

44/2001

LAADUKKAAN OPPIMISEN JÄLJILLÄ

Oppimistuloksia opetuskokeilusta, jossa sovellettu konstruktivistista oppimiskäsitystä peruskoulun ensimmäisellä luokalla.

Eeva Heimonen

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Kevät 2001

Varhaiskasvatuksenlaitos

Jyväskylän yliopisto

Heimonen, Eeva. LAADUKKAAN OPPIMISEN JÄLJILLÄ. Oppimistuloksia opetuskokeilusta, jossa sovellettu konstruktivistista oppimiskäsitystä peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Varhaiskasvatuksen laitos. Jyväskylän yliopisto 2001. 97 s + liitteet 9 s

TIIVISTELMÄ

Konstruktivismin katsotaan olevan tällä hetkellä yksi tärkeimmistä ihmisen oppimiseen kohdistuvista paradigmoista, jonka tuella oppimisessa voidaan saavuttaa syvällisiä ja laadukkaita oppimistuloksia. Tutkimuksen liikkeelle panevana voimana onkin ollut halu kehittää opetuksen ja oppimisen laatua. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia oppimistuloksia saavutetaan laadullisesti opetuskokonaisuudesta, jossa sovelletaan konstruktivistista oppimiskäsitystä. Tutkimuksessa oltiin myös kiinnostuneita siitä, mitä eri tiedonlähtötasoilta liikkeelle lähteneet oppilaat oppivat teeman aikana.

Tutkimuksessa oli mukana eräästä kuopiolaisessa peruskoulusta 18 ensiluokkalaista, jotka osallistuivat konstruktivistista oppimiskäsitystä soveltavaan Elollinen ja eloton -teemaan. Ennen ja jälkeen teeman toteutuksen tutkija selvitti haastattelemalla ja kuvasarjaa apuna käyttäen, mitä lapset pitivät elollisina ja elottomina ja miksi. Näin tässä tutkimuksessa saatiin hahmotettua käsitteiden elollinen ja eloton oppimisessa mahdollisesti tapahtuneita muutoksia. Seitsemän kuukauden kuluttua tutkija suoritti seurantamittauksen, jolla pyrittiin selvittämään, kuinka pysyvää oppiminen oli.

Alkumittauksessa 16 prosenttia lapsista tunnisti täydellisesti elolliset asiat elottomien joukosta. Vastaava luku loppumittauksessa teeman toteutuksen jälkeen oli 60 prosenttia. Lisäksi 30 prosenttia näistä lapsista, jotka erottivat elolliset ja elottomat asiat toisistaan teeman toteutuksen jälkeen, pystyivät myös oikeiden vastausten lisäksi perustelemaan valintansa vedoten joihinkin elollisten ominaisuuksiin esim. "ruoho on elollinen, koska se kasvaa ja kuolee". Alkumittauksessa kukaan lapsista ei pystynyt perustelemaan oikeita valintojaan. Kaikkien oppilaiden kohdalla tapahtui teeman aikana oppimista. Oppimisen suhteen oppilaiden välillä oli kuitenkin suurta vaihtelua. Yleisesti ottaen oppilaat, joilla oli ennen teemaa vaikeuksia erottaa elollisen ja elottoman käsitteet toisistaan oppivat tunnistamaan elolliset asiat elottomien joukosta sekä kenties myös jo perustelemaan valintojaan. Ne lapset, jotka jo ennen teemaa hallitsivat elollisen ja elottoman käsitteet, oppivat perustelemaan valintaansa elollisen ominaispiirteisiin tukeutuen. Tutkimustulokset osoittivat, että ne oppilaat, jotka alkumittauksessa heikoimmin erottivat elollisen ja elottoman käsitteet toisistaan, oppivat yleisesti ottaen eniten teeman aikana.

Seurantamittauksen tulosten perusteella voitiin todeta, että mitä vähäisimmillä tiedoilla oppilas oli lähtenyt mukaan teeman toteutukseen, sitä vähemmän uudesta opista oli suhteessa unohtunut seurantamittauksessa. Tutkimuksessa kävi myös ilmi, että mikäli oppilas alkumittauksessa tai loppumittauksessa oli erottanut elolliset ja elottomat asiat toisistaan, hän ei enää seurantamittauksessakaan tehnyt virheitä käsitteiden elollinen ja eloton suhteen.

Avainsanat: konstruktivistinen oppimiskäsitys, oppiminen, opetus

ESIPUHE

Pro gradu -tutkielmani aihe selkiintyi vähitellen opiskelujen edetessä. Konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen törmäsin jatkuvasti luennoilla, kirjoissa ja oppimistehtävissä, ja mitä enemmän kuulin siitä, sitä kiinnostuneemmaksi tulin. Halusin tutustua tarkemmin ja syvällisemmin siihen, mitä konstruktivistinen oppimiskäsitys piti sisällään. Tutustumisen jälkeen tuli halu ryhtyä sanoista tekoihin ja kokeilla konstruktivismia käytännössä, elävässä elämässä. Kun opintokäynnillä tutustuin opettajaan, jolla oli rohkeutta lähteä etsimään konstruktivismiin polkuja kanssani, ei mikään enää estellyt.

Taival tähän pisteeseen on ollut pitkä ja työntäyteinen. Matkan varrelle on mahtunut puhkuvaa intoa, totaalista kyllästymistä, ilon kyyneleitä ja tuskan hikeä. Olen monesti ajatellut, että olisi voinut valita helpommankin reitin kuljettavakseni, mutta toisaalta matkan varrella olen saanut kasvaa valtavasti niin ihmisenä kuin kasvattajana, olen tutustunut erilaisiin ihmisiin ja saanut kipeästi kaipaamaansa kokemusta. Konstruktivismista on tullut myös vuosien myötä tärkeä kumppani, joka on tuonut työhöni punaisen langan ja edelleen auttaa löytämään uusia puolia oppimisesta ja opettamisesta. Konstruktivismi on ollut ehtymätön innoituksen lähde.

Tutkielmani ohjaajana on toiminut professori Helena Rasku-Puttonen sekä tärkeillä viimeisillä metreillä myös Maritta Hännikäinen. Heille monet kiitokset kannustavasta, innostavasta ja uskoa luovasta ohjauksesta. Suuret kiitokset rohkealle luokanopettajalle Sirpa Karhulle, joka uskaltautui matkalle kanssani. Ilman häntä matkani olisi jäänyt puolitiehen. Lämmin halaus myös teille pienet oppijat, jotka otitte minut ilolla mukaan joukkoonne.

Jos kovilla on ollut välillä tutkija itse, on prosessi vaatinut voimia myös kotijoukoilta. Kiitos Tero, äiti, Eija, Aili ja kaikki muut hengessä mukana eläneet. Lämmin kiitos tuestanne. Sitä on tarvittu. Jos minulla onkin joskus usko työn valmistumiseen horjunut, niin teillä ei koskaan!

Ehkäpä ensi kesänä ei tarvitse ihailla auringon paistetta vain ikkunan läpi!

Jyväskylässä huhtikuussa 2001



Eeva Heimonen

SISÄLLYS

1 KONSTRUKTIVISTISEN OPPIMISKÄSITYKSEN JÄLJILLÄ	6
2 KONSTRUKTIVISMIN JUURET KOGNITIIVISESSA PSYKOLOGIASSA	8
3 KONSTRUKTIVISTINEN NÄKEMYS OPPIMISESTA JA OPETUKSESTA	14
3.1. Opittavat asiat tulkitaan aiempien kokemusten perusteella	16
3.2 Oppiminen vaatii oppijan aktiivisuutta	18
3.3 Oppiminen tehostuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa	21
3.4 Kohti kriittistä ajattelua ja elinikäistä oppimista	23
3.5 Opitulla merkitystä ja käyttöarvoa oppilaan elämässä	25
3.6 Ymmärtämisen painottaminen edistää oppimista	27
3.7 Oppimistulosten arviointi konstruktivistisesta näkökulmasta	30
3.8 Hyvältä opettajalta vaaditaan paljon	33
4 KONSTRUKTIVISMIA KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSINA	35
5 ELOLLINEN JA ELOTON -TEEMA KONSTRUKTIVISTISTA OPPIMISKÄSITYSTÄ SOVELTAEN	39
6 TUTKIMUSONGELMAT	45
7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	46
7.1 Toimintatutkimus	46
7.2 Tutkimusmenetelmät	48
7.3 Tutkimuksen kulku	51
7.3.1. Alkumittaus	51
7.3.2 Loppumittaus	52
7.3.3 Seurantamittaus	52

7.4 Aineiston analyysimenetelmät	53
7.5 Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelua	58
8 TULOKSET	62
8.1 Mitä aiheesta opittiin teeman aikana?	62
8.2 Oliko oppiminen pysyvää?	67
8.3 Oppilaan tiedon lähtötason merkitys elollisen ja elottoman aiheen oppimiselle	69
9 POHDINTA	75
9.1 Johtopäätökset oppimistulosten laadullisuudesta	76
9.2 Oppilaiden tiedonlähtötason merkitys oppimiselle	81
9.3 Konstruktivismin osuus oppimistuloksissa ja tutkimuksen kriittistä arviointia	83
9.4 Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimushaasteita	88
LÄHTEET	91
LIITTEET	98

1 KONSTRUKTIVISTISEN OPPIMISKÄSITYKSEN JÄLJILLÄ

Tutkimuksen liikkeelle panevana voimana on ollut halu kehittää opetuksen ja oppimisen laatua, ja näin luoda lapsille entistä paremmat mahdollisuudet oppia. Konstruktivistiset ajatukset ovat tulleet tutuiksi opiskelun aikana, ja jo ensi kohtaamisesta lähtien ne ovat vaikuttaneet mielestäni oppimisen kannalta lupaavilta.

Konstruktivismissa halutaan painottaa ymmärtävää oppimista, jolloin oppimisen määrän sijasta tärkeämmäksi on nostettu oppimisen laatu. Ymmärtävällä oppimisella tähdätään siihen, että oppilailla olisi tilaisuus todella ymmärtää oppimansa ja sitä kautta hyödyntää tietoja tulevaisuudessa. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisessa opetuksessa pyritään huomioimaan lasten aiemmat kokemukset ja käsitykset opittavista asioista sekä suunnittelemaan opetusta yksilöllisemmistä lähtökohdista. Enää ei oleteta, että kaikki olisivat oppijoina samanlaisia ja oppisivat samalla tavalla, vaan jokainen konstruoii uuden tiedon peilaten sitä aiempiin kokemuksiinsa, ja siten oppiminen on aina yksilöllistä. Oppimisen kannalta on merkityksellistä se, mitä oppilas tekee ja oppii. Opettajan asettamat tavoitteet ja opetusmenetelmät saattavat näyttää toimivilta, mutta käytännössä oppimista määrittää loppujen lopuksi se, kuinka aktiivisesti nimenomaan oppilas suuntaa tarkkaavaisuuttaan opittavaan asiaan. Oppiminen tehostuu, kun opittava asia on oppilaan oman elämän kannalta merkityksellinen ja motivoiva. Tämän valtavan tietotulvan alla olisi tärkeää myös, että oppilaat oppisivat oppimaan eli hankkimaan tietoja itsenäisesti ja nappaamaan tietotulvasta nimenomaan oleelliset ja tärkeät asiat. Koulu ei voi enää olla se paikka, jossa kaikki tieto on, mutta se voi olla se paikka, jossa näitä tiedon hankinnan taitoja opetetaan ja opetellaan.

Konstruktivistinen oppimiskäsitys on avannut minulle uutta näkökulmaa oppimiseen ja opetukseen. Olen kokenut, että konstruktivistista oppimiskäsitystä soveltaen voidaan saavuttaa entistä laadukkaampaa oppimista ja opetusta. Tämä tunne ajoi minua myös pro gradu -tutkielmassani paneutumaan lähemmin konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen. Halusin kokeilla konstruktivistisia ajatuksia käytännössä ja selvittää, millaisia oppimistuloksia tällöin saavutettaisiin.

Näiden ajatusten saattelemana lähdin suunnittelemaan ja toteuttamaan omaa tutkimusta konstruktivismiin ja koulumaailman parissa. Suunnittelin opetuskokonaisuuden Elollinen ja eloton -teemasta soveltamalla konstruktivistista oppimiskäsitystä. Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää, millaisia oppimistuloksia saavutetaan opetuksella, joka toteutetaan konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen nojaten. Mielenkiinnolla lähdettiin katsomaan, miten konstruktivismi lunasti sille asetettuja odotuksia, onhan konstruktivismi mainittu tällä hetkellä tärkeimmäksi ihmisen oppimiseen kohdistuvaksi paradigmaksi (mm. Rauste von Wright 1997, 8; Sahlberg & Leppilampi 1994, 24). Tutkimuksessa oltiin myös kiinnostunut siitä, mitä erilaiset lähtötiedot omaavat oppilaat omaksuvat opittavista asioista, sillä ajatellaanhan konstruktivismissa oppimisen olevan yksilöllistä lähtiessään rakentumaan oppilaan aiemmista kokemuksista ja ennakko-oletuksista. Kiinnostuneena lähdettiin seuraamaan myös tätä yksilöllistä oppimisen tietä.

Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena peruskoulun 1. luokalla eräässä kuopiolaisessa koulussa syksyllä 1998. Tutkimukseen osallistui 18 oppilasta. Lapset olivat mukana Elollinen ja eloton -teemassa, jonka suunnittelussa ja toteutuksessa pyrittiin soveltamaan konstruktivistista oppimiskäsitystä. Teeman oppimistuloksia arvioitiin tässä tutkimuksessa haastatteleamalla lapsia kuvasarjan avulla aiheesta elollinen ja eloton ennen ja jälkeen teeman toteuttamisen sekä seitsemän kuukautta toteutuksen jälkeen. Haastattelujen sisällöissä keskityttiin selvittämään, mitä asioita lapset pitivät elollisina ja mitä elottomina ja miksi. Näin tutkimuksessa saatiin kuva oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteiden oppimisesta teeman aikana, oppimistulosten pysyvyydestä sekä tietoa siitä, miten oppilaiden erilaiset alkutiedot aiheesta vaikuttivat oppimiseen.

2 KONSTRUKTIVISMIN JUURET KOGNITIIVISESSA PSYKOLOGIASSA

Konstruktivismi ei ole vastasyntynyt oppisuunta, vaan sen alkulähteet ovat löydettävissä pitkältä kulttuurimme ajattelun historiaan ulottuvista perusolettamuksista, jotka liittyvät ihmiseen ja hänen oppimiseensa. Jo mm. Piaget, Vygotsky, Kant, Dewey ja Balderin edustivat konstruktivistisia ajatuksia. (Hujala, Puroila, Parrila-Haapakoski & Nivala 1998, 42-50.) Konstruktivismi ei ole yksi oppimisen selitysmalli vaan se on joukko oppimisteorioita, jotka perustuvat yhteisiin teoreettisiin lähtökohtiin. Konstruktivismin perustana on konstruktiiivinen tieteenteoria ja kognitiivinen psykologia. (Rauste - von Wright 1997, 8; Sahlberg & Leppilampi 1994, 24.)

Valtaa pitäneen behaviorismin joukkoon ilmestyi 1960-luvulla kognitiivinen psykologia, jonka piirissä pyrittiin analysoimaan ihmisen mahdollisuuksia ja rajoituksia informaation käsittelijänä sekä ihmisen toiminnan säätelyä. Kognitiivinen tarkastelutapa on syntynyt tarpeesta kuvata teoreettisesti oppimis- ja ajatteluprosessien laadullisia ominaisuuksia, sillä behavioristit olivat sitä mieltä, että ajattelun tutkiminen on mahdotonta. Oppiminen liitettiin nyt yksilön tiedollisiin prosesseihin ja tutkimus kohdistettiin tiedon hankintaan, taltiointiin ja käyttöön. (Lehtinen, Kinnunen, Vauras, Salonen, Olkinuora & Poskiparta 1989, 24; Rauste - von Wright 1997, 16; Sahlberg & Leppilampi 1994, 18.)

Seuraavalla vuosikymmenellä kognitiivinen suuntaus haarautui moneen suuntaan, kognitiotieteestä aina sosiaaliseen konstruktivismiin. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 120-121.) Oivallettiin, että tiedon konstruointi on kytköksissä kognitiivisten prosessien lisäksi erityisesti myös oppijan motivaatioon, emootioihin ja arvoihin. Näin vähitellen tuli käyttöön konstruktivistinen oppimiskäsitys. Konstruktivismin juuret ovat kuitenkin syvällä kognitiivisessa psykologiassa. Onhan konstruktivismi kognitiivisen psykologian haara. (von Wright 1996, 1, 10.)

Oppimisen käsittäminen kognitiiviseksi, henkiseksi, toiminnaksi merkitsee sitä, että huomio tulee kiinnittää nimenomaan oppilaan ajatteluun. Ajattelun kehityskausien järjestys on ihmisillä vakio, mutta vaiheiden ajankohta voi vaihdella, sillä se riippuu aina

ympäristön vaikutuksesta. (Beard 1971, 33; Hong 1996, 104.) Ihmisten ajattelutoiminnassa havaittavat erot eivät ensisijaisesti ole älykkyydessä, vaan erot johtuvat siitä, miten itse kukin tuota älyään osaa ja haluaa käyttää (Mehtäläinen 1993, 96). Yleisesti arvostellaan, että lapsen ajattelu olisi aikuisen ajattelua rajoittuneempaa. Itse asiassa ei ole kysymys siitä, että lasten ajattelu olisi aikuisen ajattelua huonompaa, vaan se on erilaista. Lapsen ajattelu sisältää jo varhain lähes kaiken aikuistenkin ajatteluun kuuluvan logiikan, mutta ihmisten kyky ajatella on kehittynyt eri tavalla. Lapsella on kaikki välineet kehittää ajatteluaan. (Karlsson & Riihelä 1991, 19.)

Piagetin mukaan 6 - 11 -vuotiaiden lasten ajattelu on konkreettisten operaatioiden vaiheessa. Tässä vaiheessa lapsi pystyy ratkaisemaan jo logiikkaa vaativia tehtäviä. Lapsi osaa mm. luokitella asioita, käsittää määrän ja lukumäärien säilyvyyden. (Beilin 1997, 123.) Konkreettisten operaatioiden kauden nimikin viittaa jo siihen, että lapsi on fyysikaalisen maailman peruskäsitteiden muodostumisesta ja päättelyn tasostaan huolimatta ongelmanratkaisussaan melkoisen sidottu siihen, mistä hänellä on konkreettisia kokemuksia ja mistä hänellä on havainnollisia mielikuvia. Tehtäviä, jotka puhutaan ajattelun ja kuvittelun tasolla ovat vaikeita, mutta samat tehtävät lapsi suorittaa vaikeuksitta, jos visuaaliset symbolit ovat näkyvillä. Pelkästään käsitteiden varassa tapahtuvaan ajatteluun lapsi pystyy ajattelun myöhemmissä vaiheissa. (Piaget & Inhelder 1977, 98; Piaget 1988, 104-106.)

