä, kuinka iso osa toiminnasta oli yhteistoiminnallista tai yhteisöllistä ja yhteistoiminnallista toimintaa yhdistävää tekemistä.

Useimmiten toiminta jakautui oppilaiden välillä niin, että kaksi oppilasta teki pareittain töitä, yksi tai kaksi muuta ryhmän jäsentä erikseen. Luokittelin tällaisen toiminnan sekä yhteisölliseen oppimiseen että yhteistoiminnalliseen oppimiseen kuuluvaksi. Tässä tutkimuksessa tästä kategoriasta käytetään nimitystä *piirteitä molemmista*. Päädyin tähän jaotteluun siksi, että yhteisöllisessä oppimisessa toiminta voi jakautua ajoittain

parityöskentelyksi. Tässä tutkimuksessa parityöskentelijöiden lisäksi loput ryhmän jäsenistä tekivät yleensä töitä yksin. Tämä yksintyöskentely taas kuuluu yhteistoiminnallisen oppimisen piirteisiin. Näin ollen toimintaa, jossa koko ryhmä ei varsinaisesti työskennellyt yhdessä, ei voida siis tiukasti luokitella kuuluvan joko yhteisölliseen oppimiseen tai yhteistoiminnalliseen oppimiseen.

Yhteistoiminnallisuutta esiintyi jokaisessa ryhmässä, mutta puhtaasti yhteistoiminnallista työskentelyä ei esiintynyt paljoa, lukuun ottamatta ryhmää seitsemän. Tämän ryhmän kolme jäsentä jakoivat joka tunnilla toiminnan osatehtäviin, joita jokainen ryhmäläinen suoritti erikseen. Yhteisöllisen oppimisen ja yhteistoiminnallisen oppimisen piirteitä yhdistävästä toiminnasta löysin koko ryhmän työskentelystä ainoastaan kolme mainintaa.

On todennäköistä, että tällaiseen jakautumiseen ovat vaikuttaneet oppilaiden väliset ystävyysuhteet sekä oppilaiden sukupuolijakauma. Työt saattoivat jakautua esimerkiksi niin, että ryhmän pojat tekivät useimmin töitä pareittain, kun taas ryhmän tyttö työskenteli yksin. Välillä parityöskentelyssä pari saattoi vaihtua, mutta useimmiten se pysyi samana. Tästä esimerkkinä ryhmän kolme taulukko. Tässä ryhmässä työskentely jakaantui lähestulkoon aina oppilaiden Y ja Z välille. Oppilas X työskenteli yleensä yksin.

Taulukko 5. Piirteitä molemmista ryhmässä kolme

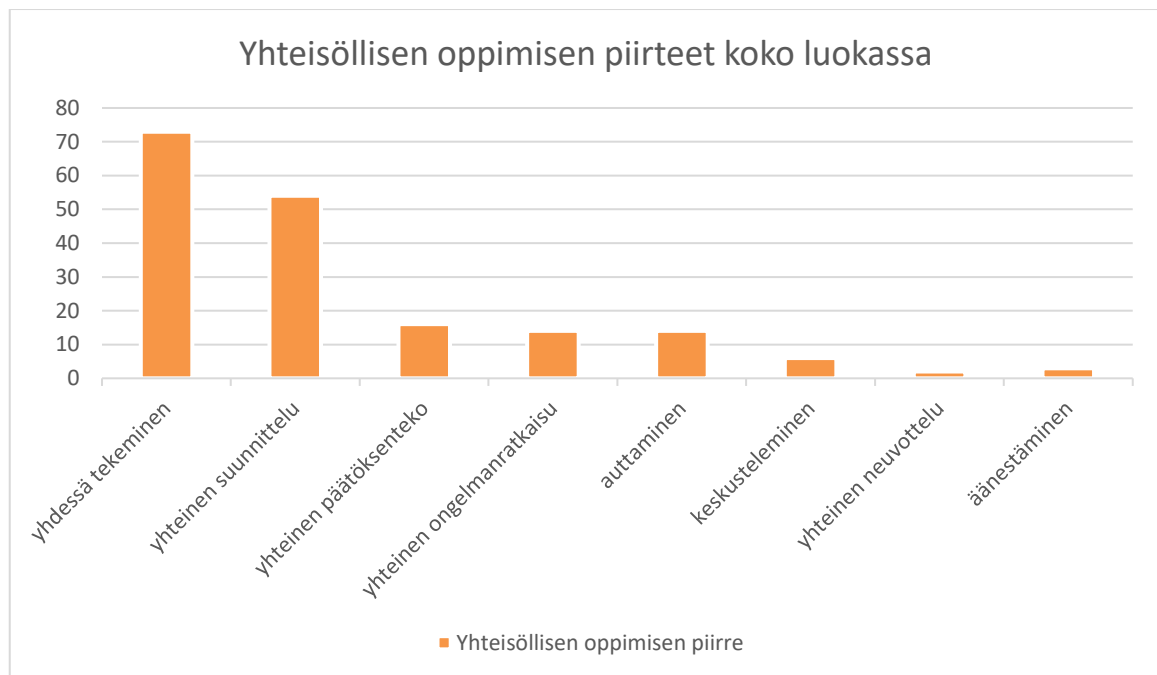
Ryhmä 3. Piirteitä molemmista (16)
<ul style="list-style-type: none">- Y ja Z 3D tulostaa ja suunnittelee ja X ompelee.- X ompelee, Z ja Y koodaavat ja tulosavat- Y opetti Z:aa koodaamaan microbittiä- Z ja Y koodasivat ja X ompeli- Y ja Z ompelevat microbitin ja ledit kankaalle. X viimeistelee ompelun.- Z ja Y tekivät sähkötyöt ja X ompeli.- X ompelee nenän ja korvat. Z ja Y ompelevat ledit. (3D tulostetaan?)- Z ja Y tulostuvat ja X ompeli.- Y neuvoa X:ää, Z liimaa silmät ja X ompelee ledit.- X osallistuu kaikkiin ja Y harjoittelee myös hissipuhetta.- X viimeisteli työn. Y ja Z tekivät muita hommia.- X huolehtii kankaat, Y täyttää ja Z auttaa X:ää.- Z ja X huolehtivat kankaiden kiinnittämisestä, ja Y täytti prototyypimme- X osallistuu kaikkiin- X osallistuu kaikkiin- Y harjoittelee myös hissipuhetta

Kokonaisuudessaan ryhmien työskentely painottui yhteisöllisen oppimisen lisäksi sekä yhteisöllistä että yhteistoiminnallista oppimista yhdistäväksi toiminnaksi. Yhteisöllistä ja yhteistoiminnallisuutta yhdistävä toiminta painottui erityisesti tilanteissa, joissa oppilaat konkreettisesti valmistivat projektin keksintöä. Varsinaisesti selkeää yhteistoiminnallisuutta esiintyi siis koko luokan tasolla kaikista vähiten. Ryhmien välisiä eroja työskentelymuotojen jakautumisessa kuitenkin esiintyi.

8.2 Mitkä piirteet luonnehtivat yhteisöllistä työskentelyä koko luokassa ja pienryhmissä?

Yhteisöllisen oppimisen piirteitä kuvaavia kategoriarajoja syntyi yhteensä kahdeksan. Koko luokan tasolla esiintyneet piirteet on kuvattu alla olevassa pylväsdiagrammissa.