Ajattelu on taito, jota voidaan muiden taitojen tapaan myös kehittää (Karlsson & Riihelä 1991, 21.) Oppilasta ei voida kuitenkaan perinteisessä mielessä opettaa ajattelemaan, vaan oppilaan on tehtävä se itse. Se, mitä opettaja sanoo, ei ole merkityksetöntä, mutta paljon tärkeämpää on se, mitä oppilaat ajattelevat. Opettajan tehtävä on luoda tälle itseopettamiselle puitteita ja tilaisuuksia, joiden avulla lapsi voi kehittää ajatteluaan. (Karlsson & Riihelä 1991, 19; Mehtäläinen 1993, 108.) Kasvatus- ja opetustyössä tulisi ottaa huomioon, että lapsi pohtii ongelmia ja kiinnostuu asioista eri tavalla kuin aikuinen (Karlsson & Riihelä 1991, 15). Lapsen ajattelun kimmokkeena on yleensä halu saada järkeä tapahtumiin, halu löytää tapahtumille merkitys ja mielekkyys. Näyttää siltä, että lapsi pyrkii ensin ymmärtämään sitä, mitä muut tekevät, ja tätä ymmärrystä apuna käyttäen yrittää saada jotain järkeä siihen, mitä muut sanovat. Lapsi lähestyy asioita ensin ihmetellen ja tehden tapahtuneesta oletuksia ja sitten testaa, kokeilee näitä oletuksiaan. (Karlsson &

Riihelä 1991, 21.)

Lapset rikastuttavat ajatteluaan pääasiassa kokeilemalla ja leikkimällä, etenkin ollessaan pieniä. Tärkeä osa ajattelua on havaintojen teko, sillä ajattelemalla yhdistellään havaintoja ja kokemuksia edelleen monitasoisiksikin rakennelmiksi. (Karlsson & Riihelä 1991, 21.) Luontoa havainnoitaessa tulisi havaintojen tekemisen ulottua niin syväälle, että merkitykselliset yhteydet alkavat painottua. Ei tule tyytyä siihen, että todetaan jäiden lähtevän, koska sää lämpenee, vaan tulisi päästä askeleen pidemmälle, havaita, että jäiden lähtö liittyy päivän pitenemiseen ja se vuorostaan maan liikkeisiin suhteessa aurinkoon. (Markkanen 1993, 63.) Toiminnan pohjimmaisena tavoitteena tulisi olla yleistettävän tiedon löytäminen (Pea 1993, 265-277).

Ajattelun perusyksikkö on käsite eli yleistys. Käsite on ajattelun työväline, jonka avulla ihminen jäsentää todellisuutta, sillä yksittäiset käsitteet liittyvät edelleen myös muihin käsitteisiin. (Karlsson & Riihelä 1991, 22 -23.) Käsite viittaa tiettyihin ilmiöihin, jotka on yhdistetty yleisten ominaisuuksiensa mukaan (Ausubel & Robinson 1969, 61). Teoriassa käsitteitä voi olla rajaton määrä, koska kokemuksia voidaan luokitella äärettömän monella tavalla. Useimmat arkipäivän ja tieteen, kaupan ja taiteen käsitteet perustuvat kuitenkin luokitteluihin, jotka ovat osoittautuneet hyödyllisiksi. (Carroll 1970, 140.) Syntyäkseen käsitteet tarvitsevat aistien havaintoja, tunteita, vuorovaikutusta ja mielikuvitusta (Carroll 1970, 139; Karlsson & Riihelä 1991, 22-23; Mehtäläinen 1993, 95). Käsitteet eivät ole staattisia ajatusmääreitä, sillä ne saavat merkityksensä ihmisen kokemusten ja tietojen kautta, jotka muuttuvat kokemusten karttuessa (Karlsson & Riihelä 1991, 22 - 23). Ajatusten kielelliset ilmaukset voidaan myös ymmärtää eri tavalla, sillä sanojen merkitykset eivät ole sanoissa vaan meissä. Jokaisella on oma tieto ja kokemus, joka on sanojen merkityksen takana. (Mehtäläinen 1993, 95.)

Pikkulapsen ensimmäiset käsitteet ovat esineiden, aistimusten, äänien ja tunteiden havaintovakioita. Lapsen omaksuessa kieltä hän oppii nimeämään näitä kokemuksia. (Carroll 1970, 139.) Kaikkia ihmisen elämänsä aikana oppimiaan käsitteitä ei rakenneta kuitenkaan puhtaasti aistimusten varassa, sillä jotkut käsitteet syntyvät toisista käsitteistä, esimerkkinä käsitteet vastakohtaisuus tai lukumäärä (Carroll 1970, 140). Vygotsky (1978) erottaakin toisistaan spontaanit käsitteet ja tieteelliset käsitteet. Spontaanit käsitteet ovat

käsitteitä, joita lapsi rakentaa ja keksii itse omien kokemustensa ja ajattelunsa kautta. Tieteelliset käsitteet puolestaan perustuvat erilaisiin tiede- tai kulttuurikohtaisiin sopimuksiin, ja näiden käsitteiden oppiminen on lähes mahdotonta pelkästään oman kokeilun kautta.

Karlsson ja Riihelä puhuvat kirjassaan kokemukseräisistä ja teoreettisista käsitteistä. Kokemukseräisiä käsitteitä ovat ne käsitteet, jotka muodostuvat aistien, tunteiden ja järkeilyn avulla. Kokemukseräiset käsitteet ovat kuvailevia, joten ne eivät kerro, miten esineet ja ilmiöt ovat sellaisia kuin ovat. Teoreettiset käsitteet puolestaan etsivät vastausta ilmiöiden syntyyn ja alkuperään, niiden ytimenä olevaan periaatteeseen. Teoreettiset käsitteet ovat selittäviä. Teoreettinen käsite pyrkii myös näkemään ilmiön suhteet muihin ilmiöihin, mistä sitten muodostuu käsitejärjestelmä. Tätä teoreettisten käsitteiden verkkoa voi rakentaa mm. kokeilemalla, järkeilemällä, keskustelemalla, tutkimalla ja hankkimalla tietoa eri tietolähteistä. (Karlsson & Riihelä 1991, 23.)

Perinteisesti ajatellaan, että oppimisprosessia painottava kasvatus nojautuu näihin spontaaneihin ja kokemukseräisiin käsitteisiin ja vastaavasti oppimisen sisältöjä ja opettamista painottavissa opetuksessa korostuu tieteelliset käsitteet. Tällainen pedagoginen kahtiajako konstruktivistisen oppimisen kannalta turha, sillä lapsi oppii käsitteitä sekä oman spontaanin toimintansa kautta että vuorovaikutuksessa aikuisen kanssa. (Hujala ym. 1998, 52.) Yksistään teoreettinen tietämys tai kokemus ei riitä tietojen ja taitojen kehittämiseen, sillä ne kehittyvät kokemukseräisten ja teoreettisten käsitteiden keskinäisessä, tiiviissä vuorovaikutuksessa. Ajattelu ja toiminta ovat sidoksissa toisiinsa. (Pea 1993, 265-277.)

Karlsson ja Riihelä huomauttavat, että teoreettiset käsitteet ovat lapselle tarpeellisia silloinkin, kun hän ei pysty niitä vielä ymmärtämään, sillä käsitteet avautuvat vähitellen. Havaintojen karttuessa ja havaintoja yhdistelemällä käsitteet saavat vähitellen muotonsa, jolloin teoreettisetkin käsitteet selkiintyvät ja lapsi pystyy ottamaan ne käyttöönsä. Teoreettisten käsitteiden hallitseminen edellyttää lapsen kokemukseräisessä ajattelutoiminnassa monipuolista käsitekudosta. Teoreettisten käsitteiden tietoinen kehittäminen alkaa noin seitsemän vuoden iässä, kun tahdonalainen tarkkaavaisuus ja looginen muisti kehittyvät. (Karlsson & Riihelä 1991, 25.)

Käsitteiden ja käsitteiden välisten yhteyksien hahmottamiseen harjaannuttaminen on oppimisen keskeisiä tavoitteita (Markkanen 1993, 58). Vygotskyn (1982) mukaan käsitteiden opettamisessa on nimenomaan merkitystä sillä, mihin lapsen tarkkaavaisuus kulloinkin suunnataan. Opettajan taito on suunnata oppilaiden tarkkaavaisuutta haluttuun kohteeseen (von Wright 1996, 16). Tavallisesti käsitettä opetellaan tutkimalla käsitteen verbaalia määritelmää sekä tarkastelemalla, mitkä ilmiöt kuuluvat käsitteen alaan ja mitkä eivät. (Carroll 1970, 140 -141.) Laine (1990) on tutkimuksessaan tullut myös siihen johtopäätökseen, että käsitteen opetuksen tehokkuus perustuu käsitteen ratkaisevien ominaisuuksien painottamiseen ja siihen, että oppilas tiedostaa nämä ominaisuudet (Laine 1990, 53-56). Käsitteiden oppimisessa on toisaalta tärkeää oppia havaitsemaan käsitteitä erottavat piirteet. Toisaalta välttämätöntä on myös oppia luokittelemaan käsitteitä. Konkreettiset käsitteet ovat käsitteitä, jotka opitaan havainnoimalla. Abstraktit käsitteet sitä vastoin on opittava määritelmien avulla. (Gagne 1985, 95-117.) Käsitteitä voidaan opettaa tehokkaasti tarjoamalla oppilaille ensin säännöt ja sitten vasta esimerkit (Carroll 1970, 142).

Opetusta suunniteltaessa olisi mietittävä, mitkä ovat keskeiset käsitteet ja mihin niitä voidaan käyttää, mitä oppilaat jo tietävät kyseisestä asiasta, mitä puutteita on käsitteiden ymmärtämisessä ja miten näitä puutteita voi poistaa, jotta ymmärtävä oppiminen olisi mahdollista (Kärkkäinen & Rätty-Sarho 1990, 117). Tärkeää on myös analysoida, mitkä ovat aiheen ydinkäsitteitä ja mitkä niitä selvittäviä käsitteitä. Jotta oppiminen olisi syvällistä, tulisi pohtia myös käsitteiden välisiä suhteita eli sitä, miten asiat liittyvät toisiinsa. Asioiden välisten yhteyksien löytäminen edistää osaltaan myös oppimista. (Kauppinen 1993, 55.) On kuitenkin muistettava, että käsitteen muutos vaatii oppilaalta runsaasti aikaa (Saari 1997, 9-10).

Milloin sitten voidaan sanoa, että oppilas on oppinut käsitteen? Yhden määritelmän mukaan henkilö on omaksunut käsitteen, kun hän pystyy erottamaan kutakuinkin luotettavasti, mitkä ilmiöt kuuluvat käsitteen piiriin ja mitkä eivät. On kuitenkin mahdollista omaksua käsite tiedostamatta sen perustaa. Niinpä on tarkoituksenmukaista määritellä käsitteen oppiminen kyvyksi tunnistaa käsitteen alaan kuuluvat ilmiöt tai esimerkit sekä taidoksi kuvata ne vaivatta. (Carroll 1970, 140-142.) Käsite ei ole pelkkä muistin välityksellä omaksuttava assosiaatioyhteyksien joukko vaan mutkikas ja aito

ajattelutoiminta, jonka hallinta ei synny ulkoa oppimalla, vaan edellyttää, että lapsen ajattelu nousee sisäisessä kehityksessään korkeammalle tasolle (Vygotsky 1982, 154).

Vosniadoun on tutkimukset (1992, 1994) ovat osoittaneet, että uudet opitut asiat muuttavat vaivoin lasten aiempia, virheellisiä käsityksiä maailmasta, kun todellinen asioiden ymmärtäminen merkitsee enemmän kuin vain asioiden ulkoa muistamista. Vosniadou (1992) oli tutkimuksissaan kiinnostunut siitä, mitä lapset ajattelivat maapallon pyöreystä. Lapset olivat kuulleet aikuisilta, että maapallo on pyöreä, ja lapset kertoivat kysyttäessä maapallon olevan pyöreä, mutta tutkimuksissa kävi ilmi, että lasten jokapäiväiset kokemukset ja uskomukset hallitsivat kuitenkin todellisuudessa. Kun lapset joutuivat soveltamaan tietoansa uusissa tilanteissa, ilmeni, etteivät lapset enää pysyneetkään käsityksessään, että maapallo on pyöreä. Lapset esimerkiksi piirsivät usein maapallon litteäksi. (Vosniadou 1992, 535-585; Vosniadou 1994, 23-183.)

3 KONSTRUKTIVISTINEN NÄKEMYS OPPIMISESTA JA OPETUKSESTA

Erilaiset oppimiskäsitykset johtavat erilaisiin koulutuksellisiin ratkaisuihin, koska oppiminen saa ilmiönä erilaisen hahmon erilaisten oppimiseen kohdistuvien olettamusten pohjalta. Oppimiskäsitys sisältää siis ne perusolettamukset oppimisprosessin luonteesta, jotka säätelevät kasvattajan toimintaa ja heijastuvat edelleen opetukseen. Erilaiset oppimiskäsitykset eroavat toisistaan olettamustensa pohjalta, jotka liittyvät ihmiseen ja hänen toimintaansa. Yleisin luokitus on jako empiristis-behavioristiseen ja kognitiivis-konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 146; Rauste - von Wright 1997, 29; Sahlberg & Leppilampi 1994, 21.)

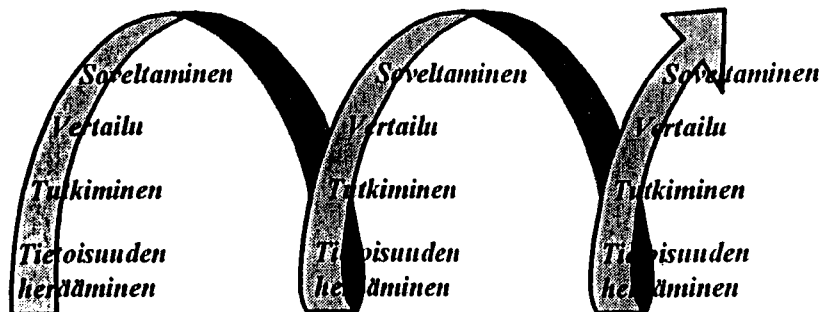
Useimpien mielestä oppiminen on työskentelyä kuullun tai luetun asian muistamiseksi. Oppimisen ajatellaan liittyvän lähinnä vain kouluun. Totuus on kuitenkin, että kaiken osaamamme olemme joskus oppineet. Oppimista tapahtuu siis myös koulun ulkopuolella. Oppiminen on meissä olevaa toimintaa, joka muuttaa käsityksiämme ympäristössä olevista ilmiöistä ja tapahtumista. Oleellista on, että tavassamme tarkastella ympäröivää maailmaa syntyy laadullinen muutos. Tieto merkitsee silloin sitä, että meillä on käsitys jostakin seikasta meitä ympäröivässä todellisuudessa. (Marton, Dahlgren, Svensson & Säljö 1983, 11 -14, 23.)

Oppiminen ei siis ensisijaisesti tarkoita tietoelementtien määrän kasvua ihmisen mielessä, yksittäisten tietojen varastoimista muistiin tai kognitiivisten toimintojen toistamista, vaan oppiminen merkitsee asteittaista kognitiivista rakenteiden alituista muuttumista ja uudelleen organisoitumista (Lehtinen ym. 1989, 46; Lehtinen 1997, 14). Informaation prosessointi on meissä jatkuva ja kokonaisvaltainen prosessi, jossa kognitiiviset toiminnot, kuten havaitseminen, muistaminen ja ajatteleminen, nivoutuvat toisiinsa. Nämä uudet kokemukset voivat saada aikaan muutoksia käsityksissämme, tiedoissamme tai taidoissamme. Kun muutos on hetkellistä pysyvämpi, sitä kutsutaan oppimiseksi. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 19; von Wright 1993, 9-10.)

Konstruktivistista oppimista Engeström (1981) kuvaa näin: "--ihmisen mielekäs oppiminen on aktiivista ja tietoista toimintaa, jolla ihminen pyrkii ratkaisemaan ongelmia ja

saavuttamaan ympäristönsä ja tehtäviensä entistä korkeampitasoisen hallinnan. Oppimisessa on kysymys tiedon valikoinnista, muokkaamisesta, tulkinnasta ja soveltamisesta. Oppiminen ei siis ole yksinkertaista vastaanottamista ja varastoimista. Onnistuneen oppimisen mittapuu on yksilön kyky ratkaista uusia tehtäviä ja ongelmatilanteita luovasti ja tehokkaasti käyttäen hyväkseen oppimiaan yleisperiaatteita. Oppimisen mittapuu ei ole pelkkä valmiin tiedon tai suorituksen toistaminen. Parhaimmillaan oppiminen on tavoitteellista, tietoista työskentelyä omakohtaisesti koettujen ongelmien ratkaisemiseksi, mahdollisimman yleispätevän ja toimivan selityisperiaatteen tai ratkaisumallin löytämiseksi, sisäistämiseksi ja soveltamiseksi.” Ihminen ei ole enää astia, johon kaadetaan tietoa, vaan tutkija, joka yrittää ottaa selvää ongelmallisista asioista. (Engeström 1981, 2, 10-12.)

Bredekamp ja Rosegrant (1992) ovat kuvanneet oppimisprosessia konstruktiiivisesta perspektiivistä kuviossa 1 esitetyllä tavalla. He näkevät oppimisprosessin syklinä, jossa oppiminen etenee aina samojen vaiheiden kautta. *Tietoisuuden heräämisvaiheessa* oppijan täytyy saada kokemuksia erilaisista asioista. Ihmiset kiinnostuvat oppimaan asioita, jotka koskettavat heidän elämisen piiriään. Aikuinen voi olla tarjoamassa näitä kokemuksia. Kun kiinnostus aiheeseen on herätetty, oppija pyrkii tutkimaan asiaa eri aisteja käyttäen. *Tutkimusvaiheen* aikana rakentuu omien kokemusten perusteella asioille henkilökohtainen merkitys, mikä on tärkeää asian sisäistämisen kannalta. Omien tutkimusten kautta rakentuneet merkitykset saavat syvyytensä *vertailuvaiheessa*, jolloin omia käsityksiä verrataan kulttuurin tai toisten ihmisten käsityksiin aiheesta. Tässä vaiheessa oppija pyrkii tekemään myös yleistyksiä ja liittämään opitun asian aikaisemmin opittuun ja laajempiin kokonaisuuksiin. Viimeisenä vaiheena oppimisen syklissä on *soveltaminen*, jossa uutta tietoa tai taitoa sovelletaan elämisen ympäristöön, jossa herää uuden tietoisuuden ansiosta uudenlaisia kysymyksiä, joihin lähdetään jälleen etsimään vastauksia. Näin ollen oppimisen sykli toistaa itseään. (Hujala, Puroila, Parrila - Haapakoski & Nivala 1998, 53-56.)



KUVIO 1. Oppimisen sykli (Bredekamp & Rosegrant 1992, Hujalan ym. 1998, 53 mukaan)

3.1. Opittavat asiat tulkitaan aiempien kokemusten perusteella

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan uuden oppiminen ei tapahdu pelkästään kuuntelemalla, näkemällä tai tuntemalla, vaan oppilaan oppimisen kannalta oppilaan omilla kokemuksilla ja ajattelurakenteilla on suuri merkitys. (Sahlberg & Leppilampi 1994, 24-25.) Oppiminen on aktiivinen prosessi, ja oppijan täytyy itse rakentaa tieto (Scott 1987, 7). Oppiakseen oppilas joutuu konstruoimaan tiedon itse. Tällöin oppilas valikoi ja tulkitsee informaatiota, jäsentää sitä aiemman tietonsa pohjalta ja siihen nivoutuvana, muodostaa kokemustensa välityksellä kuvaa ympäröivästä maailmasta ja etsii selitystä sen ilmiöille. (Lehtinen ym. 1989, 28-30; Lehtinen 1997, 14; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 15.) Uudet havainnot tulevat ymmärrettäväksi sen kautta, että ne tulkitaan aiemmin koetun, aiemmin rakentuneiden tietojen avulla. Havaintoaines ei itsessään mahdollista tulkintaa, vaan tieto on omakohtaisen kokemuksen värittämää. Se, että yksilö konstruoi tiedon itse ja tulkitsee asioita sulauttaen niitä aiempiin omiin tiedollisiin skeemoihinsa, merkitsee sitä, että tieto on aina yksilöllistä. Tästä syystä oppimisprosessit ja asiat, jotka samastakin aiheesta opitaan, voivat olla hyvinkin erilaiset. (Lehtinen ym. 1989, 28-34, 46.) Oppimisessa kuvastuu se, mitä oppija kulloinkin on tarkkaillut, tulkinnut ja tehnyt (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 158).

Aidarova (1991) muistuttaa, että myös jokaisella lapsella on kouluun tullessaan jo oma historiansa. Lapsi on käynyt elämäkouluun, jossa hänen opettajinaan ovat olleet isä, äiti ja kaikki se, mihin hän on törmännyt seitsemänvuotisen elämänsä aikana. (Aidarova 1991, 38.) Niinpä kouluun saapuessaan oppilas ei ole tyhjä taulu, vaan hän on hankkinut elämänsä aikana jo paljon käsityksiä ja odotuksia elämästä. Nämä aiemmat kokemukset tulisi aina huomioida opetuksessa, sillä uusi ymmärrys rakentuu aina aikaisemman tiedon perustalle. Oppiminen tapahtuu syklisessä prosessissa, jossa aiemmin opittua käyttämällä omaksutaan uutta. (Lehtinen ym. 1989, 28 - 30.) Mitä enemmän opetus sisältää tuttuja elementtejä, sitä vähemmällä investoinnilla voi omaksua uutta sisältöä (Feuerstein 1980, 105-106). Mikäli oppilaalla on heikot ennakkotiedot opittavasta, hän ei pysty tehokkaasti jäsentämään uutta asiaa ja poimimaan opetuksesta oleellisia asioita (Brooks 1987, 63-67; Engeström 1981, 7-8; Saari 1997, 9-10). Lapsen on mahdotonta oppia, jos hänen aiempia tietojaan ja kognitiivista tasoaan ei huomioida (Brooks 1987, 63-67). Oppiminen voi olla myös vaikeaa, mikäli ennakkokäsitykset ovat ristiriidassa uuden tiedon kanssa. Näin oppilaan aiemmat tiedot ja käsitykset ovat toisaalta uuden tiedon omaksumisen edellytys, mutta toisaalta ne voivat olla myös oppimisen este. (Sahlberg & Leppilampi 1994, 20.)

Tutkimusten mukaan oppilaiden omien kokemusten kautta rakentuneet käsitykset ovat paljon pysyvämpiä kuin opettajan tai oppikirjan välittämä uusi tieto. Todellinen oppiminen edellyttää siten ennakkokäsitysten selvittämistä ennen opetusta ja virheellisten käsitysten poisoppimista. Oppilaan täytyy kokea uusi tieto mielekkäämpänä kuin vanha ennen kuin siitä tulee sisäistynyttä tietoa. (Sahlberg & Leppilampi 1994, 20.) Virheellisten rakenteiden korjaamiseksi opettajan on pyrittävä ohjaamaan konstruointi prosessia niin, että oppijan havainnot joutuvat ristiriitaan virheellisten ajatusrakennelmien kanssa (Brooks 1990, 68-71).

Lapset eivät vain ota vastaan uusia ideoita, vaan muovaavat ja luopuvat ennakkoletuksistaan (Scott 1987, 7). Niinpä jos opettaja haluaa auttaa oppilasta ymmärtämään jotakin, on tärkeää, että oppilas saa ensin ilmaista oman käsityksensä. Usein väärää käsitystä pidetään ymmärtämisen esteenä. Totuus onkin, että se on ymmärtämisen edellytys. (Leino 1993, 16; Marton ym. 1983, 122; Vosniadou 1994, 123-183.) Opettajan tulisi siten olla selvillä siitä, miten oppilaat hahmottavat uuden tiedon ja millaisen viitekehyksen puitteissa he konstruoivat kokemaansa, lukemaansa ja tekemäänsä. Toisin

sanoen opettajan tulisi tietää, millaisen tiedon pohjalta ja millaisin odotuksin ja ennakkoletuksin oppija ryhtyy tehtävään ja millaisin keinoin ja strategioin hän pyrkii tehtävää spontaanisti ratkaisemaan, jolloin opettaja parhaiten pystyisi ohjaamaan oppilaan oppimista. Opettajan täytyisi ensin ymmärtää oppijan tapa tarkastella todellisuutta, jotta hän pystyisi ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja oppilas kulloinkin käyttää hyväkseen ja mistä oppiminen kiikastaa. (Aalto & Lammela 1995, 8-9; Driver 1989, 481; Rauste - von Wright & von Wright 1994, 123; von Wright 1996, 14.)

Tämä merkitsee myös sitä, että tehtäväänalyseja ei voida tehdä vain loogisin perustein ja yhdenmukaisesti kaikkia oppijoita varten, vaan niissä tulisi huomioida oppilaiden erilaiset lähtökohdat. Opetuksen tulisi olla siten joustavaa ja huomioida oppilaiden yksilöllisyys, motivaatio, taidot, tunteet jne. (De Corte 1995, 37-46; Rauste - von Wright & von Wright 1994, 123.) Feuerstein on myös todennut, että tapa jolla opetettava asia tuodaan esille, vaikuttaa myös oppijan suoritukseen. Oppijan työskentelykapasiteetti nimittäin saattaa vaihdella myös työskentelytavan mukaan. Oppija saattaa esimerkiksi suoriutua tehtävästä, jos se esitetään merkkeinä, mutta epäonnistua, kun sama ongelma esitetään kielellisesti. (Feuerstein 1980, 106.) Kun asiat esitellään lapsen omalla kielellä ja ymmärtämisen tasolla, hän oppii mitä tahansa (Brooks 1987, 63-67).

3.2 Oppiminen vaatii oppijan aktiivisuutta

Konstruktivismissa oppiminen ei ole passiivista tiedon vastaanottamista ja varastoimista mieleen, vaan oppiminen on aktiivista tietojen ja taitojen konstruointia. Oppiminen on aina oppijan aktiivinen prosessi. (De Corte 1995, 40; Lehtinen 1997, 14; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 61.) "Oppiminen on oppijan oman toiminnan tulosta." Toiminnassa korostuu niin motorinen, emotionaalinen kuin kognitiivinenkin aktiivisuus. Toiminnan käsitettä ei tulisi siten rajata vain ulkoista aktiviteettia koskevaksi. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 61.)

Konstruktivismissa opiskelijan toiminnallisella aktiivisuudella tai kokemuksellisuudella ei ole pedagogista itsetarkoitusta. Oleellista on, mitä tehdään, mitkä hyväksytään toiminnan

tavoitteiksi ja miten toiminta valjastetaan osaksi suunnitelmallista kokonaisopetusta. (Rauste-von Wright 1997, 20; von Wright 1996, 13, 19.) Oleellista oppimisen kannalta on, että oppilaat ottavat nämä yhteiset tavoitteet omikseen (De Corte 1995, 41). Kulloisestakin tavoitteesta riippuu, mitä menetelmiä on tarkoituksenmukaista käyttää. Tavoite säätelee sitä, mitä oppilas pyrkii tekemään, mutta oppimista säätelee se, mitä yksilö tosiasiallisesti tekee ja mitä palautetta hän on toiminnastaan saanut. Oppimisen kannalta tärkeitä eivät näin ole vain toiminnan tavoitteet vaan myös ne keinot, joilla tavoitteisiin pyritään. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 35, 123, 144-145.) Tehokasta ja tarkoituksenmukaista oppimista helpottaa kuitenkin päämääräsuuntautuneisuus ja tavoitteisuus (Lehtinen 1997, 16).

Engeströmin mukaan oppimisprosessi ei voi rajoittua pelkästään uuden tiedon vastaanottamiseen, vaan oppimisprosessi syntyy motivoitumisesta, orientoitumisesta, sisäistämisestä, ulkoistamisesta, arvioinnista ja kontrollista. Engeström korostaa oppilaan motivoitumisen ja orientoitumisen tärkeyttä oppimisprosessin onnistumiselle. On tärkeää, että oppilaalla herää aito mielenkiinto käsiteltävää aihetta kohtaan ja oppilas aktivoituu ratkaisemaan ongelmia. (Engeström 1994, 45-47.) Myös Scottin (1987) mukaan opetuksen tulisi lähteä liikkeelle aiheeseen orientoitumisesta, jolloin kasvatetaan kiinnostusta tulevaan. On tärkeää, että kukin oppilas tulee tietoiseksi omasta oppimisen lähtökohdastaan, jolloin oppiminen, asioiden loksahdaminen, mahdollistuu. Myös opetuksen suunnittelun näkökulmasta nämä oppilaiden lähtökohdat ovat avainasemassa. Oppimisprosessin edetessä toisten kanssa käydyissä keskusteluissa vaihdetaan ajatuksia ja toteutetaan tehtäviä, joilla oppilaat pyrkivät todistamaan omia käsityksiään. Tehtävien jälkeen arvioidaan, miten omat ajatukset ovat muuttuneet prosessin aikana, ja tarvittaessa oppimiskierros aloitetaan alusta. (Scott 1987, 9-14.)

Konstruktivismissa opettajaa ei siis voida nähdä enää vain tiedon jakajana, vaan konstruktivistien prosessien virittäjänä ja ohjaajana (Paananen 1986, 3; Scott 1987, 16; von Wright 1996, 19-20). Jotta oppilas aktivoituisi, on valmiiden vastauksien sijaan opetettava oppilaita ajattelemaan ja etsimään itsenäisesti ratkaisuja ongelmiin. Konstruktivismin hengen mukaisia oppimisaktiviteetteja ovat toiminnat jotka mahdollistavat sosiaalisen vuorovaikutuksen, oppilaiden aiempien tietojen käytön ja pitävät sisällään ongelmanratkaisua ja ajattelua vaativia tehtäviä. (De Corte 1995, 37-46; Engeström 1981,

3.) Oppimisen onnistumisen kannalta olisi myös oleellista, että opettajan luomassa opiskeluympäristössä viriäisivät tarkoituksenmukaiset kysymykset, joihin vastauksia haettaisiin opettajan ohjauksessa oppilaan oman kokeilun, ymmärtämisen ja ajattelun varassa (Rauste - von Wright 1997, 20; Markkanen 1993, 61).

Opetuksessa tulisi jättää tilaa oivaltamiselle. Perinteisesti opettaja on ensin opettanut asian ja lopuksi esittänyt demonstraation todistaaksensa opettamansa. Jos esimerkiksi lähdettäisiin liikkeelle toisesta päästä, eli ensin esitettäisiin demonstraatio ja oppilaita pyydetäisiin sitten etsimään vastausta ongelmaan, olisi lähtötilanne aivan erilainen. Oppilaat suuntautuisivat ongelmaan ja olisivat uteliaan motivoituneita. (Marton ym. 1983, 120-121.)

Kirjaakaan ei tulisi kuitenkaan kokonaan unohtaa opetuksessa, sillä kirjan avulla voidaan välittää aikaisempien sukupolvinen kokemuksia ja saavutuksia, jolloin kaikkea ei tarvitse kokeilla. Opetuksessa ei silti ole syytä opettaa kirjaa vaan kirjan avulla. (Olkinuora 1990, 27.) Kirja ei sinällään estä oppilaan aktiivisuutta. Oppilas voi hyödyntää kirjallisuutta esimerkiksi etsiessään vastauksia häntä askarruttaviin kysymyksiin ja olla siten hyvinkin aktiivinen omassa oppimisessaan.

Oppimisaktiiviteetin luonne kuvastuu myöhemmin siinä, mitä opitusta muistetaan ja miten tuota tietoa pystytään käyttämään hyväksi. Yleisesti ottaen oppilaan mieleen jää se, mihin hänen tarkkaavaisuutensa on kohdistunut, mikä on ollut hänen odotustensa ja pelkojensa mukaista ja hänen tavoitteidensa suuntaista. Oppimisessa kuvastuu se, mitä oppilas on kulloinkin tarkkaillut, tulkinnut ja tehnyt. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 36-37, 158.)

Konstruktivismissa oppilaan aktiivisuus tarkoittaa siis sitä, että oppilas tietää, mitä on tekemässä ja miksi. Joskus aktiivisuutta voi olla se, että oppilas istuu hiljaa paikallaan ja miettii kiivaasti ratkaisua ongelmaan, ja toisinaan taas se, että hän haastattelee ihmisiä kaupungilla etsiessään vastauksia häntä askarruttaviin kysymyksiin. Tärkeitä oppimisen kannalta on, että keinot, joita käytetään, vastaavat mahdollisimman hyvin tavoitteisiin ja toisaalta ottavat huomioon oppilaan valmiudet oppia. Oppimisen viime kädessä määrää tosiaankin se, mitä oppilas tekee ja mitä hän kokee oppineensa, eikä se, mihin opetuksella

on kenties pyritty. Kuten Scott toteaa, oppija itse on viime kädessä vastuussa oppimisestaan (Scott 1987, 8).

3.3 Oppiminen tehostuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa

Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä oppimisen vuorovaikutusprosessi nousee keskeiseen asemaan (De Corte 1995, 37-46; Sahlberg & Leppilampi 1994, 25-26; von Wright 1993, 26, 128). Valtaosa ihmisen oppimisesta tapahtuukin vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Ryhmässä asioista voi jutella, omia näkemyksiään voi testata, asioita tulee ajateltua useammasta näkökulmasta ja toisilta ryhmäläisiltä saa apua. Vuorovaikutustilanteessa voi oppia toisilta ja toisaalta problematisoida myös omia ennako-oletuksia. Heterogeenisissä ryhmissä lasten käsitykset eroavat toisistaan, joten ratkaisuun pyrkiessään lapset joutuvat perustelemaan ja selittämään näkökantojaan. Ryhmäopiskelussa keskeinen tekijä onkin väittelyn kautta syntyvä ristiriita. (Johnsson 1979, 51-70; Riihelä 1989, 72-77; Scott 1985, 13-14.) Omien konstruktioiden toimivuuden kokeilemisella on oppimisessa olennainen rooli (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 122-123). Keskustelumuotoinen opetus mahdollistaa hyvin oppilaiden ajattelun esille tulemisen (Mehtäläinen 1993, 109). Ryhmät onkin todettu tärkeiksi mielipiteen muodostamisen ja tietopääoman kehittämisen paikoiksi (Karlsson & Riihelä 1991, 72-77; Puro 1994, 3; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 36, 128-129; von Wright 1993, 26-27).

Pienryhmissä työskentelyä kutsutaan yleisesti yhteistoiminnalliseksi oppimiseksi tai yhdessä oppimiseksi (Sahlberg & Leppilampi 1994, 20, 61). Yhteistoiminnallisuuteen ei kuitenkaan riitä se, että oppilaita laitetaan vain yhteen. Yhdessä oppiminen on tuloksellista vain silloin, kun ryhmän jäsenet tietoisesti ponnistelevat tullakseen ymmärretyiksi ja kunnioittavat toistensa sanomisia. Yhteistoiminnallinen oppiminen on tarkasti ottaen opiskelua pienissä ryhmissä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. (Roschelle & Teasley 1995, 94; Sahlberg & Leppilampi 1994, 20, 61.)

Pienryhmien muodostamisessa olisi ihanteellista, että lapset valitsivat ryhmänsä itse, mutta käytännössä on todettu paremmaksi vaihtoehdoksi se, että opettaja jakaa ryhmät. Näin

saadaan ryhmistä todennäköisemmin toimivia eikä kukaan tule syrjäytetyksi. Parhaiten oppimistoiminta ja yhteistoiminnallisuus on kehittynyt ryhmissä, joissa on ollut sekä tyttöjä että poikia ja lapset ovat olleet tiedoiltaan ja taidoiltaan erilaisia. (Karlsson & Riihelä 1991, 72-77; Slavin 1985, 6.) Hyvänä ryhmäkokona pidetään 3-4 lasta, sillä pienessä ryhmässä on helpompi ilmaista ajatuksiaan ja kaikille riittää myös tehtäviä (Karlsson & Riihelä 1991, 72-77). Slavin (1985, 7) pitää sopivana kokona vielä 4-6 hengen ryhmiäkin.

Yhteistoiminnallisessa oppimisessa valitut ryhmät ovat suhteellisen pitkäaikaisia (Kuitunen 1993, 2-6). On todettu, että pysyvissä ryhmissä yhteistyö hioutuu, kun opitaan tuntemaan ja ymmärtämään toisia, joten pysyvät ryhmät ovat vaihtuvia ryhmiä suotavampia. Ryhmille tulee sallia tutustumis- ja harjoittelu-aika, sillä yhteistoiminnallinen oppiminen ei onnistu noin vain. Ryhmät kehittyvät ja käyvät läpi ryhmäprosessin eri vaiheet. On selvää, että kehittyneempi ryhmä antaa jäsenilleen syvällisempiä kokemuksia kuin ryhmäntymisen alkuvaiheessa oleva ryhmä. (Karlsson & Riihelä 1991, 72-77.) Periaatteena tulisi pitää, että vain hyvin toimivan ryhmän voi hajottaa. Ryhmien tulisi pysyä koossa niin kauan, että ne oppivat työskentelemään yhdessä ja voivat yhdessä arvioida työnsä onnistumista. Jos ryhmät hajotetaan vaiheessa, jolloin ne eivät ole vielä toimivia, oppilaat eivät opi taitoja, joita tarvitaan ratkaistessa muiden kanssa syntyviä ristiriitoja. (Koppinen & Pollari 1993, 67.)

Yhteistoiminnallisesti oppiessa ollaan katsekontaktissa toisiin oppijoihin toisen selkään tuijottamisen sijaan. Oppilaat käyttävät yleensä pöydällä olevia yhteisiä materiaaleja. Oppilaat jakavat keskenään tietoa omalla kielellään ja ajattelutavallaan, mikä helpottaa lapsilla asioiden ymmärtämistä ja lisää oppimisen kiinnostavuutta. (Koppinen & Pollari 1993, 14.) Perinteisestä ryhmätyöskentelystä yhteistoiminnallisuus eroaa muun muassa siinä, että ryhmän jäsenet ovat selvemmin yhdessä vastuussa tekemisistään, sillä kaikki osallistuvat tekemisiin ja ne myös arvioidaan yhdessä (Kuitunen 1993, 2-6).