Kaavio 2. Yhteisöllisen oppimisen piirteet koko luokassa



Jokaisessa ryhmässä esiintyi samoja yhteisöllisen oppimisen piirteitä, mutta missään ryhmässä ei ollut kaikkia kahdeksaa piirrettä. Ryhmien välisiä eroja oli myös siinä, miten paljon tiettyä piirrettä työskentelyssä esiintyi. On otettava huomioon, että lapset eivät välttämättä raportoineet päiväkirjoihin kaikkea tunnilla tapahtunutta työskentelyä, vaan suurimmaksi osaksi päiväkirjamerkinnot ovat hyvin suppeita. Siksi on todennäköistä, että ryhmän työskentelyssä on saattanut esiintyä paljonkin yhteisöllisen oppimisen piirteitä, mutta ne eivät suppeiden päiväkirjamerkintöjen vuoksi ole tulkittavissa aineistosta.

Koko luokan tasolla selkeästi eniten yhteisöllisen oppimisen piirteistä esiintyi *yhdessä tekemistä*. Tähän kategoriarajaan luokittelin kuuluvaksi kaikki päiväkirjamerkinnot, joissa toiminnan kuvattiin tapahtuneen niin, että kaikki ryhmän jäsenet toimivat yhdessä tai saavuttivat yhteisen tavoitteen. Tällaisia merkintöjä olivat esimerkiksi ”*kaikki äänestivät*”, ”*kaikki tekivät luonnoksen*” tai ”*Saatiin valmiiksi vesi-melooni*”.

Myös *yhteisen suunnittelun* piirteitä löytyi aineistosta paljon. Oppilaat suunnittelivat joka tunnin alussa, mitä he sillä kerralla aikovat tehdä. Tähän piirteeseen luokittelin kaikki ilmaukset, joissa oppilaat suunnittelivat projektia tai sen parissa työskentelyä. Tällaisia ilmauksia olivat esimerkiksi ”*Ompellemme ja teemme mainosta*”, ”*Teemme hissipuhetta*” ja ”*Mietimme minkä lasien yö valon teemme.*”.

Yhteinen päätöksenteko käsitti tilanteet, joissa oppilaat joutuivat tekemään yhdessä päätöksiä. Tällaisia mainintoja olivat esimerkiksi ”*Päätimme vain*” ja ”*päätettiin kuka tekee mitä*” ja ”*Saimme microbitin valmiiksi ja valittiin että käytämme X:n tekemää versiota*”. Ero yhteisen suunnittelun ja yhteisen päätöksenteon välillä oli pieni. Päädyin lajittelemaan yhteiseen suunnitteluun kuitenkin kaikki ne maininnat, joissa oppilaat selkeästi suunnittelivat työskentelyä. Yhteiseen päätöksentekoon taas rajasin tiukasti vain ne maininnat, joissa oppilaat selkeästi tekivät jonkun päätöksen tilanteessa.

Yhteiseen ongelmanratkaisuun luokittelin ongelmanratkaisutilanteita, joissa ryhmäläiset joutuivat yhdessä pohtimaan, miten kyseinen pulma ratkaistaan. Myös tämä piirre oli sellainen, jota esiintyi työskentelyssä paljon. Tällaisia päiväkirjamerkintöjä olivat esimerkiksi: ”*Microbitin Reikä oli liian pieni eli korjasimme sen talttaamalla*”, ”*meillä oli ongelmia hinnan kanssa mutta ehdotus oli loppuen lopuksi ehdotus oli sopiva kaikille*” ja ”*3D tulostin ei ollut vapaana joten koodasimme microbitin*”.

Oppilaat *auttoivat* työskentelyn lomassa paljon toisiaan. *Auttamiseksi* on luokiteltu tilanteet, joissa auttaminen mainitaan osana yhteistä työskentelyä. Tällaisia esimerkkejä ovat ”*Y auttoi*”, ”*Y jeesaa*” ja ”*Y neuvo X:ää*”. Sanaa ”auttaminen” ei siis välttämättä suoraan mainittu, mutta merkinnöistä on tulkittavissa, että auttamista tapahtui esimerkiksi neuvomisen kautta.

Selkeitä *äänestämistä* vaatineita tilanteita esiintyi aineistossa yhteensä kolme. Tällaisia päiväkirjamerkintöjä olivat ”*kaikki äänestivät omaa suosikkiaan*”, ”*kaikki äänestivät*”, ”*Teimme piirrustukset ja äänestimme*”. Erottelin äänestämisen päätöksenteosta siksi, että äänestäminen edeltää päätöksentekoa, eikä suoranaisesti ole sitä.

Yhteisen neuvottelun tilanteita löysin koko aineistosta kaksi. Molemmissa maininnoissa on selkeä tilanne, jossa neuvottelu on ollut tärkeässä roolissa. Nämä maininnat olivat: ”*X suostui, että siitä tulisi lamppu*” ja ”*neuvotelemalla asiasta*”. Ensimmäisessä maininnassa suostuminen muiden päätökseen edellytti ryhmältä neuvottelutilanteen, jonka vuoksi rajasin merkinnän neuvotteluun, enkä päätöksentekoon. Toisessa maininnassa neuvottelemisella viitataan siihen, miten ryhmä päätyi valmistamaan valitun tuotteen. Neuvottelu on siis ollut se tapa, jonka kautta ryhmä on päätyneet päätöksentekotilanteeseen.

8.2.1 Yhteisöllinen työskentely koko luokassa ja pienryhmissä

Yhteisöllisellä työskentelyllä oli pienryhmien välisiä eroja ja yhtäläisyyksiä. Erot liittyivät siihen, mitä piirteitä yhteisöllisestä työskentelystä ryhmässä esiintyi ja mitkä yhteisöllisen työskentelyn piirteet ryhmässä painottuivat. Jokaisessa ryhmässä esiintyi samoja yhteisöllisen oppimisen piirteitä, mutta missään ryhmässä ei esiintynyt kaikkia kahdeksaa piirrettä.

Yhdessä tekemisen ja yhteisen suunnittelun piirteet esiintyivät kaikissa seitsemässä ryhmässä. Nämä piirteet myös painottuivat työskentelyssä eniten. Projekti oli luonteeltaan sellainen, joka vaati oppilailta paljon suunnittelua ja yhteistyötä. Joka tunnin alussa oppilaiden täytyi suunnitella mitä he tunnilla tulevat tekemään. Yhdessä tekeminen painottui myös jatkuvasti, sillä oppilaiden tuli viedä projektia eteenpäin nimenomaan yhdessä. Kuten tässä tutkimuksessa on jo aiemmin todettu, vaikka toiminnassa esiintyi myös yhteistoiminnallisen oppimisen piirteitä, oli projekti silti kokonaisuudessaan pitkälti yhteisöllistä. Yhteistoiminnallisuus painottui lähinnä työvaiheiden jakamisessa ryhmäläisten välille, mutta toiminta sen ympärillä koostui yhteisöllisestä toiminnasta. Vuorovaikutuksen rooli painottui työskentelyssä jatkuvasti ja lisäsi näin ollen työskentelyyn yhteisöllisyyttä.

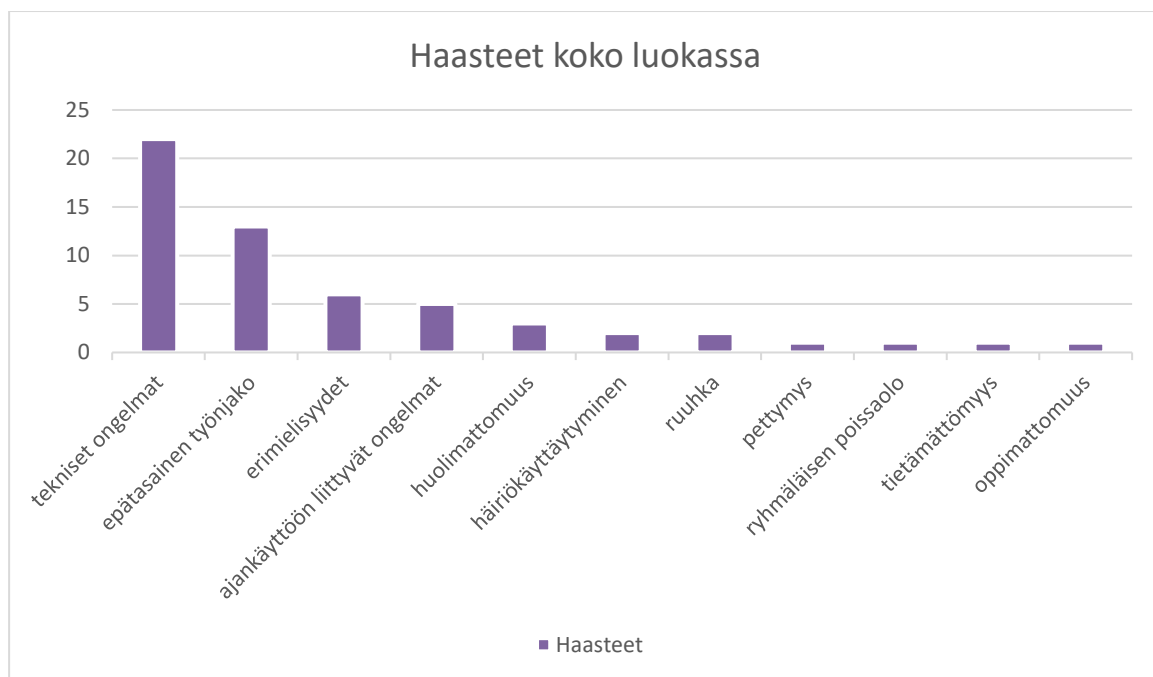
Yhteinen päätöksenteko oli piirre, joka esiintyi myös kaikkien ryhmien työskentelyssä. Projekti lähti liikkeelle yhteisestä suunnittelusta ja eteni siitä yhteiseen päätöksentekoon. Jokaisen ryhmän tuli suunnitella ja päättää, minkä keksinnön he projektin aikana valmistavat. Päätöksenteko keksinnöstä vaihteli ryhmittäin. Neljä ryhmää päätti keksinnöstä yhdessä, eli teki päätöksen *yhteisen päätöksenteon* kautta. Kaksi ryhmistä pyysi muita ryhmiä valitsemaan valmistettavan tuotteen. Yksi ryhmistä äänesti valinnasta, ja keksintö valittiin siis enemmistön äänten perusteella. Päätöksentekoprosessit painottuivat työskentelyssä myös koko projektin ajan.

Projekti oli luonteeltaan sellainen, joka vaati oppilailta paljon kykyä kohdata ja ratkaista ongelmatilanteita. Ongelmien ratkaisu ei aina ollut helppoa, eikä ratkaisua kaikkiin ongelmiin aina löytynyt. Näissä tilanteissa oppilailta vaadittiin taitoa keskustella, neuvotella, pyytää ja tarjota apua sekä ottaa asioista selvää. Usein ryhmä pyrki ratkaisemaan eteen tulleen ongelman yhdessä. Toisten ryhmän jäsenten auttaminen olikin ryhmien toiminnassa yleistä ja ratkaisi usein ongelmatilanteet. Neuvottelu ja äänestäminen olivat myös haastavissa tilanteissa varsin toimivia ongelmanratkaisukeinoja.

8.3 Mitä haasteita oppilaat kohtasivat yhteisöllisessä projektissa?

Koko luokan tasolla projektin aikana esiintyneitä haasteita oli melko vähän. Projektin aikana esiintyneet haasteet voidaan luokitella pääosin teknisiin ongelmiin sekä ongelmiin ryhädynamiikassa. Koko luokan tasolla projektin aikana esiintyneistä haasteista muodostui yhteensä 11 kategoriarajaa. Kategoriarajat ovat nähtävillä alla olevassa pylväsdiagrammissa, jossa haasteet on esitetty koko luokan tasolla.

Kaavio 3. Haasteet koko luokassa



Ryhmätasolla päiväkirjamerkinnöissä esiintyneiden haasteiden lukumäärä vaihteli välillä 1–18. Vähiten haasteita esiintyi ryhmässä kuusi ja eniten ryhmässä seitsemän. Ongelmatilanteiden raportointi vaihteli ryhmien välillä aika paljon. Osa ryhmistä raportoi melko tarkasti työskentelyn aikana kohtamiaan haasteita, kun taas osa ei juurikaan nostanut niitä esille. Oppilaat mainitsivat päiväkirjoissa usein, että työskentelyssä ei esiintynyt lainkaan ongelmia. Raportointi haasteista olikin koko aineiston tasolla melko vähäistä lähes kaikissa ryhmässä. Ryhmät kaksi, kolme ja seitsemän mainitsivat haasteita muita ryhmiä enemmän. Kaikki ryhmät eivät kuitenkaan tehneet kovin laajoja kuvauksia tunnilla tapahtuneesta toiminnasta tai ryhmät saattoivat jättää joihinkin kysymyksiin vastaamatta. Tästä syystä ei voida vetää suoraan johtopäätöstä siitä, että näillä tietyillä ryhmillä olisi ollut haasteita työskentelyssä muita ryhmiä enemmän.

Ryhmien kohtaamisissa ongelmatilanteissa oli kuitenkin vaihtelevuutta. Osa ryhmistä kohtasi paljon ryhmädynaamisia ongelmia, kuten epätasaista työnjakoa tai erimielisyyksiä. Tähän ovat todennäköisesti vaikuttaneet ryhmäläisten väliset sosiaaliset suhteet. Esimerkiksi ryhmä kaksi raportoi paljon ryhmädynamiikkaan liittyviä ongelmia ja eripuraa aiheutui erityisesti epätasaisesta työnjaosta.

8.3.1 Ryhmädynamiikkaan liittyvät ongelmat

Ryhmädynamiikkaan liittyviin ongelmiin laskin *erimielisyydet*, *epätasaisen työnjaon*, *pettymyksen* sekä *häiriökäyttäytymisen*. Koko ryhmän tasolla eniten ryhmädynamiikan haasteita tuotti epätasainen työnjako, jonka tuomia haasteita oppilaat ovat maininneet päiväkirjoissa yhteensä 13. Sijoitin vapaamatkustuksen epätasaisen työnjaon haasteisiin, enkä tehnyt siitä erinäistä kategoriaa. Päädyin tähän ratkaisuun siksi, että välillä oli vaikea erottaa, oliko ongelma siinä, että työtehtävät oli jaettu epäreilusti vai siinä, että joku oppilaista ei yksinkertaisesti halunnut tai jaksanut tehdä enempää töitä. Harmitusta oppilaiden välille aiheutui erityisesti siitä, jos joku ryhmän jäsenistä koki joutuneensa tekemään enemmän töitä kuin toiset.