Yhteistoiminnallisella oppimisella on ollut positiivisia vaikutuksia mm. oppilaiden oppimistuloksiin, ihmissuhteisiin, asenteisiin ja itsetuntoon (Johnson & Johnson 1974, 213-240). Yleisesti ottaen lapset työskentelevät myös mieluummin toisten lasten kanssa kuin yksin. Opiskelutilanteet ryhmässä ovatkin tavallisesti työteliäitä ja ilmapiiriltään miellyttäviä. Tosin työnäen saattavat tuntua joskus opettajasta raskaalta, mutta lapsia ne harvemmin häiritsevät. (Karlsson & Riihelä 1991, 72-77.) On todettu, että

oppilaskeskeisessä luokassa on parempi ilmapiiri kuin opettajakeskeisessä luokassa. Myös opettajan ja oppilaiden väliset suhteet, oppilaiden väliset suhteet sekä viihtyvyys koettiin paremmiksi oppilaskeskeisessä luokassa. Oppilaskeskeisessä luokassa oppilaiden sosiaalisten suhteiden verkosto oli huomattavasti tiheämpi ja monimuotoisempi kuin opettajakeskeisessä, jossa oppilaiden välillä ilmeni enemmän klikkiytymistä sekä tyytymättömyyttä luokkatovereihin. (Manninen & Muhonen 1994, 2, 103-104.) Ryhmissä tapahtuvissa ongelmaratkaisuprosesseissa on havaittu myös vähemmän positiivisia seurausvaikutuksia. Yhteistoiminnallisten ryhmien sisällä ennestään passiiviset oppilaat saattavat luovuttaa yhä enemmän vastuuta ryhmän aktiivisemmille oppilaille, jolloin vain pieni osa ryhmästä on todellisuudessa aktiivinen. (Olkinuora 1990, 26.)

3.4 Kohti kriittistä ajattelua ja elinikäistä oppimista

Elämme aikaa, jolloin tiedon sisällöt muuttuvat nopeasti. Tällöin opetuksen on annettava jotakin muuta kuin opettajalta oppilaalle siirtyvää faktaa. Tietoyhteiskunnassa tarvitaan sirpaletiedon sijasta kykyä nähdä yhteyksiä asioiden välillä, kykyä erottaa olennaiset asiat epäolennaisista sekä taitoa valita ja laittaa asioita arvojärjestykseen. Oppimisen sisällöissä tulee keskittyä tiedonhankinnan, -käytön ja -arvostamisen taitojen kehittämiseen. Pyrkimyksenä tulisi olla, että oppilaat oppisivat ajattelemaan kriittisesti ja uskaltaisivat vaikuttaa asioihin. (Laurila 1988, 28; Rauste - von Wright 1997, 8, 30.)

Koulun tehtävänä on kasvattaa oppilaita myös itsenäiseen tiedonhankintaan ja tiedon rakastamiseen, sillä uuden tiedon omaksuminen ei pääty kouluvuosiin vaan, oppiminen on elinikäistä oppimista. Oppimisen tulisi olla sisäisesti ohjautuvaa, ja ihmisen tulisi pyrkiä oman oppimisensa ohjaajaksi. Tulevaisuudessa oppiminen tulee olemaan olennainen osa työtä ja oppimaan oppimisen taidot elämänhallinnan välttämättömiä edellytyksiä. Kouluoppimisen pitäisi johtaa oppilaan itsesäätelyyn ja itseohjautuvuuden lisääntymiseen siten, että hän voi jatkuvasti paremmin rakentuneen tiedon avulla kontrolloida uusia oppimishaasteita. (Laurila 1988, 28; Lehtinen ym. 1989, 35-36; Myller 1996, 12-13; von Wright 1993, 28.) Itseohjautuvuuden tulee olla kuitenkin toiminnan tavoite eikä lähtökohta, sillä ellei oppilaille ole valmiuksia itseohjautuvaan opiskeluun, he menevät helposti hakoteille. Opetuksen on oltava opettajajohtoista esimerkiksi ohjaavien

tehtävääntöjen kautta, sillä vain ohjattu oppimisprosessi johtaa asioiden itsenäiseen hallintaan. Oppiminen edellyttää huolella ennalta suunniteltua etenemistä. (Engeström 1981, 21; Mehtäläinen 1993, 109; von Wright 1996, 13, 19.)

Kouluopetuksella on tärkeä rooli lasten oppimistottumusten ja -taitojen muovaajana ja opettajana (Lehtinen ym. 1989, 50, 58-59; Pietilä 1998, 20-21; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 18; von Wright 1993, 28). Opettajan tärkein taito on luoda toimivia oppimisympäristöjä, joiden kautta oppilas saa mahdollisuuden kehittää omia valmiuksiaan oppia oppimaan (Laurila 1988, 28; Rauste-von Wright 1997, 8, 30). Metakognitiivisten valmiuksien kehittämisen on todettu edistävän järkevien oppimisstrategioiden valintaa, joten yleistä oppimaan oppimisen taitoa voisi luonnehtia metataidoksi, jossa itsereflektiivisellä ajattelulla ja ongelmien kautta hahmottamisella on keskeinen rooli.

Oman oppimisensa ja ymmärryksensä kehittäminen lisää kykyä vastata monimutkaistuvien ja vaikeutuvien oppimistilanteiden haasteisiin. (Lehtinen ym. 1989, 50, 58-59; von Wright 1993, 28; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 18, 130.)

Metakognitio viittaa ihmisen kykyyn olla tietoinen omista kognitiivisista prosesseistaan sekä ohjata ja tarkkailla niitä (De Corte 1995, 37-46; Lehtinen 1997, 15). Metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan toiminnan tavoitteellisen ohjauksen taitoja. Metakognitiivisilla tiedoilla tarkoitetaan puolestaan omia kognitiivis-emotionaalisia prosesseja koskevaa tietoa. Näiden metakognitiivisten tietojen pohjalta ihminen voi reflektoida ja oppia säätelemään omaa toimintaansa. Esimerkki metakognitiivisista tiedoista on tietoisuus siitä, mitä opitusta ymmärretään ja mitä ei ymmärretä. Tavoitteellisen oppimisen kannalta olennaista on juuri tietoisuus omasta tietämyksestä, sillä se auttaa edelleen oikeanlaista tiedon hakua. (De Corte 1995, 37-46; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 30-31, 124; von Wright 1993, 17, 22; von Wright 1996, 13, 16.)

Tavoitteellisen oppimisen säätelyssä onkin viime vuosina korostettu itsereflektion, itsearvioinnin, roolia. Kriittisen ajattelun ja itsereflektion taitojen opettamisen tavoitteena on, että oppilaat oppisivat paremmin arvioimaan omaa ymmärtämistään, tunnistamaan aukkoja tiedoissaan ja taidoissaan sekä ymmärtämään omia toimintatapojaan ja

motivaatiotaan.(De Corte 1995, 37-46; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 124; von Wright 1993, 22; von Wright 1996, 13, 16.) Lisäksi kun oppilas oppii liittämään käsitteellisen aineiston ja muun ulkopuolisen tiedon omien kokemustensa ja toimintansa tiedostamiseen ja arviointiin, on oppiminen syvällisempää. Tällöin opittu asia vaikuttaa todennäköisesti myös ihmisen toimintaan. (Aalto & Lammela 1995, 8.)

Itsearviointitaitoihin kuuluu omien tunteiden, ajatusten, toimintatapojen ja oppimisen reflektiivinen tarkkailu. Itsearviointi tapahtuu suhteessa oppilaan omaan suoritustasoon ja omiin ympäristöolosuhteisiin. Itsearvioinnin pohjalta tapahtuu edelleen kasvu- ja oppimisprosessin metakognitiivinen säätely ja ohjaaminen. Itsearviointitaidot hallitseva oppija osaa tunnistaa oppimisessaan omat tarpeensa ja kehittää menettelytavat tarpeidensa käsittelemiseen ja pystyy parantamaan omaa suoritustaan “Itsearviointitaidot ovat paitsi elinikäisen oppimisen myös elämänhallinnan keskeisiä taitoja: yhä nopeutuvasti muuttuva maailmamme edellyttää yksilöltä lisääntyvää omatoimisuutta, kriittisyyttä ja vastuullisuutta.” (Myller 1996, 12.)

Myös näitä metakognitiivisia taitoja voidaan opettaa ja kehittää. Tällöin oppilaita tulee kannustaa tuomaan julki ajattelun kieltä, suunnittelemaan oppimistaan ja keskustelemaan. Oleellista on, että ajattelulle annetaan aikaa ja lapsia kannustetaan ajattelemaan. Ajattelun ja metakognitioiden tukemiseksi kannattaa käyttää apuna niitä stimuloivia kysymyksiä. Lasta voidaan pyytää kuvailemaan, kuinka ajatteli asiaa ja kuinka arvioisi ajatteluaan. Lapsille voi myös opettaa, että he voivat tehdä näitä kysymyksiä itselleen aivan itsenäisesti. Lasten tulisi miettiä mitä he ovat oppineet, mikä oli vaikeata, mistä he pitivät, mitkä olivat omat tavoitteet ja mikä auttaisi tavoitteeseen pääsemiseksi. (Fisher 1998, 1-15.)

3.5 Opitulla merkitystä ja käyttöarvoa oppilaan elämässä

Oppiminen ja tieto ovat aina sidoksissa siihen toimintaan, kontekstiin ja kulttuuriin, jossa tietoa opitaan ja käytetään (von Wright 1993, 18). Kontekstilla ei tarkoiteta vain ulkoista asiayhteyttä, jossa tapahtuma koetaan, vaan myös sisäistä asiayhteyttä, kuten esimerkiksi mielentilaa. Eri tieteenalat voivat vaatia erilaisia tiedon konstruktioprosesseja, ja eri alat vaativat niille ominaisiin ajattelukulttuureihin kasvamista. Kun oppiminen on sidoksissa

vahvasti johonkin tiettyyn ajattelukulttuuriin ja tilanteeseen, on mahdollista, ettei tietojä osaa hyödyntää uusissa konteksteissa. (De Corte 1995, 37-46; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 33, 127; von Wright 1993, 25.)

Tietojen ja taitojen opettelemiseen liittyy kuitenkin odotus, että niitä pystytään käyttämään laajemminkin kuin vain siinä yhteydessä, jossa ne on opittu. Koulussa opitulla on kuitenkin taipumus jäädä käyttämättä, koska se ei enemmälti transferoidu todelliseen elämään. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 45.) Oppimistulokset voivat tosin näyttää hyviltä, jos niitä arvioidaan samoissa yhteyksissä kuin ne opeteltiin, mutta pelkän muistitiedon varassa ei voida hallita laajalti sovellettavaa ja siirtovaikutteista tietoa. (Olkinuora 1990, 34-35.)

Transferin edellytys on, että opetuksessa kiinnitetään huomiota opetettavan periaatteen sovellusalaan sekä siihen, missä ja miten sitä käytetään ja missä ei. Tiedon käyttötilanteessa pyritään sitten rohkaisemaan oppilasta kokeilemaan tietoja, ideoimaan ja perustelemaan. (von Wright 1996, 18.) Tietoja ja taitoja on tehokkainta opetella oloissa, joissa niitä tullaan myöhemminkin käyttämään (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 46). Kun uusissa tilanteissa yrittää etsiä yhtymäkohtia aiemmin opitun kanssa tai etsii perusteluja asioille, edistää sekin uuden tiedon siirtymistä käytännön elämään. Tiedon kontekstisidonnaisuudesta ja kahlitsevasta ajattelukulttuurista voidaan pyrkiä irtautumaan kytkemällä tietoa moneen kontekstiin sekä painottamalla tiedon yleisperiaatteita, joiden sovelluksia kokeillaan erilaisiin tapauksiin (von Wright 1993, 26). Sovelluksen merkitystä ei voi liiaksi korostaa, sillä vaikka opittava tieto olisi hyvin jäsenneiltyä, sen omaksuminen jää puutteelliseksi ilman soveltamista. Uuden tiedon soveltaminen mahdollistaa opitun asian hyödyntämisen erilaisissa tilanteissa. Kun tieto on näin sisäistynyt, sitä pystyy hyödyntämään ennen kokemattomissa tilanteissakin. (Engeström 1981, 7-8.)

Kun oppimisvaiheessa kiinnitetään monipuolisesti huomiota opeteltavan tiedon uuteen käyttöön oppilaiden omassa elämässä, tiedon myöhempi käyttö, soveltaminen, helpottuu (von Wright 1993, 25). Ei ole hyvä, että lasten puolesta päätetään, mitä heidän tulisi tietää, ja opetetaan samoja asioista vain siksi, että niin on aina tehty (Scott 1987, 7). Koulutiedon tulisi liittyä jollakin tapaa oppilaiden omaan elämään (von Wright 1996, 14, 19). Aikuinenkin vaatii opittavalta ainekselta mielekkyyttä ja merkitystä hänen oman

toimintansa kannalta. Oppilas on motivoitunut, kun opiskeltava aihe on herättänyt hänessä omakohtaista uteliaisuutta ja halua ymmärtää uutta tietoa. (Engeström 1981, 7-9.) Parhaimmillaan kasvatus on silloin, kun lapset kokevat oppimisen merkitykselliseksi oman oppimisensa kannalta (Kauppinen 1993, 55).

Pelkästään lapsen kiinnostuksesta liikkeelle lähtevään opetukseen liittyy myös ongelmia. Lapsen olisi hyödyllistä harjoitella esimerkiksi pitkäjänteisyyttä tai oikeita työskentelytottumuksia, mutta niiden harjoittaminen ei ole lapsista välttämättä kovin kiinnostavaa (Dearden 1968, 23-24). On myös huomioimisen arvoista, että lapset tuovat niin päiväkotiin kuin kouluunkin mukanaan niitä asioita, joita he ovat omaksuneet lähiympäristöstään. Näin mielenkiinnon varaan rakentuva opetus ja kasvatus saattavat pönkittää olemassa olevaa sosiaalista kerrostuneisuutta ja sen taustalla löytyvää arvomaailmaa jne. (Hytönen 1993, 31.) Täytyy myös muistaa, että opetus voi tarjota oppilaalle mahdollisuuksia löytää itselleen päämääriä. Oppilas voi esimerkiksi kiinnostua jostakin oppiaineesta, vaikka se ei ole aiemmin liittynyt hänen kiinnostuksen alueeseensa. (Hytönen 1993, 32; Lehtinen ym. 1989, 32.) Joka tapauksessa oppilaan mielekkäät kokemukset opetuksesta tuovat esille osaltaan sitä, missä määrin opetuksen pyrkimykset ja oppilaan odotukset ovat kohdanneet (Korkeakoski 1997, 6, 10).

3. 6 Ymmärtämisen painottaminen edistää oppimista

Oppimisen strategioiksi kutsutaan niitä tapoja, joilla ihmiset opettelevat uutta taitoa tai aineistoa. Ihmisten tulkinnat samastakin asiasta voivat poiketa paljonkin toisistaan. Oppimisprosessi voi saada hyvinkin erilaisen laadullisen ja sisällöllisen muodon, sillä oppimisstrategiasta riippuu mitä, kulloinkin opitaan. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 126; von Wright 1993, 21, 24.) Jos opetuksessa kiinnitetään huomiota pääasiassa vain epäoleellisiin asioihin, esimerkiksi yksityiskohtiin, eikä itse sisältöön, on oppimisstrategia pintasuuntautunut. Vastakohtana pintasuuntautuneisuudelle on syväsuuntautunut oppimisstrategia. Tällöin ihminen pyrkii oppimaan ja muistamaan sen, mikä on tärkeää ja oleellista asiassa. Tällöin sisältöä käsitellään kokonaisuutena. Syväsuuntautumisen edellytyksenä on, että ymmärretään opetuksen sanoma eli se, mitä puhuja tai kirjoittaja on halunnut sanoa. Opituista asioista on helpompi muistaa pidemmän

ajan kuluttua yleinen tieto kuin täsmällinen vastaus. (Marton ym. 1983, 31, 47- 48, 53.) On siten aivan ilmeistä, että oppilaat oppivat hyvin erilaisia asioita riippuen oppimisstrategiasta eli, onko opetettavasta asiasta hahmotettu kokonaisuus vai yksittäisiä seikkoja.

Oppimisen kannalta syväsuuntautunut oppimisstrategia olisi suotavin, sillä se mahdollistaa asioiden todellisen ymmärtämisen ja edistää oppimista. Koulutyön tason ja tuloksellisuuden kriteeriksi on kuitenkin nousut se, kuinka monia sisältöjä ehditään käydä läpi ja kontrolloida välittömissä arviointitilanteissa. Tämä edellyttää strategiaa, jossa pyritään oppimaan mahdollisimman nopeasti tietoja ja taitoja, ja oppiminen suunnataan niihin asioihin, joita oletetaan vaadittavan koulun arviointitilanteessa, eli oppimisstrategia on pintasuuntautunut. Hyvin menestyvät oppilaatkin saattavat pärjätä koulussa vain tietojen ja tehtävien pinnallisen prosessoinnin avulla. Tämä strategia tekee kuitenkin mahdottomaksi sellaisen oppimisen, jolla oppilaat muodostaisivat käyttökelpoista tiedollista ja ajatuksellista perustaa myöhemmän opiskelun tai muun toiminnan tarpeisiin. (Lehtinen 1989, 7-10, 13, 15; Olkinuora 1990, 21-22.)

Opetuskäytäntöjen kehittämisessä tulisi pyrkiä siten kohti syvällisen tiedon ja ajattelun rakenteiden opettamista. “Eri oppilaille opettavien asioiden määrä voi vaihdella suurestikin, mutta kaikkien kohdalla tavoitteena pitäisi olla ymmärrys niistä sisällöistä, joita he opiskelevat”. (Lehtinen 1989, 32.) Jos kouluoppimisessa on keskeistä opettavien asioiden ymmärtäminen, on lähdettävä siitä, että opettaja tarjoilee tiedon oppilaille siten, että oppilaat joutuvat ajattelemaan; oppilailla on löytämisen ilo. Tällöin voidaan olettaa, että oppilaat yksilöllisistä eroistaan huolimatta ymmärtävät kyseisistä asioista jotakin jo pelkästään sen vuoksi, että heille annetaan tilaisuus ajatella ja ajattelulle annetaan aineksia. Perusedellytyksenä tällaiselle opetukselle on, että opettaja on sisäistänyt, että ajattelu vaatii aikaa. Opettaja on myös ymmärtänyt tiedon luonteen ja sen, mikä ero oppimisen kannalta on siinä, onko oppilas itse oivaltanut asioita vai opettaako opettaja jotakin. (Mehtäläinen 1993, 104-108.)

Ymmärtävän opetuksen lähtökohtana tulisi olla myös tuntee oppilaiden oppimisstrategiat, joiden pohjalle uudet strategiat koulutuksen myötä rakentuvat (von Wright 1996, 1, 15). Tietyissä puitteissa oppilaan konstruktiivista prosessia voidaan säädellä ulkoapäin.

Oppilasta on kuitenkin huomattavasti helpompi ohjata kohti pintaprosessointia, ulkoa oppimista, kuin ohjata ulkoapäin ymmärtämistä. (von Wright 1996, 1, 15.) Opetuksessa ymmärtämisen painottaminen voisi tarkoittaa sitä, että oppilaita rohkaistaisiin kysymään rohkeasti asioista, joita he eivät ymmärrä, sekä painotettaisiin ymmärtämiseen keskittymistä ja oleellisten asioiden löytämistä, eikä esimerkiksi yksityiskohtien muistamista (Marton ym. 1983, 87-96). Oppimisstrategioiden toimivalle opettamiselle näyttää olevan hyödyksi, että strategioiden luonnetta, käyttöä ja seurauksia puidaan ja perustellaan riittävästi. Strategioita tulisikin harjoitella paljon koulutyön puitteissa. Opettajan tulisi toimia mallina ja haasteiden virittäjänä. Tavoitteellisen toiminnan ja ohjatun pienryhmätyöskentelyn mahdollistamaa vuorovaikutusta tulisi käyttää hyväksi niin pitkälle kuin mahdollista. (von Wright 1996, 16.) Tehokkaaksi tavaksi oppimisstrategioiden oppimisessa ja ymmärtävään oppimiseen pyrkimisessä on osoittautunut oppilaan metakognitiivisten valmiuksien kehittäminen. Ratkaisevassa asemassa tässä prosessissa on oppilaan oma ymmärrys siitä, mistä on kysymys ja mihin pyritään. (von Wright 1996, 1, 15.)

On myös todettu, että niin lapsilla kuin aikuisillakin oppimisessa korostuu osien jäsentäminen kokonaisuudesta käsin (Paananen 1986, 10-11; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 32). Mitä pienempi lapsi on, sitä kokonaisvaltaisemmin hän havainnoi todellisuutta (Lahdes 1987, 143). Koulussakin opetusta voidaan toteuttaa siten, että käsiteltävistä aiheista muodostetaan kokonaisuuksia, ja näin tuetaan ymmärtämistä ja edelleen tiedon hyväksikäyttämistä (Paananen 1986, 10-11). Vertikaalisella integraatiolla tarkoitetaan samaan kokonaisuuteen, samaan aiheeseen, kuuluvien oppiainesten ja oppimistilanteiden järjestämistä peräkkäin. Tällöin pyrkimyksenä on edetä tutusta tuntemattomaan ja konkreettisesta abstraktiin sekä seurataan oppiaineen loogista käsittelyjärjestystä. Horisontaalisella integraatiolla tarkoitetaan vastaavasti läheisten oppiaineiden ja tilanteiden liittämistä toisiinsa mielekkäiksi kokonaisuuksiksi. Käytännössä tämä tarkoittaa yleensä sitä, että läheisiä oppisisältöjä opetetaan samanaikaisesti eri oppiaineissa. Teemapäivät ja -viikot ovat eräs ratkaisu aihekokonaisuuksien opettamiseksi, mutta jos haluaa kokonaan irti ainejakoisesta opetuksesta, on kokonaisopetus seuraava askel. Kokonaisopetuksessa oppiaineet korvautuvat kokonaisuuksilla. (Lahdes 1987, 143-148.) Sidotussa kokonaisopetuksessa opettavat kokonaisuudet on ennakolta suunniteltu niin ajallisesti kuin oppiainekseltaan,

ja vapaassa kokonaisopetuksessa opetuksen lähtökohtana ovat oppilaiden kulloisetkin tarpeet ja harrastukset ilman ennalta sidottua suunnitelmaa (Lahdes 1987, 148; Liukko & Valkonen 1989, 7).

Ymmärtävä oppiminen ilmenee siten, että oppilas pystyy perustelemaan oppimaansa ja pystyy käyttämään sitä mielekkäästi uusissa tilanteissa. Ymmärtämisen kriteerit ovat siten viime kädessä toimintaan liittyviä, toiminnassa ilmeneviä. Ymmärtämisen määrittäminen edellyttää aina suhteuttamista sitä laajempaan kontekstiin, niihin puitteisiin, joissa asiaa käytetään tai joihin se liittyy. (von Wright 1993, 22; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 124; von Wright 1996, 13.) Asioiden muistaminenkin liittyy siihen, kuinka asiat on ymmärretty. On todettu, että jos oppilas on ymmärtänyt asian, hän myös muistaa sen pidempään. Yksittäiset irralliset asiat eivät säily muistissa niin pitkään kuin asiat, jotka on aikoinaan todella ymmärretty. Olennaista muistamisen kannalta on, kuinka hyvin asia on ymmärretty. Ymmärtäminen helpottaa muistamista. (Marton ym. 1983, 31, 49, 55.) Voitaneen siten perustellusti olettaa, että jos oppilas muistaa opitusta olennaiset asiat pitkänkin ajan jälkeen, on hän ymmärtänyt oppimansa.

3.7 Oppimistulosten arviointi konstruktivistisesta näkökulmasta

Hyvästä opetuksesta seuraavat tavallisesti hyvät oppimistulokset, mutta käsitys siitä millainen opetus on kulloinkin hyvää, vaihtelee. Opetuksen laadun määrittelyssä tulee esille laatu-käsitteen epämääräisyys ja suhteellisuus, sillä sama opetus voi kriteereistä riippuen olla sekä hyvää että huonoa. (Korkeakoski 1997, 1-10.) 1800-luvulla koulun saatettiin katsoa hoitaneensa tehtävänsä hyvin, kun lapset oppivat tuntemaan katekismuksen (Iisalo 1991, 112). Tänä päivänä kouluopetus, joka rajoittuisi pelkästään katekismuksen oppimiseen, olisi totaalisen riittämätön ja yksipuolinen.

Opetuksen tulokseksi sanotaan sitä, missä määrin oppilas oppii opetuksen sisältöä (Kivi 1995, 95). Tarve oppimistulosten arvioimiselle nousee halusta kontrolloida opiskelijalle asetettujen tavoitteiden täyttymistä. Yleisemmin oppimistuloksia arvioidaan juuri tavoitteista käsin. Taustalta löytyy ajatus: mitä halutaan opittavan, sitä arvioidaan.

Ratkaisevaa onkin tällöin se, minkälaisista tavoitteista on kyse. Oppimistulosten arvioinnissa lähtökohtana on yleensä yhteinen kriteeristö, vaikka oppiminen sinänsä on yksilöllistä. Oppimistulosten arviointi yhteisin perustein onkin eräänlainen korvike sille, että jokaisen oppijan kehitystä ei voida tai haluta tuntea jokaisessa opintojen vaiheessa yksilöllisesti. (Hämäläinen 1994, 27-28.)

Kun kysymystä hyvästä opetuksesta tarkastellaan konstruktivistisesta näkökulmasta, oppimistuloksia ei voida kuvata vain sillä perusteella, kuinka paljon oppilaat muistavat sitä tai tätä, vaan olisi saatava selville oppilaiden käsitykset nimenomaan opitun tärkeimmistä sisällöistä. (Marton ym. 1983, 143.) Laadukkaassa oppimisessa pyritään syvälliseen tiedon hallintaan. asiat opitaan kokonaisuuksina ja niistä löydetään yleinen periaate. Keskeistä on, että opittua kyetään soveltamaan edelleen laajasti erilaisiin tehtäviin, eli opitulla on suuri siirtovaikutus. (Engeström 1981, 20). "Tuloksia eivät ole vain arvosanat ja tutkinnot vaan todellinen osaaminen (Aalto & Lammela 1995, 8)."

Opettajan täytyy aina varmistua siitä, että oppilas on todella ymmärtänyt opeteltavan asian eikä vain tuota vastauksia ulkomuistinsa varassa. (Engeström 1981, 3). Oppilas voi saada monivalintakysymyksistä oikeita vastauksia, mutta hän ei kenties kuitenkaan kykene käyttämään tietojaan tehtävien ratkaisemiseen, vaikka pystyy luettelemaan ne mekaanisesti ulkoa. (Engeström 1981, 18.) Oikeakin vastaus saattaa perustua puutteelliseen ymmärrykseen. Perustelujen kautta voidaan varmistaa tiedon luotettavuus. (Olkinuora 1990, 24-25.)

Opetustyössä on tärkeää kartoittaa, millaisia oppilaiden tulkinnat aiheesta ovat opetuksen alkaessa ja kuinka nämä käsitykset ovat muuttuneet laadullisesti opetuksen kuluessa. Olennaista on selvittää, miten asia on ymmärretty. Pedagogiselta kannalta tulkinnat voidaan usein myös järjestää edelleen hierarkiaan sen mukaan, miten oikeita ne ovat suhteessa tieteen nykykäsityksiin. (von Wright 1993, 21, 24; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 126.) Oppimiseksi kutsutaan muutoksia käsityksissämme, tiedoissamme tai taidoissamme, jotka ovat hetkellistä pysyvämpiä (von Wright 1993, 9-10; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 19). Näin laadukkaan oppimisen merkki onkin se, että oppiminen on muodostunut pitkäaikaiseksi tai pysyväksi. (Engeström 1981, 20.)

Arvioinnissa olisi hyvin pinnallista keskittyä vain siihen, kuinka paljon oppilaat ovat oppineet. Paljon tärkeämpää on pohtia, mitä ja miten oppilaat ovat oppineet sekä millaisia kognitiivisia rakenteita heille on muodostunut. Näin mielenkiinto kohdistuu oppimisen laatuun. (Engeström 1981, 18.) Konstruktivismissa se, mitä opitaan, riippuu ratkaisevasti oppimisprosessin luonteesta. Tästä syystä arvioinnin yhteydessä tulisi kiinnittää huomiota nimenomaan siihen, mitä on opittu, sillä kun edetään eri reittejä kohti muodollisesti samaa tavoitetta opitaan myös laadullisesti eri asioita. (von Wright 1993, 28-29; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 131.)

Säljö (1979) erottaa opiskelijoilla tehtyjen haastattelujen perusteella viisi kvalitatiivisesti erilaista käsitystä oppimisesta. Käsitykset oppimisesta muodostavat hierarkian sen mukaan, miten kehittyneitä ne ovat. Tämän käsityksen mukaan konstruktivistinen oppimiskäsitys sijoittuu oppimisen tavoitteineen ja pyrkimyksineen selkeästi asteikon yläpäähän. Ensimmäisessä, alimmassa ryhmässä, oppiminen nähtiin tiedon lisääntymisenä, jolloin oppilas oppii esimerkiksi uusien maiden nimiä. Toiseen tasoon ryhmitellyt käsitykset pitivät oppimista muistamisena, eli oppiminen oli sitä, että luki kirjan ja pystyi sitten palauttamaan siitä asioita mieleensä. Kolmanteen ryhmään kuuluivat vastaukset, joissa opittiin asioita elämää varten. Toisin sanoen opiskelijat kokivat oppineensa, jos he pystyivät hyödyntämään oppimaansa sellaisenaan omassa elämässään. Neljäs ryhmä piti oppimisena sitä, että he ymmärsivät oppimansa ja pystyivät abstraktilla tasolla tiedon turvin tekemään johtopäätöksiä, ajattelemaan itsenäisesti. Viidennessä ryhmässä oppimisen koettiin liittyvän siihen, että pystyi entistä paremmin ymmärtämään maailmaa, syitä ja seurauksia. Säljö arvioi oppimiskäsityksiä suhteessa syvä- ja pintasuuntautuneeseen oppimiseen. Tasot 4 ja 5 viittasivat selvästi syvätason oppimiseen. (Säljö 1979, 12- 19.)

Von Wright haluaa korostaa, että oppimistilanteessa opitaan paljon muutakin kuin vain opetettavaa asiaa ja että olisi tärkeää pyrkiä arvioimaan opetuksen koko laajuutta. Esimerkiksi oppimistilanteen muutoksia voi tapahtua niin tiedollisissa skeemoissa kuin oppilaan motivaatiossa tai metakognitiivisissa taidoissa. Evaluoinnin monipuolisuus voi auttaa oppilasta tekemään hänet paremmin tietoiseksi oppimisprosessin moninaisuudesta ja tukea näin hänen itsereflektiivisiä taitojansa. (von Wright 1993, 28-29; Rauste-von Wright & von Wright 1994, 131.) Aiheen rajaamiseksi tässä tutkimuksessa keskitytään kuitenkin oppimistulosten osalta seuraamaan vain muutoksia oppilaiden tiedollisissa rakenteissa.

Taulukkoon 1 on koottuna yhteenvedon omaisesti laadukkaan oppimisen tunnuspiirteitä konstruktivistisesta näkökulmasta. Näitä laadukkaan oppimisen tunnuspiirteitä ja menetelmiä laadun arvioimiseksi on hyödynnetty tämän tutkimuksen eri vaiheissa laadukkaiden oppimistulosten saavuttamiseksi ja laadun arvioimiseksi.

TAULUKKO 1. Koottuna laadukkaan oppimisen tunnuspiirteitä ja keinoja laadun arvioimiseksi konstruktivistisesta näkökulmasta

Laadukkaan oppimisen tunnuspiirre	Keino arvioida oppimisen laatua
Oppimisprosessin aikana on tapahtunut muutoksia oppilaan käsityksissä.	Arvioidaan oppilaan käsityksiä ennen ja jälkeen opetuksen.
Opitusta hallitaan yleinen periaate	Kartoitetaan oppilaan käsitykset opetuksen tärkeimmistä sisällöistä
Oppilas kykenee soveltamaan oppimaansa	Oppilas suoriutuu erilaisista soveltavista tehtävistä
Oppilas ei tuota vastauksia vain ulkomuistista, vaan ymmärtää oppimansa	Oppilas pystyy perustelemaan vastauksensa
Oppilaan tulkinnat ovat oikeita suhteessa nykykäsityksiin	Oppilaan tulkintoja peilataan suhteessa vallitseviin tieteellisiin käsityksiin
Oppiminen on ollut pysyvää	Oppilas muistaa oppimansa pitkään

3.8 Hyvältä opettajalta vaaditaan paljon

Konstruktivistinen oppimiskäsitys johtaa perinteistä paljon vaativampaan käsitykseen hyvästä opettajasta. Ei riitä, että opettaja ymmärtää opettamansa asian ja sen edellyttämät taidot, vaan hänen olisi myös pystyttävä ymmärtämään ja tukemaan eri oppilaiden erilaisiin lähtökohtiin perustuvia ja eri lailla eteneviä oppimisprosesseja. Opettajan olisi hallittava myös opetus-oppimisprosessin teoria siten, että hän pystyy jatkuvasti tarkentamaan suunnitelmaa ja refleктоimaan omaa toimintaansa sekä suuntaamaan omaa ja oppilaidensa tarkkavaisuutta tavoitteiden suuntaan. Opettajan tulisi luoda oppimisprosessia edesauttavia ristiriitoja, jotka oppilaat kokevat merkityksellisiksi ja tutkimisen arvoisiksi. Opettajan tulisi ohjata oppilaita itsenäisempään työskentelyyn ja itsesäätelyyn korostaen jatkuvasti ymmärtämisen merkitystä ja metakognitiivisten valmiuksien ja itsereflektion roolia. Lisäksi

opettajan tulisi tuntea oman alansa lisäksi myös itsensä. Opetuksen vuorovaikutusprosessi edellyttää myös sosiaalisen vuorovaikutuksen ymmärtämistä ja taitojen osaamista, sillä opettajan olisi kyettävä säätämään luokan emotionaalista ilmapiiriä. Opetuksen lähtökohta on myös se, että opettaja ymmärtää myös toiminnan tasolla konstruktivistisen oppimiskäsityksen pedagogiset seuraukset. Von Wright myöntää, että vaatimukset kuulostavat hurjilta, mutta korostaa, että eri osa-alueet tukevat toisiaan luontevasti. (Rauste-von Wright & von Wright 1994, 160-161; Rauste - von Wright 1997, 35; von Wright 1996, 19-20.)

4 KONSTRUKTIVISMIA KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSINA

Lähes kaikki, jotka lähtevät soveltamaan konstruktivismia opetuksessaan, joutuvat jatkuvasti ongelmallisten tilanteiden eteen. Monta kertaa jo perinteiksi muodostuneet rutiinit jarruttavat uudistusta ja tuntuu, että konstruktivismin toteuttaminen todellisessa tilanteessa on mahdotonta. Uuden ja poikkeavan toiminnan toteuttaminen ei ole helppoa. Konstruktivismin omaksumista vaikeuttaa lisäksi se, että sen ihmis- ja oppimiskäsitykset poikkeavat niin paljon aikaisemmin omaksumistamme käsityksistä. On helpompi oppia puhumaan konstruktivismista kuin oppia ymmärtämään sitä tai toimimaan sen ajatusten pohjalta. (Rauste - von - Wright 1997, 8.)

Suomessa ja muualla maailmassa konstruktivistiset ajatukset ovat kuitenkin innoittaneet kasvattajia sanoista tekoihin, kokeilemaan konstruktivismia käytännössä. Suurimmalle osalle näistä kokeiluista, joiden katsotaan edustavan konstruktivistista oppimiskäsitystä on yhteistä se, että niissä ollaan keskitytty toteuttamaan jotakin puolta konstruktivismista esimerkiksi lapsilähtöisyyttä tai kokonaisopetusta. Tässä muutamia esimerkkejä siitä, miltä konstruktivistiset ajatukset voisivat näyttää käytännön toteutuksina.

Kirkkonummella Masalan lastentarhassa on panostettu *yhteistoiminnalliseen oppimiseen* työskentelytapana. Lastentarhan arkipäivässä yhteistoiminnallinen oppiminen näkyy siten, että lapset toimivat 3-5 hengen kiinteissä heterogeenisissä pienryhmissä. Ryhmät kokoontuvat 2-3 kertaa viikossa tekemään omia tutkimustehtäviä. Suunnitteluvaiheessa kunkin ryhmän halua oppia kartoitetaan ja sitä huomioidaan edelleen toteutuksessa. Oppimisessa pyritään kokonaisvaltaiseen oppimiseen, jolla tarkoitetaan sitä, että leikki ja oppiminen yhdistyvät yhteisesti valitun teeman puitteissa. Yhteisenä teemana ja tutkimuksen kohteena on ollut mm. lumi ja jää. Lumeen ja jäähän liittyi monia luonnonilmiöitä kuten jäätyminen, sulaminen ja kiteytyminen, joista riitti herkullisia syy-seuraus suhteita tutkittavaksi. Teeman aikana tutkimustehtäviä pyrittiin saamaan konkreettisesti nähtäväksi, ja mikäli se ei onnistunut, otettiin käyttöön havaintokuvat, liikunta jne. Yhteistoiminnallisella oppimisella on havaittu olevan myönteisiä vaikutuksia työskentelyyn. Lasten ajattelusta on saatu paljon tietoa ja sitä on voitu hyödyntää edelleen

suunnittelussa. Lasten suunnitteluun osallistumisesta on tullut muutoinkin aiempaa jäsentyneempää. Lisäksi yhteistoiminnallinen oppiminen on tuonut pienryhmätyöskentelyyn pitkäjännitteisyyttä. Kiinteiden pienryhmien ohjaaminen on ollut myös ohjaajan kannalta mielekästä. (Leivo 1994, 113 -117.)

Riihelä (1991) on tutkinut lasten käsitteen ymmärtämistä ja sen kehittymistä yhteistoiminnallisissa ryhmissä. Lapset opiskelivat aikaan liittyviä asioita pienryhmissä. Ryhmät kokoontuivat pari kertaa viikossa puolen vuoden ajan. Opetuksen suunnitteluvaiheessa 6 - 8 -vuotiaat lapset vastasivat kysymyksiin siitä, mitä he tietävät ajasta, mihin aikaa tarvitaan, milloin aika on sama, milloin aika on erilainen ja mitä he haluaisivat tietää ajasta. (Riihelä 1991, 21.) Lasten aikakäsityksiä tutkittiin ennen teemaa erilaisten kuvasarjojen avulla. Lapset saivat haluamansa kuvasarjan avulla selittää, miksi yö ja päivä vaihtuivat. Kuvasarjat liittyivät lapsen ja eläimen päiviin sekä maan kiertoon suhteessa aurinkoon. (Riihelä 1991, 34-35.)