Toiseksi eniten ryhmädynaamisia ongelmia aiheuttivat erimielisyydet ryhmän jäsenten välillä. Erimielisyyksiä mainittiin yhteensä seitsemän. Näistä seitsemästä maininnasta neljä oli ryhmän neljä päiväkirjamerkinnöissä. Tässä ryhmässä kinaa syntyi erityisesti ryhmän puheenjohtajan valinnasta, ja ryhmä mainitseekin tilanteen ”*menneen vähän tappeluksi*”. Varsinaista häiriökäyttäytymistä kuitenkin esiintyi ainoastaan ryhmällä seitsemän, jossa yksi oppilas päiväkirjamerkintöjen mukaan ”*häröili*”, eli häiritsi ryhmän toimintaa tahallaan.

Maininta pettymyksestä oli ryhmä kahden loppuraportoinnissa, jossa yksi oppilas mainitsi olleensa pettynyt projektiin. Sama oppilas raportoi olleensa harmissaan ryhmätyöskentelyn sujuvuudesta ja erityisesti siitä, miten tehtävät jakautuivat ryhmäläisten välillä. Tein tästä päätelmän, että pettymys liittyi yhteistyön toimimattomuuteen, eli ryhmädynaamisiin ongelmiin.

8.3.2 Tekniset ongelmat

Teknisiin ongelmiin viittavia mainintoja oli yhteensä 22. Useimmiten ongelmat liittyivät laitteiden toimivuuteen. Erityisen paljon haasteita tuotti 3D-tulostaminen.

Taulukko 6. Koko ryhmän tekniset ongelmat

TEKNISET ONGELMAT KOKO RYHMÄSTÄ (22)
<ul style="list-style-type: none">- Yritettiin 3d tulostaa putkea.- oli ongelma 3d tulostamisessa.- Emme meinanneet saada tulostinta toimimaan- Oli ongelmia siinä että mikä oli oikean kokoinen tulppa- 3d printtauksessa oli ongelmia- meillä oli onkelmia emme ratkaisseet niitä (3D tulostuksessa)- sähköompelu ei toiminut jätettiin ratkaisu huomiseen.- Microbit ei toiminut. Otettiin se pois ja tehtiin ilman sitä.- Teimme ensin sähkö ompelun microbitin kanssa. Se ei toiminut. Kerkesimme jommuella sen uudestaan ennen kuin tajusimme, että vika on patterissa.- Ompelukone ei toiminut.- Ongelmia ei ollut paljon paitsi green screenissä.- Ongelmia ei ollut paljon paitsi green screenissä.- Z ei saanut kehoa kun hän huovutta- 3D tulostaminen oli vähän haastavaa- Y:llä oli myös ongelmia mikrobitin kanssa.- Skeittilaudan muotti ei lähtenyt laudasta irti.- piti hakea materiaaleja mutta ovi oli lukossa.- koodaa moisessa ja 3d sää oli onkelmia- X yritti 3D tulostaa mutta ei onnistunut vielääkään- X ei onnistunut 3D tulostuksessa- 3d tulostuksessa oli ongelmia- Ei ollut ruskeaa kangasta korviin, niin käytimme mustaa.

Tekniset ongelmatilanteet aiheuttivat oppilaissa usein turhautuneisuutta, mutta ne pakottivat oppilaita osaltaan yhteisölliseen työskentelyyn. Aina ratkaisua ongelmaan ei löytynyt, mutta usein ryhmä joutui pohtimaan yhdessä ratkaisua teknisen ongelman selvittämiseen. Näissä tilanteissa oppilaat joutuivat myös konsultoimaan aikuisia, jotta pääsivät taas työskentelyssä eteenpäin.

8.3.3 Muut ongelmat

Teknisten ongelmien ja ryhmädynamiikkaan liittyvien ongelmien lisäksi esiintyi myös muutama haaste, joita ei voi kahteen edellä mainittuun kategoriaan luokitella. Tällaisia haasteita olivat esimerkiksi *ajankäyttöön liittyvät ongelmat* sekä *ruuhka*. Ajankäyttöön liittyviä ongelmia mainittiin koko luokan tasolla yhteensä viisi. Suurin osa ajankäytön haasteista liittyi kiireeseen sekä siihen, että aika loppui kesken. Ruuhkaan liittyviä haasteita mainittiin päiväkirjoissa kaksi. Molemmat kerrat liittyivät siihen, että jokin teknisistä laitteista oli varattu.

Muita haasteita, joita ryhmäpäiväkirjoissa nousi esiin, olivat *huolimattomuus*, *ryhmäläisen poissaolon aiheuttama ongelma*, *tietämättömyys* sekä *oppimattomuus*. Huolimattomuuteen liittyvät ongelmat liittyivät ohjeiden lukemattomuuteen tai prosessin aikana tehtyihin virheisiin. Ryhmäläisen poissaolon aiheuttama ongelma vaikeutti hieman yhden ryhmän projektin etenemistä.

Luokittelin *tietämättömyyden ongelmaksi* sen, kun yksi ryhmä mainitsi, että ”*oli asioita joita emme tienneet*”. On huomioitava, että vain tämä yksi ryhmä suoraan mainitsi, että he eivät osanneet kaikkea valmiiksi. Kuusi seitsemästä ryhmästä kuitenkin luetteli projektin aluksi asioita, joita he haluavat oppia. Vain yksi ryhmä koki omaavansa kaikki projektiin tarvittavat taidot alusta alkaen.

Ryhmä, joka koki alusta saakka omaavansa kaikki projektiin tarvittavat taidot jo valmiiksi, mainitsi projektin päätteeksi, että kukaan ryhmäläisistä ei oppinut projektin aikana mitään. Luokittelin tämän *oppimattomuuden ongelmaksi*. Tähän mainintaan on kuitenkin suhtauduttava varauksella, sillä ottaen huomioon oppilaiden ikätason ja esimerkiksi projektissa käytettävän teknologian, on epätodennäköistä, että kaikki ryhmän jäsenet olisivat osanneet kaiken valmiiksi. Tämä käy myös ilmi tarkastelemalla kyseisen ryhmän päiväkirjamerkintöjä.

9 Pohdinta

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää, miten 4.-luokkalaiset työskentelivät yhteisöllisesti STEAM-projektin parissa. Lisäksi tavoitteina oli kartoittaa yhteisöllistä työskentelyä sekä lisätä ymmärrystä yhteisöllisestä oppimisesta. Tutkimusaineiston ollessa melko suppea, ovat tämän tutkimuksen tulokset suuntaa antavia.