Alkeellisesta asioiden ymmärtämisestä kertoivat vastaukset, joissa lapsi selitti muutoksen keksimällä tarinan tai yhdistämällä muutoksen asiaan, joka ei suoranaisesti liity ilmiöön. Seuraavan tason ymmärtämistä osoittivat vastaukset, joissa lapset selittivät muutoksen yhdistämällä samanaikaisesti tapahtuvia asioita. Esimerkki tällaisesta vastauksesta oli, että lapsi vastasi illan tulevan, kun aurinko rupeaa laskemaan, ja kun aurinko on mennyt pilven taakse, tulee yö. Kolmannella ymmärtämisen tasolla lapsi selitti muutoksen pyrkien löytämään ilmiöiden takana olevia todellisia syy-yhteyksiä, mutta päätelmät eivät kaikilta osin olleet vielä oikeita. Lapsi saattoi esimerkiksi kertoa aamun tulevan, kun aurinko kiertää koko ajan maapalloa. Neljännellä eli korkeimmalla käsitteen ymmärtämisen tasolla lapsi selitti jo muutoksen teoreettisella käsitteellä ymmärtäen käsitteen yhteyden toiseen käsitteeseen sekä itse ilmiöön. Pienryhmässä yhteistoiminnallisesti aikakäsitetä opetelleiden lasten käsitteiden ymmärtämisen taso oli noussut yleisesti ottaen yhdellä tasolla viiden kuukauden kuluttua. Niiden lasten, jotka vastasivat alkukyselyssä yhdistelmäkäsitteellä, vastaukset olivat viiden kuukauden kuluttua nousseet teoretisoinnin alkuvaiheeseen. Ne lapset puolestaan, joiden vastaukset olivat alussa teoretisoinnin alkuvaiheessa, pystyivät myöhemmin vastauksissaan teoreettiseen yleistyksen. Lapsilla tapahtui siis kehittymistä yhden tason verran. (Riihelä 1991, 47.)

Esimerkkeinä *lapsikeskeisistä* opetuksesta ovat Etsikko-projektit Kirkkonummelta. Näissä projekteissa pyrittiin kasvatusprosessin suunnittelussa kuuntelemaan aiempaa enemmän lapsia toiveineen ja tarpeineen. (Kauppinen 1993, 48-49; Santavuori 1994, 99-101.) Työn suunnittelu lähti liikkeelle siten, että aikuinen pyysi lapsia piirtämään omia toiveitaan ja näkemyksiään teemasta, tässä tapauksessa siitä, mitä lapset halusivat tietää vedestä ja sateesta. Lapsilta tuli vaativia kysymyksiä ukkosesta, sateen ja järvien synnystä, haihtumisesta ja puroista. Aikuiset joutuivatkin kartuttamaan ensin omaa tietämystään aiheesta ennen kuin pystyivät suunnittelemaan toimintaa lapsille. Opettajat laativat tehtäviä itse, sillä valmiit opetusmateriaalit eivät vastanneet lasten kysymyksiin. Teemaa rakennettiin nivoten yhteen mahdollisimman monen lapsen kysymykset ja toiveet. Kun yksi ryhmä halusi tietää eläimistä, heidän kanssaan lähdettiin selvittämään miten eläimet suojautuvat sateelta. Lapset saivat vaikuttaa teeman etenemiseen. Teeman aikana mm. rakennettiin eläimille pesiä ja tutkittiin, kuinka pesät suojasivat eläimiä sateelta ja pedoilta. Kokeilu antoi hedelmällistä palautetta lasten tiedonhankintakyvyistä, oppimisesta ja yhteisen työn ilosta. (Kauppinen 1993, 48-52.)

Toisessa päiväkodissa *lapsikeskeisen* tutkimusprojektin lähtökohdaksi otettiin puolestaan se, mitä lapset tiesivät aina entuudestaan kyseisistä aiheista. Lasten kokemusmaailmaa selvitettiin kuuntelemalla lasta, hänen kysymyksiään ja tarinoitaan. Oli tärkeää, että tutkittavat asiat kytkeytyvät aina lapsen omaan maailmaan. Leikki oli keskeinen tutkimisen ja oppimisen väline tutkimusprojekteissa. (Santavuori 1994, 99-101.) Ruusupapu-projektissa teemana oli kasvaminen siihen liittyvine ilmiöineen. Pienryhmille luettiin satu Jaakosta ja pavunvarresta, jonka pohjalta pohdittiin, kuinka siemenet saattoivat kasvaa taivaaseen asti, alkaisivatko siemenet kasvaa, jos ne heitettäisiin pihalle, ja mihin siemenet tulisi istuttaa, jotta ne kasvaisivat. Lasten esittämiä hypoteeseja testattiin kasvattamalla siemeniä erilaisissa olosuhteissa. Pavunvarsia mittailtiin ja niitä hoidettiin. Lapset löysivät havainnoimisensa perusteella kasvun edellytyksistä veden, valon, lämmön sekä mullan tarpeen. (Santavuori 1993, 118-119.)

Kärsämäen ja Pyhäsalmen kokeilujen tavoitteina oli auttaa oppilaita hahmottamaan kokonaisuuksia opetuksen *ehyttämisen* myötä. Päivät rakentuivat teemojen ympärille, joita tutkittiin eri näkökulmista ja vaihtelevien työskentelytapojen avulla. Aiheen puitteissa saatettiin tehdä retkiä, askarrella, laulaa tai vaikka näytellä. (Sarkkinen 1988, 67-69, 72.)

Teemojen aiheet nousivat Kärämäellä pääasiassa kalenterivuodesta ja Pyhäsalmeilla pääasiassa eri oppiaineista. Oppilaat saivat vaikuttaa aiheiden valintaan ja ajankohtaan. Kokeilujen lähtökohtana oli opiskella mahdollisimman paljon asioita luonnossa ja elävässä elämässä, tutkimalla ja kokeilemalla. Toiminnallisuus lisääntyi siten huomattavasti. Opiskelun pääpaino oli siirtynyt oppilaiden toimintaan, ja opettajan rooli oli muuttunut suunnittelijan, tutkijan ja auttajan työn suuntaan. (Karsikas 1988, 58-59; Sarkkinen 1988, 67-69, 72 -73.) Kärämäellä oppilailla oli vain äidinkielessä ja matematiikassa kirjat muiden oppikirjojen ollessa käsikirjastossa kaikkien käytettävissä (Karsikas 1988, 58-59). Ajankäytön joustavuus näkyi Kärämäellä siinä, että kutakin aihetta käsiteltiin aina niin kauan kuin se tuntui mielekkäältä eli joskus tunti, joskus päivä tai viikko. Kärämäellä oppituntien kesto määritettiin puolestaan oppilaiden jaksamisen mukaan. Oppilaat jaksosivat työskennellä hyvin, kun he saivat levähtää silloin, kun väsytti, ja työskennellä sitten mieleisensä aiheen parissa. (Karsikas 1988, 58-59; Sarkkinen 1988, 63-69, 72.) Uudistukset eivät olleet vaatineet Pyhäsalmeilla lisäkustannuksia, vain viitseliäisyyttä (Sarkkinen 1988, 73).

Kiinassa konstruktivistisesta kokeilusta on saatuja hyviä ja kannustavia tuloksia. On havaittu, että kun lasten toiveita ja kysymyksiä on huomioitu opetuksessa aiempaa enemmän, on oppilaista tullut selvästi motivoituneempia ja aktiivisempia. Opettajat havahtuivat huomaamaan, kuinka paljon oppilaat osasivatkaan ja kuinka he oppivat toinen toisiltaan. Opettajan ei tarvitsekaan tehdä kaikkea! Konstruktivismiin myötä oppilaista tuli ennen kaikkea itsenäisiä. Opetus muuttui kokeilun kuluessa rohkeammaksi, jolloin kirjojen ja tehtäväosioiden rooli väheni opetuksen keskittyessä teemojen ympärille. Ampiaisteeman yhteydessä mm. tutkittiin ampiaisten kuvia, kuvattiin ampiaisia, työstettiin ampiaistanssi ja tehtiin ampiaismalli. Konstruktivistisen opetuksen myötä opettajat oivalsivat myös, että asioita voi tehdä monella tapaa ja silti päästä hyvään lopputulokseen. (Low & Shironaka 1995, 21-25.)

5 ELOLLINEN JA ELOTON -TEEMA KONSTRUKTIVISTISTA OPPIMISKÄSITYSTÄ SOVELTAEN

Tässä tutkimuksessa lähdettiin soveltamaan konstruktivistista oppimiskäsitystä Elollinen ja eloton -teemaan. Tässä luvussa tuodaan esille perusteita teeman valinnalle, kerrotaan lasten elollinen ja eloton -käsitteiden hahmottamisesta yleensä ja kuvataan tämän tutkimuksen teeman toteutus pääpiirteissään. Teeman toteutuksen kuvauksessa on pyritty tuomaan esille niitä konstruktivismiin elementtejä, jotka ovat olleet mukana tässä Elollinen ja eloton -teemassa. Viittaamalla eri lähteisiin on haluttu tuoda lukijalle selkeämmin nähtäväksi toteutuksen konstruktivistiset lähtökohdat, perusteluksi toteutuksen ratkaisuille.

Elollinen ja eloton -teeman katsottiin soveltuvan monestakin syystä tutkittavan opetuskokonaisuuden aiheeksi. Peruskoulun opetussuunnitelmassa eliöt ja elinympäristöt suositellaan sisällytettäväksi yhdeksi ympäristö- ja luonnontiedon aihekokonaisuudeksi (Opetushallitus 1994, 79). Teema oli myös kirjattu koulun esi- ja alkuopetuksen opetussuunnitelmaan. Käsitteet elollinen ja eloton ovat keskeisiä käsitteitä ympäristökasvatuksessa ja luovat siten pohjaa myös muiden luonnon ilmiöiden ymmärtämiselle. Lisäksi aiempien kokeilujen perusteella ympäristökasvatus oli tarjonnut oivallisia mahdollisuuksia konstruktivistisen oppimiskäsityksen soveltamiselle luonnon tutkimisen ja uusien käsitteiden oppimisen muodossa (mm. Riihelä 1991, Kauppinen 1993). Kun kaiken lisäksi koulun painotusalueena oli vielä ympäristökasvatus, tuntui elollinen ja eloton yhtenä keskeisenä ympäristökasvatuksen teemana näistä eri syistä luontevalle valinnalle.

Miten lapset sitten ensimmäisellä luokalla yleensä hahmottavat käsitteet elollinen ja eloton? Piagetin (1929) mukaan pienten lasten ajattelulle on ominaista, että aluksi he pitävät elävinä kohteina yleensä kaikkea asioita, joilla on toimintaa tai käyttöä. Esikoulussa ja koulunkäynnin alkaessa lapset taas määrittelevät eläväksi sen, joka liikkuu. 8-9 ikävuoteen asti lasten mielestä elävää on se, mikä liikkuu spontaanisti eikä vain ulkoisen voiman siihen vaikuttaessa. Vasta 11-12 -vuotiaina he ajattelevat eläviksi kasvit ja eläimet.

Ahon (1979) ja Holopaisen (1984) tutkimusten mukaan useimmat lapset tiedostavat jo koulunkäynnin alkaessa ainakin intuitiivisesti, mitkä kohteet ympäristössä elävät ja mitkä eivät. He pitävät elävinä vain eliöitä. Sen sijaan kuusivuotiaat ja sitä nuoremmat lapset tulkitsevat eläviksi monenlaisia elottomankin luonnon kohteita ja ihmisen tekemiä esineitä.

Ahon (1980) tutkimuksen mukaan kuusivuotiaiden käsitykset voidaan jakaa kutakuinkin tasaisesti neljään ryhmään. Jäsentyneintä ajattelua edustaa se joukko, 27 prosenttia lapsista, joiden mukaan eläviin kohteisiin kuuluvat vain eliöt. 23 prosenttia lapsista pitää elävinä paitsi eliöitä myös aurinkoa ja pilviä, 17 prosenttia näiden ohella tai sijasta myös rantaa. Viimeiseen ryhmään lukeutuu 27 prosenttia lapsista, jotka arvelevat eläväksi vielä kulkuneuvotkin. Myös Laineen (1984) tutkimuksesta käy ilmi, että etenkin taivaankappaleita pidetään elävinä.

Teeman toteutus

Tämän Elollinen ja eloton -teeman toteutuksen suunnittelussa on käytetty jonkin verran tukena ala-asteelle suunnattuja ympäristökasvatuksen kirjoja (Liite 1) tietoaimeksen kasaamiseksi. Oppikirjojen avulla on hahmottunut aiheen keskeisiä sisältöjä, mutta lopullisen toteutuksen miettimisessä ja tehtävien laatimisessa on tarvittu huomattavan paljon tutkijan ja kokeilussa mukana olleen opettajan omaa luovuutta ja ideoita. Viime kädessä myös lapset tietoineen ja taitoineen ovat tuoneet prosessiin omat tarpeensa ja siten ovat olleet muovaamassa toteutusta.

Elollinen ja eloton -teeman tavoitteena oli, että kaikki lapset oppisivat teeman aikana aiheesta jotakin uutta. Keskeisenä Elollinen ja eloton -teeman tavoitteena oli, että lapset oppisivat erottamaan käsitteet elollinen ja eloton ja pystyisivät teeman jälkeen luokittelemaan asioita edelleen elollisiksi ja elottomiksi. Pyrkimyksenä oli lisäksi, että lapset pystyisivät myös perustelemaan valintojansa. Ahon mukaan eliön tunnusmerkkejä ovat, että ne syntyvät, kasvavat ja kuolevat, kehittyvät pienestä alusta aikuisiksi sekä tuottavat jälkeläisiä (Aho 1987, 55).

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaista olisi lähteä liikkeelle lasten toiveista ja tarpeista, mutta toisaalta koettiin, että koulun yhdessä laatimia opetussuunnitelmia tulee myös kuunnella ja kunnioittaa. Konstruktivistista oppimiskäsitystä tavoiteltiin perehtymällä alkumittauksessa lasten ennako-oletuksiin aiheista ja sen pohjalta koottiin yhdessä luokan opettajan kanssa teeman rakennetta ja tehtäviä. Mm. Sahlbergin ja Leppilammin (1994) mukaan todellinen oppiminen edellyttää ennakkokäsitysten selvittämistä ennen opetusta ja virheellisten käsitysten pois oppimista.

Ensimmäisenä teema päivänä lapset orientoituivat aiheeseen etsien ulkoa pareittain heidän mielestään kolme elollista ja elotonta asiaa. Luokkaan lapset toivat ruohotupsuja, keppejä, lehtiä, muurahaisen, muovinpalan jne. Yleinen ilmapiiri oli, että elotonta oli ollut vaikea löytää. Oppilaat tutkivat löydöksiään neljän hengen ryhmissä ja pohtivat, mikä näyttäisi yhdistävän elollisia ja elottomia heidän pöydässään. Vastauksia olivat mm. seuraavanlaisia: "Elollisia pitää suojella" tai "Ne kasvavat". Pienryhmissä työskentely antoi mahdollisuuden pohtia yhdessä elollisen ja elottoman ominaisuuksia ja vaihtaa näkemyksiä toisten lasten kanssa. On todettu, että sosiaalisessa vuorovaikutuksessa oppiminen tehostuu, koska vuorovaikutustilanteessa voi oppia toisilta ja arvioida omia ennako-oletuksia (mm. Riihelä 1989, von Wright 1993, De Corte 1995).

Seuraavana päivänä paneuduttiin tarkemmin elollisen määritelmään ja siihen, kuinka elollinen ja eloton eroavat toisistaan. Ahon mukaan ennen kuin kysymystä elämästä on mahdollista ratkaista faktatietoon nojaten, tulee lapsen tuntea, mitä sellaista elävä tekee, mitä eloton ei tee (Aho 1987, 55). Lapset täyttivät pareittain tutkijan suunnittelemaa tehtävämonistetta (Liite 2), jossa oli rinnakkain jokin elollinen ja eloton asia, esim. nurmikko ja robotti. Oppilasparit oli valittu siten, että ne lapset, joilla oli alkumittauksessa ollut samanlaisia käsityksiä ja ongelmia määrityksissä, tekivät samaa tehtävää, joten pareilla oli erilaisia kuvayhdistelmiä ratkottavanaan. Tällä eriyttämiskäytöksellä pyrittiin antamaan lapsille konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti mahdollisuus työskennellä omalla tasollaan ja etsiä vastauksia nimenomaan heidän yksilöllisiin tarpeisiinsa. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppilaiden uusi tieto rakentuu aiempien kokemusten ja ymmärryksen varaan, joten opetuksen kannalta on tärkeää selvittää ja hyödyntää oppilaiden ennako-oletuksia aiheesta (mm. Engeström 1981; Brooks 1987).

Lasten tehtävänä oli pohtia kumpaisenkin kuvan kohdalla aina vuorotellen seuraavia asioita.

- a) Mistä se on ilmestynyt/peräisin?
- b) Mitä se tarvitsee elääkseen?
- c) Voiko se kasvaa?
- d) Voiko se lisääntyä?
- e) Mitä sille tapahtuu kun se tulee vanhaksi?

Lapset piirsivät vastaukset jo senkin vuoksi, että kirjoitustaito oli heikko. Lapset saattoivat miettiä mm. sitä, mitä nurmikko tarvitsee elääkseen, ja piirsivät sitten ruudukkoon esimerkiksi multaa ja vettä. Vastaparina olleen saksien kohdalle tuli viiva, koska elottomat sakset eivät tarvitse elääkseen mitään. Näin haluttiin saada lasten silmien eteen konkreettisesti elollisen ja elottoman erot, sillä konkreettiset havainnot helpottavat tämän ikäisen lapsen ongelmanratkaisemista (Piaget & Inhelder 1977). Samalla lapset tutustuivat elollisen määritelmään: syntyä, kasvaa, tarvitsee ravintoa, lisääntyä ja kuolee. Päivän päätteeksi lapset kokoontuivat neljän hengen ryhmiin, ja ryhmät saivat erilaisia kuvia, joissa oli eläimiä, kasveja, esineitä ja asioita. Heidän tehtävänä oli viedä uutta elollisen määrittystä apuna käyttäen kuvat taululle joko elollisen tai elottoman otsikon alapuolelle. Ryhmässä oppilaat perustelivat ensin, miksi kuva kuului oppilaasta elollisen tai elottoman käsitteen alle, ja vasta ryhmän päädyttyä yhteisymmärrykseen kuvan sai viedä oikeaan paikkaansa. Siirtovaikutuksen edistämiseksi tiedon käyttötilanteessa tulee pyrkiä rohkaisemaan oppilasta kokeilemaan tietoja ja perustelevaan (von Wright 1996).

Neljäntenä teemapäivänä jokainen lapsi sai tehtäväkseen rastittaa toisesta tutkijan suunnittelemaasta monisteesta (Liite 3) kaikki hänen mielestään elolliset asiat. Yksin tehtävään työhön päädyttiin, koska haluttiin varmistua siitä, että jokainen lapsi oli ymmärtänyt asian, eikä voinut piiloutua toisten vastausten taakse (mm. Olkinuora 1990). Näin myös oppilasta pystyttiin ohjaamaan hänen yksilöllisistä tarpeistaan käsin, hänen omien perustelujensa pohjalta. Tehtävän syvyyttä pyrittiin lisäämään sillä, että valintaa ei voinut tehdä sattumanvaraisesti. Jokaisen kuvan alla oli nimittäin numerot yhdestä viiteen ja näin jokaisen kuvan kohdalla lapsi kävi läpi elollisen vaatimukset eli syntykö, kasvaako, tarvitseeko ravintoa jne. Mikäli kaikki kohdat pitivät paikkansa, viisi numeroa oli tullut ympäröidyksi, oli asia elollinen ja sai siitä merkiksi rastin kyläpuolelleen. Näin haluttiin tukea oppilaan aktiivista ajattelua ja asian ymmärtämistä. Opitun kertaamiseksi

leikittiin myös leikkiä, jossa huudettiin elollisia ja elottomia asioita. Jos joku sanoi elollisen asian, lapset kömpivät kuin karhut, ja jos kyseessä oli eloton asia lapset jähmettyivät paikalleen. Oppilaat keksivät leikkiin symbolit. Laiva on lastattu - leikissä lapset lastasivat aluksiaan erilaisilla elollisilla asioilla eli kasveilla, eläimillä ja sienillä.

Elollinen ja eloton teemaan yhdistettiin myös elämän edellytysten käsitteleminen. Katsottiin, että näin saatiin syvyyttä ja laajuutta elollisen ja elottoman teeman käsittelyyn ja elollisen käsitteen ymmärtämiseen. Ahon (1987) mukaan kysymyksellä elävistä ja elottomista kohteista ei ole lapsen kasvatuksessa sinänsä merkitystä ennen kuin tietoa käytetään monipuolisemmin hyväksi. Ympäristökasvatuksen yhtenä keskeisenä ajatuksena on elämän säilyminen ja säilyttäminen maapalolla, ja tiedollisen kasvatuksen osalta tämä kysymys liittyy kysymykseen elämän edellytyksistä; mitä elollinen tarvitsee, jotta se voi elää. Elämän edellytykset ovat ravinto, vesi, happi, lämpö ja valo. (Aho 1987, 55.)

Elämän edellytyksiin lähdettiin tutustumaan istuttamalla sinimailasen siemeniä erilaisiin kasvuoloihin. Joiltakin siemeniltä puuttui ilma, toisilta vesi, valo tai ravinto, ja jotkut saivat ns. optimaaliset kasvuolot. Lapset tekivät teeman alussa hypoteesit (Liite 4) siitä, mitä kullakin kasvualustalla tapahtuisi. Hypoteesit piirrettiin paperille pareittain myöhempää tarkistusta varten. Uuden oppiminen ei tapahdu vain pelkästään kuuntelemalla ja näkemällä, vaan oppimisen kannalta oppilaan omilla kokemuksilla on suuri merkitys (Sahlberg & Leppilampi 1994). Siementen kasvua seurattiin samalla, kun käytiin lävitse kukin elämän edellytys vuorollaan.

Ravinnon kohdalla kukin pari sai kuvia elollisista asioista, ja heidän tehtävänä oli miettiä ja etsiä kirjoista juuri heidän elollisilleen sopivaa ruokaa ja muovaila ne sitten lautaselle. Lapset saivat näin kaivaa esiin aiempia tietorakenteitaan aiheesta, jolloin myös uusi tieto ehkä löytäisi paremmin yhtymäkohtia. Mitä enemmän opetus sisältää tuttuja elementtejä, sitä vähemmällä investoinnilla voi omaksua uutta sisältöä (mm. Feuerstein 1980). Samalla harjoiteltiin oppimaan oppimisen taitoja, itsenäistä tiedon hankintaa.

Vettä puolestaan tutkittiin eri aisteilla mm. haistellen ja maistellen konkreettisten, omakohtaisten havaintojen ja kokemusten saamiseksi. Havainnot kirjattiin ylös. Lisäksi lapset värityivät yhdessä parinsa kanssa piirtämästäni kuvasta sinisellä kaikki asiat, missä

oli vähänkin vettä. Yllätykseksi edessä olikin pian aika sininen paperi, sillä vettä on melkein kaikkialla, niin koirassa, kukassa, ihmisessä kuin pilvessäkin. Lapset myös miettivät pienryhmissä kuvakorteissa olevien eläinten osalta, mihin ne mahtoivat tarvita vettä. Huomattiin, että eläimet tarvitsivat vettä mm. juomiseen, uimiseen, lisääntymiseen ja saadakseen ruokaa, yleensäkin elämiseen. Lopuksi lapset saivat tehdä mielikuvamatkan omaan elämäänsä ja pysähtyä miettimään, mihin he tarvitsivat vettä. Mielikuvamatkan päätteeksi lastattiin pöydissä laivaa mielikuvamatkalta saaduista aineksista eli niillä asioilla, joihin ihmiset tarvitsevat vettä.

Teeman aikana metsästettiin myös ilmaa pusseihin ja tutkittiin sitä eri aisteilla. Lapset saivat kuulla tutkijan keksimän sadun ilmasta. Sadun tarkoituksena oli tuoda lasten kielellä esille, kuinka Iiro Ihminen saa ilman ilmasta, Kalle Kala vedestä ja Mato Matala maasta. Sanotaanhan, että lapset voivat oppia mitä tahansa, kunhan asiat esitetään heidän ymmärtämisen tasolla (mm. Brooks 1987).

Valon käsittelyn yhteydessä katseltiin diakuvia auringosta ja maalattiin sitten sormiväreillä tärkein valonlähtemme mustalle paperille. Lasten kanssa syötiin lounas pimeässä ja mietittiin, millaista olisi elämä ilman valoa. Lämmön tärkeydestä kävin puhumassa lapsille käsinukkekoira Viivin roolista käsin. Kerroin siitä mitä koiralle tapahtuisi, jos ei olisi lämpöä. Teeman päätteeksi tarkistettiin teeman alussa tehdyt hypoteesit sinimailasen siementen selviämisestä. Tarkempi kuvaus teeman harjoituksista, tavoitteita ja toiminnan kuvauksesta on liitteenä (Liite 5.)

6 TUTKIMUSONGELMAT

Tässä tutkimuksessa halutaan selvittää, miten lapset oppivat käsitteet elollinen ja eloton opetuksessa, jossa sovellettiin konstruktivistista oppimiskäsitystä. Tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita siitä, saavutetaanko teeman puitteissa laadukkaita oppimistuloksia. Laadukkaan oppimisen tarkastelemiseksi tutkimusongelmiksi on nostettu vain oppimisprosessin aikana oppilaan käsityksissä tapahtuvien muutoksien seuraaminen sekä oppimisen pysyvyyden tarkastelu, sillä muita laadun kriteereitä on voitu luontevasti istuttaa tarkasteltaviksi näiden tutkimusongelmien sisälle. Tutkimuksessa halutaan myös perehtyä siihen, miten tiedon eri lähtötasoilta liikkeelle lähteneet oppilaat omaksuvat elollisen ja elottoman käsitteet teeman käsittelyn aikana, ja tuoda näin esille näkökulmaa oppimisen yksilöllisyydestä.

1. Millaisia oppimistuloksia saavutettiin laadullisesti teemasta, jossa sovellettiin konstruktivistista oppimiskäsitystä?

- 1.1 Mitä lapset tietävät aiheesta ennen teemaa?
- 1.2 Mitä lapset tietävät aiheesta teeman jälkeen?
- 1.3 Onko oppiminen pysyvää?

2. Millainen merkitys oppilaan tiedon lähtötasolla oli teeman oppimiselle?

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus toteutettiin vuoden 1998 ja kevään 1999 aikana eräällä kuopiolaisella ala-asteella. Tutkimuksen kohdejoukkona oli yhden ensimmäisen luokan oppilaat. Luokalla oli 18 oppilasta, 12 tyttöä ja kuusi poikaa, jotka kaikki osallistuivat tutkimuksen alku- ja loppumittaukseen. Seitsemän kuukauden kuluttua tapahtuneeseen seurantamittaukseen osallistui luokalta kahdeksan lasta. Luokka valittiin tutkimukseen sillä perusteella, että luokan opettaja oli halukas tulemaan mukaan tutkimusprosessiin, jossa hänelle tarjoutui mahdollisuus kehittää työtään ja omia työskentelytapojaan.

Yhteistyö luokan opettajan kanssa alkoi keväällä ja kesällä 1998, jolloin perehdyttiin konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen ja suunniteltiin alustavasti tulevaa syksyä. Tutkijan ja opettajan yhteistyö oli tiivistä myös koko prosessin ajan, ja opetustilanteet suunniteltiin ja toteutettiin yhteistyössä. Konstruktivistista oppimiskäsitystä sovellettiin opetukseen koko syyslukukauden ajan, mutta varsinainen tutkimusosuus ajoittui syys- ja lokakuulle. Tällöin konstruktivistista oppimiskäsitystä soveltaen käsiteltiin noin kahden viikon ajan Elollinen ja eloton -teemaa. Kyseisen teeman yhteydessä selvitettiin, miten oppilaat oppivat käsitteet elollinen ja eloton ja millaisia eroja oli havaittavissa eri tiedon lähtötasoilta liikkeelle lähteneiden oppilaiden oppimistuloksissa. Huhtikuussa tehdyssä seurantamittauksessa tarkasteltiin, kuinka pysyviä oppilaiden oppimistulokset olivat olleet.

7.1 Toimintatutkimus

Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena. Carrin ja Kemmisin mukaan (1983) toimintatutkimuksella on kaksi keskeistä tavoitetta: kehittäminen ja vaikuttaminen (Suojanen 1992, 36). Tutkimukseen innoittanut ajatus oli alun alkaen pyrkimys kehittää opetusta ja oppimista yhä laadukkaammaksi, jolloin kaikilla oppilailla olisi entistä paremmat mahdollisuudet oppia koulussa ja kokea opetus mielekkäänä ja merkityksellisenä itselleen. Näihin haasteisiin konstruktivistinen oppimiskäsitys on

pyrkinyt vastaamaan, ja tuntui luontevalle lähteä etsimään vastauksia laadukkaaseen oppimiseen ja opetukseen konstruktivistisesta oppimiskäsityksestä. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää myös opettajien työtä oppilaskeskeisempään suuntaan ja yleensäkin kannustaa opettajakuntaa kokeilemaan konstruktivistista oppimiskäsitystä, sillä opetuksesta ja sen kehittämisestä vastaavat pitkälti opettajat itse. Lähtökohtana olikin, että kokeilussa mukana oleva opettaja oli kiinnostunut kehittämään omaa työtään.

Toimintatutkimukseen päädyttiin tässä tutkimuksessa myös siitä syystä, että se mahdollisti tutkijan tiiviin mukana olon ja lisäsi näin monella tapaa tutkimuksen luotettavuutta. Etukäteen oli tiedossa, että konstruktivististen ajatusten sisäistäminen veisi oman aikansa ja vaatisi harjoittelua. Elävä prosessi eri vaiheineen edellyttäisi tutkijan tiivistä läsnäoloa. Lisäksi prosessin läheltä seuraaminen tulisi edesauttamaan sen ymmärtämistä ja tutkimus aineiston keräämistä. Edellä mainitut seikat olivat vahvasti puoltamassa toimintatutkimusta tutkimustyyppinä. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen vastaista olisi ollut myös suunnitella teemat etukäteen valmiiksi tuntematta lapsia ja mahdollisuutta muuttaa suunnitelmia heidän valmiuksiaan vastaaviksi. Toimintatutkimus mahdollisti suunnitteluprosessin joustavuuden.

Carrin ja Kemmisin (1983) mukaan toimintatutkimukselle on ominaista, että projekti toteutetaan vaiheina, joihin kuuluvat suunnittelu, toiminta, havainnointi ja reflektointi. Projektin jäsenet osallistuvat myös aktiivisesti tutkimuksen eri vaiheisiin. (Suojanen 1992, 36-38.) Tämän kokeilun aikana tutkija ja opettaja yhdessä suunnittelivat opetusta, jossa toteutettiin konstruktivistisia ajatuksia ja arvioitiin ajatusten toimivuutta oppimisen näkökulmasta. Päivän oppimistapahtumat suunniteltiin, kokeiltiin käytännössä, havainnoitiin ja päivän päätteeksi arvioitiin. Arvioinnin ja reflektoinnin perusteella suunniteltiin edelleen seuraavaa päivää tarkoituksellisemmaksi ja toimivammaksi.

Toimintatutkimus mahdollistaa myös teorian ja käytännön yhdistämisen (Suojanen 1992, 19). Tässä tutkimuksessa toimintatutkimus mahdollisti sen, että konstruktivististen ajatusten toimivuutta voitiin kokeilla oikeassa kouluympäristössä. Teoriasta muotoutui tiiviissä yhteistyössä toisten aikuisten ja lasten kanssa elävää elämää. Teoria ja käytäntö kohtasivat myös tutkijan ja kokeneen opettajan muodossa. Toimintatutkimus mahdollisti tiiviin yhteistyön tutkijan ja tutkittavien välillä. Cohen ja Manion (1980) näkivät, että

toimintatutkimus, jossa ulkopuolinen tutkija ja opettaja ovat tiiviissä yhteistyössä, on vaativa, mutta pitävät sitä lupaavimpana toimintatutkimuksen muotona. Tässä tutkimuksessa toimintatutkimuksen katsottiin edistävän pyrkimystä kehittää oppimista ja opetusta entistä laadukkaammaksi.

7.2 Tutkimusmenetelmät

Haastattelu oli tämän tutkimuksen pääasiallinen tiedonhankintamenetelmä. Ennen teeman toteutusta tutkija pyrki selvittämään lapsia haastatteleamalla, mitä asioita lapset pitivät elollisina ja mitä elottomina. Lisäksi haastatteleamalla pyrittiin saamaan selville, millä perusteella lapset ajattelivat jonkin asian olevan elollinen tai eloton. Haastattelujen sisällöt olivat samat sekä teeman toteutuksen jälkeen että seurantamittauksen yhteydessä tehdyssä haastatteluissa. Vain haastattelun tukena käytetyt kuvasarjat vaihtelivat hiukan. Ennen teemaa tehdyllä haastattelulla haluttiin selvittää lasten tiedon lähtötaso teemasta elollinen ja eloton. Teeman jälkeen haastattelut antoivat tietoa lasten oppimisesta teeman aikana, ja vastaavasti seurantamittauksen haastatteluissa saatiin kuvaa oppimisen pysyvyydestä.

Haastattelu toteutettiin tässä tutkimuksessa teemahaastatteluna, koska se mahdollisti liikkumavaran haastattelujen etenemisessä ja toisaalta selkeät teemat kuitenkin auttoivat pitäytymään käsiteltävässä asiassa. Teemahaastattelusta puuttuu lomakehaastattelulle tyypillinen tarkka kysymysten muoto ja järjestys, mutta se ei ole täysin vapaa niin kuin syvähaastattelu (Hirsjärvi & Hurme 2000, 48).

Lasten haastattelu eroaa joiltakin osin aikuisten haastattelusta, mikä tuo mukanaan lisähaasteita, jotka on syytä huomioida haastattelun tekemisen yhteydessä. Ensinnäkin lapsen sanavarasto saattaa olla verraten pieni, minkä vuoksi esimerkiksi haastattelun kysymyksiä tehdessä tulisi varmistua siitä, että käsitteet ovat lapsille tuttuja. Haastattelua voidaan helpottaa myös kuvamateriaalilla. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 128-129.) Tässä tutkimuksessa käsitteet elollinen ja eloton tulivat tutuiksi lapsille teeman toteutuksen kuluessa, mutta koska tutkimuksessa pyrittiin selvittämään lasten käsityksiä elollisista ja

elottomista asioista, ei kyseisiä käsitteitä tutkimuksellisista syistä kannattanut lapsille haastattelutilanteessa juurikaan enää selventää. Tutkimuksessa käytettiin apuna myös kuvasarjaa. Toinen seikka, joka voi häiritä haastattelua, on se, että lapsen saattaa olla vaikea keskittyä pitkiä aikoja. Suositeltava haastattelun kesto olisi n. 15-20 minuuttia. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 130.) Tämä huomioitiin haastattelutilannetta suunniteltaessa, ja haastattelujen pituus oli keskimäärin 10 minuuttia. Kolmanneksi lapsi saattaa vierastaa haastattelijaa, minkä vuoksi olisi tärkeää, että lapsella olisi mahdollisuus tutustua tulevaan haastattelijaan (Hirsjärvi & Hurme 2000, 130). Tässä tutkimuksessa haastattelijat ja lapset ehtivät tutustua varsin hyvin toisiinsa ennen haastattelujen suorittamista, sillä tutkijat vietti lapsiryhmässä haastatteluja edeltäneet kaksi kuukautta.

Hymanin (1954) ja Selltizin ym. (1962) mukaan haastattelu sopii kyselyä paremmin tutkimusmenetelmäksi silloin, kun kyseessä on alhaista koulutustasoa edustava ryhmä, jonka edustajilla saattaa olla vaikeuksia kyselylomakkeen täyttämässä (Hirsjärvi & Hurme 1982, 15). Ensimmäisellä luokalla oppilaat vasta alkavat varsinaisesti opetella lukemaan ja kirjoittamaan. Tästä syystä haastatteluissa lapset pystyvät puhumalla vastaamaan pidemmin ja monimutkaisemmin kuin vielä kehittymässä olevalla kirjoitustaidollaan.

Haastateltaessa on myös helpompi seurata lapsen ajatuksen kulkua kuin vain lukemalla hänen kirjoittamaansa tekstiä. Haastattelijat voivat tarkentaa, mitä lapsi tarkoitti vastauksellaan tai tehdä apukysymyksiä, ja vastaavasti lapsi voi kysyä, ellei ymmärrä jotakin. Selltizin ym. (1962) totesivatkin, että haastattelu on joustava tiedonhankintamenetelmä, joka mahdollistaa täsmennyksien tekemisen (Hirsjärvi & Hurme 1982, 15). Gordon (1969) totesi, että haastattelu antaa myös mahdollisuuden motivoida haastateltavaa (Hirsjärvi & Hurme 1982, 15). Haastattelussa tutkijat pystyvät tarvittaessa innostamaan ja kannustamaan lasta, miettimään lisää ja työskentelemään pitkäjänteisesti vuorovaikutteisen kontaktin ansiosta. Erityisesti lasten kanssa toimiessa vapaamuotoisuus on tärkeää, sillä lapset ovat kehityksessä niin eri vaiheissa. Kaikki lapset eivät esimerkiksi heti ymmärrä kysymyksiä ja tarvitsevat lisätukea pystyäkseen vastaamaan. Myös liian virallinen tilanne voisi jännittää lapsia ja näkyä alisuoriutumisena. Niinpä haastattelun yhteydessä saatettiin puhua muistakin asioista kuin vain haastattelun teemoista lapsella saattoi esimerkiksi olla jotakin kysyttävää tai kommentoitavaa päivän tapahtumista. Lapset olivat tottuneet tutkijaan

nimenomaan kasvattajana, joten pitäytyminen tiukasti haastattelijan roolissa olisi saattanut hämmentää lapsia.