Tämä tutkimus osoittaa, että alakoulun kontekstissa yhteisöllisen projektin toiminta on pääpiirteittäin yhteisöllistä, mutta sisältää myös muita toiminnan muotoja sekä niiden yhdistelmiä. Tämä löydös on linjassa Dillenbourgin kanssa, jonka mukaan yhteisöllisessä oppimisessa oppijat tekevät työn yhdessä, vaikka joitakin spontaaneja jakautumisia voi esiintyä, esimerkiksi kaksi ihmistä saattaa työskennellä yhdessä (Dillenburgh, 1999, 8). Löydös on linjassa myös Bakerin ajatusten kanssa, jonka mukaan kaikki ryhmätyöskentely ei ole yhteistoiminnallista tai yhteisöllistä. Tämä johtuu siitä, että ryhmätyöskentelyssä on vaihteita, jolloin oppilaat tekevät töitä tehtävän parissa itsenäisesti. Ryhmätyöskentelyn ei voida siis sanoa olevan kollaboratiivista koko ajan. (Baker, 2015, 454.)

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että alakoulussa toteutetussa yhteisöllisessä projektissa yhteisöllistä työskentelyä luonnehtivat piirteet liittyvät erilaisiin yhteistyön muotoihin. Yhteistyössä korostuu erityisesti vuorovaikutuksen rooli, joka näkyy prosessissa kokonaisvaltaisesti. Tämä löydös on linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Esimerkiksi Dillenbourgin mukaan yhteisöllisen oppimisen ydin on siinä, että oppilaiden välinen vuorovaikutus synnyttää ylimääräisiä aktiviteetteja, jotka puolestaan laukaisevat kognitiivisia mekanismeja (Dillenbourg, 1999, 5). Myös Koivula painottaa, että yhteisöllisen oppimisen perusta muotoutuu riittävästä vuorovaikutustaidoista, jollaisia ovat esimerkiksi muiden kuunteleminen sekä ideoiden kehittäminen (Koivula, 2010, 144).

Onnistunut yhteisoppiminen perustuu toimintaan, jossa ryhmän jäsenet säätelevät aktiivisesti yhteistä toimintaa ja koordinoivat ryhmätyötään (Vuopala, Hyvönen & Järvelä, 2016, 34–35). Myös tässä tutkimuksessa oppilailta vaadittiin näitä taitoja ja pääosin ryhmien työskentely sujui ilman suurempia ongelmia. Muutamia haasteita esiintyi, mutta kokonaisuudessaan jokainen ryhmä onnistui projektissaan.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että yhteisöllisessä projektissa esiintyneet haasteet voidaan pääosin jakaa teknisiin ongelmiin sekä ryhmädynaamisiin ongelmiin. Ryhmädynaamiset ongelmat ovat yleisiä yhteisöllisessä työskentelyssä esiintyviä haasteita.

Tämä on linjassa esimerkiksi Vuopalan näkemysten kanssa, joiden mukaan yhteisöllistä oppimista voidaan pitää haastavana prosessina, jonka vaatimuksena on jokaisen ryhmän jäsenen tietoinen ponnistelu yhteisten tavoitteiden eteen. Yksilön toiminnassa voi ilmetä ryhmän toiminnalle haitallisia piirteitä, joiden takia ryhmän työskentely vaikeutuu. Jäsenten motivaatio saattaa heiketä ja ryhmän jäsenten väliseen osallistumiseen saattaa muodostua epätasapainoa. (Vuopala, 2013, 47.)

Oppilaat eivät myöskään saaneet itse päättää ryhmiä, joissa he työskentelivät. Erilaisten luonteenpiirteiden sovittaminen yhteen ryhmätyöskentelyssä ei aina suju kitkattomasti. Alakouluikäisille lapsille on myös usein tärkeää, että omassa ryhmässä on kavereita tai saman sukupuolen edustajia. Tämä on linjassa Koivulan ajatusten kanssa, joiden mukaan yhteisöllistä oppimista vievät eteenpäin yhteisöllisyys ja yhteenkuuluvuuden tunne. Näiden tekijöiden vaikutuksia yhteisölliseen oppimiseen voidaan verrata ystävyys-suhteiden aiheuttamiin vaikutuksiin. Lapset sitoutuvat työskentelyyn ja motivoituivat tekemiseen paremmin, jos he kokevat olevansa osa ryhmää. (Koivula, 2010, 146.)

Yksi haasteisiin liittyvistä havainnoista oli myös tässä tutkimuksessa vapaamatkustelu. Tämä löydös on linjassa Haapaniemen ja Rainan kanssa, joiden mukaan yksi ryhmässä esiintyvä ongelma on vapaamatkustelu. Vapaamatkustajat ovat aktiivisen osallistumisen vastakohta. Suuryhmissä vapaamatkustajat ovat varsin tuttu ilmiö. Ryhmän jäsentä ei motivoi ponnistella tuloksen eteen, jos hänen suhteellinen osuutensa ryhmän saamaan palkkioon vähenee ryhmäkoon suurentuessa. (Haapaniemi & Raina, 2014, 130.)

9.1 Tutkimuksen luotettavuus

Ahosen mukaan fenomenografinen tutkimus ei tavoittele tilastollista yleistettävyyttä, vaan tulosten yleistettävyyttä. Tällä tarkoitetaan sitä, että käsityksiä käsitellään teoreettisella, universaalien käsitteiden tasolla. Ahosen mukaan tutkimustulosten merkitys perustuu siihen, että johtopäätöksillä on teoreettista yleisyyttä, eli ne liittyvät yleisiin teoreettisiin ongelmiin, eivätkä ainoastaan kuvaa vaan myös selittävät käsityksiä. Tutkimuksen luotettavuus perustuu aineiston ja johtopäätösten validiteettiin. Validiteetti voidaan jakaa kahteen ulottuvuuteen. Ensinnäkin aineiston ja johtopäätösten tulee vastata haastateltavan ajatuksia (aitous). Toiseksi niiden tulee samalla liittyä tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin (relevanssi) (Ahonen, 1994, 152).

Tässä tutkimuksessa tutkimusaineistoa on analysoitu ymmärtävällä ja selittävällä tutkimusotteella. Tutkimusmateriaalia on luokiteltu sellaisenaan, eikä aineistoa ole muokattu esimerkiksi kieliopillisesti oikeaksi. Tämän tutkimuksen aineiston koko on melko pieni, joten tutkimustuloksia ei voida yleistää tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina. Relevanssi tässä tutkimuksessa on huomioitu peilaamalla tutkimustuloksia tieteelliseen tutkimukseen. Tässä tutkimuksessa lähdeaineistossa on pyritty käyttämään pääosin vertaisarvioituja teoksia ja tutkimuksia.

Tätä tutkimusta varten on teetetty luotettavuuskoodaus. Aineiston on luotettavuuskoodannut tutkimuksen ulkopuolinen henkilö, joka on yhdistänyt koodausmatriisin noin 20% tutkimuksen aineistosta koodaussääntöjen mukaan. Luotettavuuskoodauksen tuloksen on oltava yli 65%, jotta tutkimuksen voidaan todeta olevan luotettava. Tässä tutkimuksessa luotettavuuskoodauksen tulokset tukevat tulosten luotettavuutta positiivisella tavalla.

Taulukko 7. Luotettavuuskoodaus

Kategoria	Koodaussääntö	Aineistoesimerkit	Luotettavuuskoodauksen tulos
Yhteisöllinen oppiminen	Oppilaat työskentelivät yhdessä saman asian parissa. Tähän luokkaan lajiteltiin: <ul style="list-style-type: none"> - yhdessä tekeminen - yhteinen suunnittelu - yhteinen päätöksenteko - yhteinen ongelmanratkaisu - auttaminen - keskusteleminen - äänestäminen - yhteinen neuvottelu 	”Kaikki 3d tulostaa” ”Suunniteltiin laatikkoa ja tallennettiin muisti tikulle.”	94%
Yhteistoiminnallinen oppiminen	Jokainen ryhmän jäsen työskenteli yksin oman työvaiheen parissa.	”X tekee mainosta. Å tekee hissipuhetta ja Y 3d tulostaa loppuun” ”Y teki varjostinta ja Å teki putken ja X teki pannukakku taloa.”	83%
Piirteitä sekä yhteisöllisestä oppimisesta että yhteistoiminnallisesta oppimisesta	Ryhmän työskentely jakaantui parityöskentelyyn ja niin, että yksi tai kaksi ryhmän jäsentä työskenteli yksin.	”X ja Å suunnitteli putkea ja Y laaserleikkasi ” ”Y tekee lampun varjostinta ja Å ja X tekee mainosta.”	94%
Haasteet	Mitä haasteita oppilaat kohtasivat projektin aikana. Tähän luokkaan lajiteltiin: <ul style="list-style-type: none"> - erimielisyydet - epätasainen työnjako - pettymys - häiriökäyttäytyminen - tekniset ongelmat - ajankäyttöön liittyvät ongelmat - ruuhka - huolimattomuus - ryhmäläisen poissaolon aiheuttama ongelma - tietämättömyys - oppimattomuus 	”oli ongelma 3d tulostamisessa.” ”Jotku ei tehneet tehtäviä. Ne pakotettiin teke/mään tehtäviä.”	79%

9.2 Tutkimuksen eettisyys

Creswellin mukaan kvalitatiivista tutkimusta suunniteltaessa ja tehdessä esiin nousee eettisiä ongelmia. Usein ajatellaan, että eettisiä ongelmia kohdataan vaan tiedonkeruun aikana. Todellisuudessa eettisiä ongelmia voi nousta esiin kvalitatiivisen tutkimuksen jokaisessa vaiheessa (Creswell, 2013, 56). Myös tämän tutkimuksen eri vaiheissa on jouduttu pohtimaan tutkimuksen eettisyyttä.

Tämän tutkimuksen eettisyys perustuu laadullisen tutkimuksen eettisiin perusteisiin. Tuomen ja Sarajärven mukaan laadullisessa tutkimuksessa ihmisoikeudet muodostavat eettisen perustan ihmisiin kohdistuvassa tutkimuksessa. Ensinnäkin tutkijan on selvitettävä tutkittavalle tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja mahdolliset riskit ymmärrettävällä tavalla. Toiseksi osallistujilla on mahdollisuus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen ja keskeyttää mukanaolonsa milloin tahansa. Lisäksi tutkittava saa jälkikäteen kieltää itseään koskevan aineiston käytön osana tutkimusta. Kaiken tulee siis perustua vapaaehtoisuuteen. Tuomi ja Sarajärvi painottavat, että tutkimustieto on täysin luottamuksellista, eikä sitä saa luovuttaa ulkopuolisille tai käyttää muuhun kuin luvattuun tarkoitukseen. Kaikkien osallistujien anonymiteettia vaalitaan ja osallistujien nimettömyys taataan. Tutkittavat voivat odottaa tutkijalta vastuuntuntoa ja tutkijan on noudatettava lupauksiaan. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 155–156.)

Tässä tutkimuksessa noudatetaan yllä kuvattuja eettisiä perusteita. Tutkijana olen vastuussa eettisten ohjenuorien noudattamisesta ja olen noudattanut niitä ehdottoman rehellisesti. Tähän tutkimukseen osallistuneet haastateltavat ovat alaikäisiä, joten tutkimuslupa pyydettiin haastateltavien lasten lisäksi lasten huoltajilta. Jokaisen luokan oppilaan täytyi osallistua projektiin, sillä se oli koulussa tehtävä työ, mutta ketään ei pakotettu osallistumaan tutkimukseen.

Olen kohdellut tutkimusaineistoa niin, että en ole lähtenyt muokkaamaan lasten kirjoittamia huomioita kieliopillisesti oikeiksi. Kaikki tässä tutkimuksessa esitetyt aineistoesimerkit on otettu aineistosta sellaisenaan, lukuun ottamatta lasten nimiä, jotka on anonymiteetin suojaamiseksi vaihdettu yksittäisiin kirjaimiin. Ajattelen, että lasten kirjoittamat päiväkirjat ovat arvokkaita sellaisenaan, ja myös niistä otetuista esimerkeistä tulee kuulua lasten ääni. Tutkimuksen päätyttyä kaikki tutkimusmateriaali tuhoetaan.

10 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa havaittiin, että yhteisöllisessä STEAM-projektissa työskentely on pääsääntöisesti yhteisöllistä, mutta työskentelyssä esiintyy myös muita toiminnan muotoja. Lisäksi havaittiin, että yhteisöllisen työskentelyn muodot perustuvat erilaisiin yhteistyön muotoihin. Yhteistyön muodot puolestaan perustuivat vuorovaikutukseen. Tässä tutkimuksessa havaittuja yhteistyön piirteitä olivat *yhdessä tekeminen, yhteinen suunnittelu, yhteinen päätöksenteko, yhteinen ongelmanratkaisu, auttaminen, keskusteleminen, yhteinen neuvottelu* sekä *äänestäminen*. Lisäksi todetaan, että yhteisöllisessä oppimisessa esiintyy haasteita, jotka tämän tutkimuksen kontekstissa olivat lähinnä teknologisia sekä ryhmädynaamisia haasteita.

Koulutuksellisesta näkökulmasta tässä tutkimuksessa tehtyjä havaintoja voidaan pitää merkityksellisenä monessakin mielessä. Käytännön vaikuttavuutta pohdittaessa, nousee ensisijaisesti esille se, millaista aukkoa tämä tutkimus osaltaan yhteisöllisen oppimisen tutkimuksessa paikkaa. STEAM-pedagogiikka on tutkittu paljon, mutta yhteisöllisen oppimisen kontekstissa olevan STEAM-pedagogiikan tutkimus on vähäistä. Tämä tutkimus tuo osaltaan uutta tietoa yhteisöllisestä oppimisesta STEAM-pedagogiikan kontekstissa.

Havainnot voivat auttaa STEAM-perusteisen yhteisöllisen oppimisen projektin suunnittelua, toteutusta ja hyötydiskurssin ymmärtämistä. Oppilaiden kannalta tämän tutkimuksen tuottama materiaali on varsin hedelmällistä. Tämän tutkimuksen kautta on selkeästi nähtävillä, että yhteisöllisen oppimisen projektien avulla oppilaat joutuvat harjoittamaan ja kehittämään omia vuorovaikutus- sekä ryhmätyöskentelytaitojaan. Opettajan kannalta oleellista on ymmärtää, että yhteisöllisen oppimisen projektia voidaan tarkastella itseään ohjaavana prosessina, jossa työskentelyn etenemisestä vastuuta kantavat ensisijaisesti oppilaat.

On huomionarvoista, että yhteisöllisessä työskentelyssä esiintyneet haasteet kehittävät osaltaan ryhmäläisten ongelmanratkaisu- ja päätöksentekotaitoja. Ongelmatilanteita ei siis ainakaan tässä tutkimuksessa nähty aina negatiivisina, työskentelyä jarruttavina voimina. Pääosin jokaisen ryhmän työskentely oli varsin onnistunutta ja jokainen ryhmä saavutti tavoitteensa saaden projektin valmiiksi. On oleellista ymmärtää, että ongelmatilanteita työskentelyssä ei voida täysin välttää ja pidemmän päälle niiden esiintyminen työskentelyn aikana on jopa suotavaa.

Tämän tutkimuksen avulla voidaan todeta, että alakoulun kontekstissa yhteisöllisessä työskentelyssä toiminta ei ole koskaan, tai on hyvin harvoin, puhtaasti täysin yhteisöllistä.

Toiminta siis käsittää erilaisia työskentelyn muotoja sekä niiden yhdistelmiä. Oppilaiden ikätaso, ryhmien koko ja monet muut muuttujat vaikuttavat osaltaan siihen, miten paljon työskentelyssä on nähtävillä yhteisöllisiä piirteitä. Tämä havainto on oleellista varsinkin työskentelyä ohjaavan ja suunnittelevan tahon, esimerkiksi opettajan, näkökulmasta. Oppilaita voi kyllä rohkaista työskentelemään ensisijaisesti yhdessä, mutta työskentelymuotojen vaihtelevuus on luonnollinen osa prosessia.

Tässä tutkimuksessa noudatetaan tieteellisen tutkimuksen eettisiä perusteita. Jokaisen tutkimukseen osallistuneen anonymiteettiä on suojeltu ja tämän tutkimuksen päätyttyä tutkimusaineisto tuhoetaan. Tämän opinnäytetyön tutkimusaineiston ollessa melko suppea, on tämän tutkimuksen validiteetti suuntaa antava. Tutkimuksen luotettavuutta tukee myös tätä tutkimusta varten teetetty luotettavuuskoodaus, jonka tulokset tukevat tässä tutkimuksessa tehtyjen havaintojen paikkansapitävyyttä. Voidaan perustellusti todeta, että tämä tutkimus tuo uutta ja tarvittavaa tietoa aiheesta. On kuitenkin enemmän kuin suotavaa, että aihetta tutkittaisiin enemmän.

10.1 Jatkotutkimusaiheita

Tämä tutkimus on toteutettu alakoulun kontekstissa, ja tutkimukseen osallistuneet lapset olivat verrattain nuoria. Tässä tutkimuksessa tutkimusaineisto perustui oppilaiden itse kirjoittamiin päiväkirjoihin, ja näin ollen se oli ainoa tulkittava tutkimusmateriaali. Kuten tässä tutkimuksessa on todettu, tuntipäiväkirjojen perusteella ei voida muodostaa täysin aukotonta kuvaa siitä, miten yhteisöllinen projekti todellisuudessa eteni. Olisi mielenkiintoista, jos yhteisöllistä oppimista alakoulussa tutkittaisiin vastaavanlaisessa projektissa yhdistellen lasten kirjoittamia päiväkirjamerkintöjä sekä tutkijan omia havaintoja ryhmien työskentelystä. Tämä voisi avartaa näkemystä siitä, millaista alakoululaisten yhteisöllinen työskentely on työskentelyä seuraavan aikuisen ja työskentelyyn osallistuvien lasten silmin koettuna. Tämä loisi tutkimustulosten muodostamiseen vertailevampaa ja kriittisempää otetta, ja mahdollistaisi selkeämpien johtopäätöksien tekemisen.

Yhteisöllisen oppimisen tutkimus kaipaa ylipäänsä enemmän tutkimusta pienten oppilaiden yhteisoppimisesta. Kykyä työskennellä yhteisöllisesti voidaan pitää erittäin tärkeänä osana ihmisen perustaitoja. Ihminen opettelee pienestä pitäen osana ryhmää toimimista. Olisi suositeltavaa kohdistaa yhteisöllisen oppimisen tutkimusta myös siihen, miten yhteisöllisen

oppimisen taitoja voidaan konkreettisesti opettaa tai edistää koulussa tapahtuvan yhteisöllisen työskentelyn avulla.

Tällä hetkellä yhteisöllisen oppimisen tutkimus keskittyy melko kokonaisvaltaisesti yhteisöllisen työskentelyn tutkimiseen ryhmän jäsenten näkökulmasta. Työskentelyssä on kuitenkin yleensä ohjaava taho, kuten opettaja. Yhteisöllisen oppimisen tutkimusta olisi suotavaa kohdentaa myös oppimista ohjaavaan henkilöön. Ohjaajan roolissa oleva pystyy ryhmien työskentelyä ohjaamalla muodostamaan näkemyksiä siitä, miten yhteisöllistä työskentelyä kannattaa tai tulisi opettaa. Opettaja pystyy myös havainnoimaan, miltä yhteisöllinen työskentely näyttää opettajan roolissa olevalle. Näistä olisi mielenkiintoista saada tutkimustuloksia sekä sitä kautta enemmän konkreettisia vinkkejä siihen, miten yhteisöllisen oppimisen ohjaaminen kannattaa toteuttaa, jotta se olisi edullisinta ryhmän yhteisölliselle työskentelylle.

Kuten tässä tutkimuksessa on jo mainittu, yhteisöllisen oppimisen tutkimus STEAM-pedagogiikan kontekstissa on todella vähäistä. Lisätutkimukset aiheesta olisivat enemmän kuin tervetulleita ja toisivat merkittävää lisätietoa koulutuksen kentälle. Tutkimus kannattaisi kohdentaa erityisesti hyötyhaitta-suhteeseen, sekä aiheen tarkasteluun oppilaiden ja opettajan kannalta. Uusien tutkimusten avulla yhteisöllisen oppimisen ja STEAM-pedagogiikkaa yhdistävien projektien hyödyllisyys saataisiin myös laajempaan tietoon.

Lähteet

- Arvaja, M. (2005). Collaborative knowledge construction in authentic school context. Noudettu 12.1.2022 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/44295>
- Asino, T. I. & Pulay, A. (2018). Student Perceptions on the Role of the Classroom Environment on Computer Supported Collaborative Learning. *TechTrends*, 63(2), 179-187. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0353-y>
- Baker, M. (2015). Collaboration in collaborative learning. *Interaction studies*, 16(3), 451–473. <https://doi.org/10.1075/is.16.3.05bak>
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience and school*. <https://doi.org/10.17226/6160>
- Connor, A. M., Karmokar, S. & Whittington, C. (2015). From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering & Technology Education. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 5(2), 37–47. <https://doi.org/10.3991/ijep.v5i2.4458>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage publications.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches., Oxford: Elsevier, pp.1–19, [ffhal-00190240f](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-053265-7.ch1)
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye A. & O'Malley, C. (1996) The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*. (Pp. 189–211). Oxford: Elsevier.
- Gallardo-Virgen, J. A. & DeVillar, R. A. (2011). Sharing, Talking, and Learning in the Elementary School Science Classroom: Benefits of Innovative Design and Collaborative Learning in Computer-Integrated Settings. *Computers in the schools*, 28(4), 278-290. <https://doi.org/10.1080/07380569.2011.621803>
- 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). Noudettu 24.1.2022 osoitteesta <http://www.ijea.org/v16n7/>.
- Haapaniemi, R. & Raina, L. (2014). *Rakenna oppiva ryhmä. Pedagogisen viihtymisen käsikirja*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (2004). Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä (6. uud. p.). WSOY.
- Huusko, M. & Paloniemi S. (2006). *Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä*. *Kasvatus* 37 (2), 162–173.

- Häkkinen, K. (1996). *Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä: Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin*. Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos.
- Häkkinen, P. & Arvaja, M. (1999). *Kollaboratiivinen oppiminen teknologiaympäristöissä*. Teoksessa: Eteläpelto, A. & Tynjälä, P. (1999). *Oppiminen ja asiantuntijuus*. WSOY.
- Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 23(1), 25–41. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1203772>
- Hämäläinen, K. & Sava, I. (1989). *Koulun ihmissuhteet ja niiden kehittäminen*. Jyväskylä: Gummerrus kirjapaino OY.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. [Aprendizaje cooperativo en el siglo XXI]. *Anales de psicología (Murcia, Spain)*, 30(3), 841–851. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2013). *Cooperation in the Classroom* (9th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kaitasuo, P. (2020). *Kysyimme, mitä Oulussakin toteutettava STEAM-opetus on ja mitä se tavoittelee? "Värkkäämistä, rakentelua, tutkimista ja innovointia yksin ja yhdessä"*. Noudettu 25.1.2022 osoitteesta <https://www.kaleva.fi/kysyimme-mita-oulussakin-toteutettava-steam-opetus/2971946>
- Kartini, D. & Widodo, A. (2020). Exploring Elementary Teachers', Students' Beliefs and Readiness toward STEAM Education. *Mimbar sekolah dasar*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22453>
- Kettunen, J. (2022). Fenomenografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Noudettu 7.3.2022 osoitteesta <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/>
- Kirschner, P. A. (2001). Using integrated electronic environments for collaborative teaching/learning. *Learning and instruction*, 10, 1–9. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00021-9)
- Koehn, E. ". (2001). Assessment of Communications and Collaborative Learning in Civil Engineering Education. *Journal of professional issues in engineering education and practice*, 127(4), 160-165. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(2001\)127:4\(160\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(2001)127:4(160))
- Koivula, M. (2010). *Lasten yhteisöllisyys ja yhteisöllinen oppiminen päiväkodissa*. Noudettu 6.1.2022 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/23627>

- Kopakkala, A. (2005). *Porukka, jengi, tiimi. Ryhmädynamiikka ja siihen vaikuttaminen*. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Niikko, A. (2003). *Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa*. Joensuun yliopisto.
- Musset, M., & Topping, K. (2017). Video interaction guidance in collaborative group work: impact on primary school pupils' self-esteem and behaviours. *Educational Psychology*, 37(9), 1067–1081. <https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1342768>
- Marton, F. (1981). PHENOMENOGRAPHY — DESCRIBING CONCEPTIONS OF THE WORLD AROUND US. *Instructional science*, 10(2), 177-200. <https://doi.org/10.1007/BF00132516>
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Männistö, M. (2020). *Hoitotyön opiskelijoiden yhteisöllinen oppiminen ja sosiaali- ja terveysalan opettajien osaaminen digitaalisessa oppimisympäristössä*. Noudettu 21.11.2021 osoitteesta <http://jultika.oulu.fi/Record/isbn978-952-62-2508-1>
- Opetushallitus. (2022). *Monitieteinen ja luova osaaminen - STEAM osaksi lukion kuvataidetta*. Noudettu 11.2.2022 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/monitieteinen-ja-luova-osaaminen-steam-osaksi-lukion-kuvataidetta>
- Opetushallitus. (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. Noudettu 28.4.2022 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>
- Oulun kaupunki. (2021). *STEAM Oulussa*. Noudettu 25.1.2022 osoitteesta <https://www.steaminoulu.fi/steam-oulussa/>
- Paulus, P.B., Nagar, D. (1987) Environmental influences on social interaction and group development. Teoksessa Hendrick C (toim.) Group processes and intergroup Relations. Review of Personality and Social Psychology 9. Newbury Park California, SAGE Publications: 68–90.
- 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.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118). New York: Cambridge University Press.
- Shahamat, A. & Mede, E. (2016). Integration of collaborative learning in Grade K-5 EFL classrooms. *Education* 3–13, 44(6), 682–697. <https://doi.org/10.1080/03004279.2014.1002516>

- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How Early Childhood Educators Can Apply Fred Rogers' Approach. *YC young children*, 67(1), 36–40.
- Smith, B. L., & MacGregor, J. T. (1992). What is collaborative learning? In Goodsell, A. S., Maker, M. R., and Tinto, V. (Eds.), *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*. Syracuse University: National Center on Postsecondary Teaching, Learning, & Assessment.
- Sinervo, S., Sormunen, K., Kangas, K., Hakkarainen, K., Lavonen, J., Juuti, K., . . . Seitamaa-Hakkarainen, P. (2020). Elementary school pupils' co-inventions: Products and pupils' reflections on processes. *International journal of technology and design education*, 31(4), 653-676. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09577-y>
- Stover, S. & Holland, C. (2018). Student Resistance to Collaborative Learning. *International journal for the scholarship of teaching and learning*, 12(2). <https://doi.org/10.20429/ijstol.2018.120208>
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. (1994). *Laadullisen tutkimuksen työtapoja*. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Säljö, R. (2004). *Oppimiskäytännöt. Sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.
- Togou, M. A., Lorenzo, C., Cornetta, G. & Muntean, G. (2020). Assessing the Effectiveness of Using Fab Lab-Based Learning in Schools on K-12 Students' Attitude Toward STEAM. *IEEE transactions on education*, 63(1), 56–62. <https://doi.org/10.1109/TE.2019.2957711>
- Toivakka, S. & Maasola, M. (2011). *Itsetunto kohdilleen. Harjoituksia itsetuntemuksen ja vuorovaikutustaitojen oppimiseen*. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Tunnard, S. & Sharp, J. (2009). Children's views of collaborative learning. *Education 3–13*, 37(2), 159–164. <https://doi.org/10.1080/03004270802095421>
- Tuomi J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi
- Tynjälä, P. (1999). *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsitysten perusteita*. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Vuopala, E. (2013). Onnistuneen yhteisöllisen verkko-oppimisen edellytykset: näkökulmina yliopisto-opiskelijoiden kokemukset ja verkkovuorovaikutus. Noudettu 6.1.2022 osoitteesta <http://jultika.oulu.fi/Record/isbn978-952-62-0225-9>
- Vuopala, E., Hyvönen, P. & Järvelä, S. (2016). Interaction forms in successful collaborative learning in virtual learning environments. *Active learning in higher education*, 17(1), 25–38. <https://doi.org/10.1177/1469787415616730>

- Weinberger, A. (2003). *Scripts for Computer-Supported Collaborative Learning. Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction.* Ludwig-Maximilian University of Munich.
- 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