Haastattelussa vahvassa roolissa olivat kuvasarjat, joiden avulla lapset saivat tuoda julki ajatuksiaan. Lapsia pyydettiin osoittamaan kuvista heidän mielestään elolliset asiat. Kuvasarjoilla pyrittiin lisäämään tutkimuksen luotettavuutta sekä tekemään tutkimustilanteesta edelleen lasten kannalta mielekkäämpi. Kuvien avulla tutkija sai lapset pohtimaan myös niiden asioiden elollisuutta ja elottomuutta, joita eivät ehkä olisi itse ajatelleet. Kuvasarjoja apuna käyttäen pystyttiin paremmin myös vertailemaan ja arvioimaan lasten vastauksia ja oppimista. Niin lasten kuin aikuistenkin on helpompi lähteä tuomaan julki ajatuksiaan, kun on jotakin konkreettista ajattelun pohjaksi. On todettu, että tutkijan menettelytavat voivat vaikuttaa ratkaisevasti lasten vastauksiin, sillä jos tutkija tyytyy vain esimerkiksi pyytämään lasta luettelemaan verbaalisesti eläviä kohteita, lapsi harvoin mainitsee elollisten joukkoon jonkin elottoman asian (Aho 1987, 52-53, 221).

Myös Aho (1979) käytti tutkimuksissaan kuvasarjoja selvittäessään lasten käsityksiä elävästä. Ahon kuvasarjassa oli aina kolmen kuvaa. Kussakin kuvasarjassa oli kaksi kuvaa elottomista ja yksi kuva elollisesta. Näistä kolmesta kuvasta lasta pyydettiin valitsemaan aina se kuva, joka kuvasi hänen mielestään elävää tai oli joskus ollut elävä. Tässä tutkimuksessa kuvien valikoima oli runsaampi, ja lapset saivat vapaasti nimetä kuvista kaikki ne asiat, jotka heistä olivat eläviä. Näillä ratkaisuilla tutkija pyrki saamaan kattavampaa kuvaa lasten ajatuksista ja vähentämään lasten ajatusten suuntaamista tai rajoittamista. Lapsen valitsemien kuvien perusteella tässä tutkimuksessa kysyttiin sitten perusteluja, miksi lapsi piti jotakin asiaa elollisena tai elottomana.

Haastattelun luonteeseen kuuluisi, että haastattelu nauhoitettaisiin, sillä näin haastattelu saataisiin sujumaan vapautuneessa ilmapiirissä, nopeasti ja taltioituun aineistoon voisi palata myöhemmin (Hirsjärvi & Hurme 1982, 82). Tämän tutkimuksen haastattelujen kohdalla päädyttiin kuitenkin kirjaamaan lasten vastaukset ylös, koska tutkija katsoi, että kysymysten vähyys ja tehtävien selkeys helpottivat aineiston hallintaa. Havaittiin myös, että vastausten kirjaaminen motivoi lapsia sen sijaan, että ylöskirjoittaminen olisi heitä häirinnyt. Lapset vaikuttivat olevan otettuja siitä, että aikuinen oli kiinnostunut heidän ajatuksistaan. Kirjoittamisen ansiosta vastauksista saatiin oleelliset asiat talteen, eikä

aineisto paisunut näin turhan takia, mikä olisi tapahtunut helposti nauhoitettuja haastatteluja puhtaaksikirjoittaessa. Koska tutkija ja tutkittavat viettivät paljon aikaa yhdessä, ei haastattelu tilanne jännittänyt lapsia, eikä nauhuria näin kaivattu enää ilmapiirin vapauttajaksikaan.

Prosessin aikana tutkija teki muistiinpanoja myös päiväkirjaansa päivän tapahtumista ja havainnoistaan. Päiväkirjamerkinnot havaintoineen eivät suoranaisesti toimineet tiedonhankintamenetelminä, vaan niistä saattoi hakea tukea mm. tulosten analysoinnissa. Suojanen (1992) pitää itse asiassa välttämättömänä, että tutkija pitää päiväkirjaa koko prosessin ajan ja selvittää siinä yksityiskohtaisesti paitsi tutkimuksen toteutumisvaiheet myös mm. havainnot toiminnan kulusta, omat ajatuksensa jne (Suojanen 1992, 69).

7.3 Tutkimuksen kulku

7.3.1. Alkumittaus

Alkumittauksessa kaikki luokan oppilaat haastateltiin yksilöllisesti. Tällä ratkaisulla pyrittiin varmistumaan, etteivät oppilaat ottaisi vastauksiinsa vaikutteita toisilta. Haastattelu tapahtui pienessä erillisessä huoneessa, jotta tilanne saatiin rauhoitettua ulkopuolisilta häiriötekijöiltä. Alkumittaus koostui kahdesta osiosta, joilla pyrittiin selvittämään oppilaiden käsityksiä elollisesta ja elottomasta ennen teeman opetusta sekä saamaan käsitystä lasten lähtötiedoista aiheesta. Ensin lapsille näytettiin kuvia elollisista ja elottomista asioista (Liite 6), joista lapsia pyydettiin osoittamaan heidän mielestään elolliset asiat. Tehtävän selkiinnyttämiseksi kuvista näytettiin kerrallaan vain yksi rivi. Alkumittauksessa oltiin myös kiinnostuneita siitä, millä perusteella lapset tekivät valintansa. Tämän vuoksi lapsia pyydettiin aina muutaman asian kohdalla perustelevaan, miksi ne heidän mielestään olivat elollisia tai elottomia. Mittauskertojen kesto oli n. 10 minuuttia. Vastaukset kirjattiin ylös.

7.3.2 Loppumittaus

Teeman päätteeksi, 12 päivää alkumittauksen jälkeen, tehtiin loppumittaus haastatellen yksitellen kukin oppilas erillisessä huoneessa. Loppumittauksessa oltiin kiinnostuneita siitä, mitä asioita lapset pitivät nyt elollisina ja millä perusteella he valintansa tekivät. Pyrittiin saamaan kuvaa siitä, miten lasten käsitykset olivat muuttuneet teeman aikana ja mitä he olivat oppineet. Alkumittauksen tapaan myös loppumittauksessa lapsille näytettiin kuvia elollisista ja elottomista asioista ja, lasten tehtävänä oli osoittaa niistä elolliset. Loppumittauksessa oli samantyyppisiä kuvia kuin alkumittauksessa, mutta eri tavalla piirrettyjä ja eri järjestyksessä (Liite 7), jotta lapset eivät liiaksi ryhtyisi miettimään, mitä vastasivat alkumittauksessa, vaan voisivat ikään kuin uudelta pohjalta ryhtyä arvioimaan käsityksiään. Alkumittauksessa lapsille ei oltu myöskään kerrottu oikeita vastauksia. Kuten alkumittauksessa myös loppumittauksessa lapsia pyydettiin muutaman asian kohdalla perustelemaan, miksi ne olivat heistä elollisia tai elottomia. Vastaukset kirjattiin ylös.

7.3.3 Seurantamittaus

Seurantamittaus suoritettiin aika tarkalleen seitsemän kuukauden kuluttua Elollinen ja eloton -teeman päättymisestä. Seurantamittauksessa oli mukana kahdeksan alkumittauksessa eri tasoiseksi osoittautunutta oppilasta. Valitut lapset arvottiin eri tiedontasoryhmien sisällä siten, että kultakin tiedontasolta saatiin kaksi oppilasta. Seurantamittauksessa pyrittiin saamaan kuvaa siitä, kuinka pysyviä oppimistulokset olivat ja oliko opitun pysyvyyteen vaikutusta sillä, millaiset lähtötiedot lapsella oli ollut. Lapset valitsivat nyt loppumittauksessa olleista kuvista ne, jotka heidän mielestään olivat elollisia. Katsottiin, että loppumittauksesta oli kulunut niin kauan aikaa, ettei kuvien samanlaisuus enää vaikuttaisi tuloksiin. Oppilaat myös jälleen perustelivat muutamia valintojaan. Lapsia haastateltiin yksitellen ja vastaukset kirjattiin ylös samanaikaisesti.

Tarkistuslaskennassa tutkija havaitsi, että alkumittauksessa tiedontasolle 2 sijoitettu oppilas olikin todellisuudessa tiedontasolla 3. Tutkijan tarkkaamattomuudesta johtuen seurantamittauksessa tiedontasolta 2 liikkeelle lähteneitä oppilaita on siten vain yksi ja tiedontasolta 3 on edustettuna 3 oppilasta. Virhe havaittiin tutkimuksen varsin myöhäisessä vaiheessa, joten uutta haastattelua ei ollut mielekästä järjestää, koska aikaa oli

jo kulunut teeman toteutuksesta liian kauan, eivätkä vastaukset olisivat olleet enää vertailukelpoisia.

7.4 Aineiston analyysimenetelmät

Sisällönanalyysilla tarkoitetaan menettelytapoja, joiden avulla kerätystä aineistosta tehdään havaintoja ja kerätään tietoa tieteellisiä pelisääntöjä noudattaen (Pietilä 1976, 53). Sisällönanalyysi mahdollistaa myös kerätyn aineiston järjestämisen johtopäätöksien tekemistä varten (Grönfors 1985, 161). Kenttätutkimuksissa, joissa tietoa kerätään monissa eri vaiheissa ja rinnakkaisesti, aineiston analyysia tehdään pitkin matkaa tutkimusprosessin aikana (Hirsjärvi ym. 1988, 55; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 218; Grönfors 1982, 145). Kerättyä aineistoa voi ja on syytäkin analysoida pitkin matkaa, jotta aineisto käy tutuksi ja siitä on helpompi löytää oleellisia asioita (Heiskala 1995, 247 - 248).

Sisällönanalyysin avulla voidaan kerätty aineisto järjestellä johtopäätösten tekemistä varten. Sisällönanalyysissa ei vielä varsinaisesti pyritä tekemään päätelmiä tai etsimään yhteyksiä, vaan sisällönanalyysi tuottaa johtolankoja teoreettiselle pohdinnalle. Aineiston tulkinta tapahtuu sitten tutkijan ajattelun varassa. (Grönfors 1985, 161; Alasuutari 1993, 60.) Tilastollisessa sisällönanalyysissa tutkija perehdyttyään tutkimusaineistoon pyrkii löytämään joukon sisältöluokkia, joiden perusteella aineisto on luokiteltavissa (Pietilä 1976, 32).

Tässä tutkimuksessa kerättyyn aineistoon käytiin käsiksi jo varsin varhaisessa vaiheessa, sillä alkumittauksen tuloksia pyrittiin hyödyntämään jo Elollisen ja elottoman -teeman suunnitteluvaiheessa. Alkumittauksen jälkeen aineistosta nousi esille hyvin eri tasoisia vastauksia. Oli niitä lapsia, joille kaikki asiat tuntuivat olevan elollisia, ja niitä, joilla oli vielä paljon virheitä. Joillakin oli muutama virhe ja jotkut erottivat käsitteet elollinen ja eloton virheettömästi toisistaan. Joku lapsi pystyi jo jollakin tapaa perustelemaankin näitä valintojaan. Vastaukset pyrittiin järjestämään hierarkiaan sen mukaan, miten oikeita ne olivat suhteessa tieteen nykykäsityksiin. Näin saatiin luotua viisi tiedontason luokkaa. Kun tutkimuksessa puhutaan tiedon lähtötasosta tarkoitetaan sillä lapsen tiedontasoa

alkumittauksessa eli tietoja aiheesta ennen teeman käsittelyä.

Seuraavasta taulukosta 2 löytyy viisi eri tiedontasoa ja kuvaukset kunkin tiedontason tunnusomaisista piirteistä, joiden perusteella lasten vastauksia tutkimuksessa sijoiteltiin eri tiedontasoille. Taulukosta löytyy myös esimerkkejä tyypillisistä vastauksista kultakin tiedontasolta.

TAULUKKO 2. Viisi tiedontasoluokkaa elollisen ja elottoman käsitteen erottamisessa sekä tiedontasolle tunnusomaisia piirteitä ja esimerkkejä vastauksista.

Tiedontaso	Tiedontasolle tunnusomaista	Esimerkki
Tiedontaso 0	Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan	Lapsi luetteli lähes kaikki asiat elollisiksi vaikka kyseessä oli eloton kohde, esim. robotti, tuli, koski, pilvi, kivi.
Tiedontaso 1	Useita vääriä vastauksia elollisen ja elottoman käsitteen erottamisessa	Lapsella tuli vielä useita virheitä, mutta robottia tai kiveä ei pidetty enää elollisena.
Tiedontaso 2	Enintään kaksi väärää vastausta	Lapsi saattoi pitää vielä elollisena esimerkiksi koskea tai puuta elottomana.
Tiedontaso 3	Erottaa elolliset ja elottomat toisistaan täydellisesti.	Lapsi erottaa aivan oikein elolliset ja elottomat, mutta ei pysty perustelemaan vastauksiaan.
Tiedontaso 4	Erottaa elolliset ja elottomat toisistaan täydellisesti ja osaa myös perustella vastauksensa.	Lapsi osaa perustella esimerkiksi heinän elollisuutta sillä, että se syntyy, tarvitsee ravintoa, kasvaa, lisääntyy ja kuolee.

Eteen saattoi tulla myös tilanteita, jolloin vastaus ei edustanut selkeästi yhtä tiedontasoa. Esimerkiksi jos lapsi erotti elolliset ja elottomat esitetyistä kuvista aivan oikein, mutta perusteli esimerkiksi heinän elollisuutta vain sillä, että se kasvaa, oli tiedontaso 3, 25. Mitä useammalla oikealla argumentilla lapsi osasi perustella vastauksensa, sitä lähemmäksi hän pääsi tiedontasoa 4.

Alku- ja loppumittauksen yhteydessä lasten antamat vastaukset luokiteltiin tiedontasoihin 0-4. Vertaamalla alku- ja loppumittauksesta saatuja tuloksia toisiinsa pystyttiin arvioimaan kunkin oppilaan kohdalla tapahtunutta muutosta tiedontasoissa ja oppimisessa. Tiedontasot antoivat kuvaa myös ryhmän oppimisesta yleisemmälläkin tasolla.

Oppimisen pysyvyyttä tarkasteltiin myös samaisen luokituksen pohjalta. Seurantamittauksen yhteydessä pystyttiin näin arvioimaan sitä muutosta, joka lasten tiedontasojen kohdalla oli tapahtunut seitsemän kuukauden kuluttua elollisen ja elottoman teeman toteutuksesta. Vastausten pisteytys tapahtui samalla tavalla kuin alku- ja loppumittauksessa.

Tutkimuksen eri vaiheissa tutkija oli erityisesti kiinnostunut siitä, millaisia oppimistuloksia teeman aikana saataisiin laadullisesti elollinen ja eloton käsitteiden oppimisessa. Seuraavassa taulukossa 3 on koottuna, kuinka tutkimuksessa on pyritty tarkastelemaan oppimisen laatua. Laadukkaan oppimisen tunnuspiirteistä tutkimuksen pääongelmiksi asti on nostettu vain oppimisprosessin aikana oppilaan käsityksissä tapahtuvien muutoksien seuraaminen sekä oppimisen pysyvyyden tarkastelu, sillä muita laadun kriteereitä on voitu luontevasti istuttaa tarkasteltaviksi näiden tutkimusongelmien sisälle.

TAULUKKO 3. Laadukkaan oppimisen tunnuspiirteitä ja keinoja laadun arvioimiseksi konstruktivistisesta näkökulmasta sekä kuinka tutkimuksessa oppimisen laatua on pyritty arvioimaan

Laadukkaan oppimisen tunnuspiirre	Keino arvioida oppimisen laatua	Miten tutkimuksessa pyritty arvioimaan oppimisen laatua
Oppimisprosessin aikana on tapahtunut muutoksia oppilaan käsityksissä.	Arvioidaan oppilaan käsityksiä ennen ja jälkeen opetuksen.	Selvitettiin, miten lapset erottavat käsitteet elollinen ja eloton ennen ja jälkeen teeman. Selvitettiin myös, millä perusteella lapset kokivat asioiden olevan elollisia tai elottomia. Näin pystyttiin arvioimaan muutoksia oppilaan käsityksissä.
Opitusta hallitaan yleinen periaate.	Kartoitetaan oppilaan käsitykset opetuksen tärkeimmistä sisällöistä.	Keskityttiin selvittämään elollisen ja elottoman käsitteiden omaksumista. Opetus tähtäsi erityisesti näiden käsitteiden oppimiseen.
Oppilas kykenee soveltamaan oppimaansa.	Oppilas suoriutuu erilaisista soveltavista tehtävistä.	Loppumittauksessa ei voinut selviytyä vain ulkomuistamisella, vaan joutui soveltamaan tietoa, sillä alku- ja loppumittauksessa käytetyt kuvat olivat erilaisia kuin alkumittauksessa.
Oppilas ei tuota vastauksia vain ulkomuistista, vaan ymmärtää oppimansa.	Oppilas pystyy perustelemaan vastauksensa.	Lapsia pyydettiin perustelemaan, miksi asiat olivat heistä elollisia tai elottomia.
Oppilaan tulkinnat ovat oikeita suhteessa nykikäsitteisiin.	Oppilaan tulkintoja peilataan suhteessa vallitseviin tieteellisiin käsitteisiin.	Lasten vastauksia elollisista ja elottomista sekä vastausten perusteluita peilattiin suhteessa tieteessä vallitseviin teoreettisiin käsitteisiin.
Oppiminen on ollut pysyvää.	Oppilas muistaa oppimansa pitkään.	7 kuukautta myöhemmin selvitettiin, miten lapset erottavat elollinen ja eloton - käsitteet. Selvitettiin myös, millä perusteella lapset kokivat asioiden olevan elollisia tai elottomia.

7.5 Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelua

Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen luotettavuutta, jolloin satunnaiset ja epäolennaiset tekijät eivät vaikuta aineiston hankinnassa ja rajaamisessa. Toisin sanoen reliabiliteetti kertoo, kuinka luotettavasti aineisto kuvaa todellisuutta riippumatta siitä, missä ja milloin aineisto on hankittu. Validiteetilla puolestaan tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä. Validiteetti siis tarkoittaa sitä, kuinka hyvin tutkimus kohdentuu tarkoitettuun kohteeseen, ovatko tutkimuksessa esitetyt tulokset luotettavia ja miten hyvin ne kuvaavat todellisuutta. Jos aineiston reliabiliteetti on heikko, on myös validiteetti alhainen. Aineiston ollessa epävalidia, on oikeiden johtopäätösten tekeminen vaikeata. Tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa onkin erityistä huomiota kiinnitettävä aineiston validiteettiin. (Erätuuli, Leino, Ylä - Luoma 1994, 26; Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen & Saari 1994, 129; Varto 1992, 118- 119.)

Aineiston sisäinen validiteetti viittaa koeasetelman toimivuuteen ja osoittaa, miten hyvin tutkija on saavuttanut aidon kuvan tutkittavasta asiasta, tutkittavien todellisuudesta. Ulkoinen validiteetti puolestaan viittaa tulosten yleistyskelpoisuuteen. (Erätuuli ym. 1994, 98-99; Kari & Huttunen 1981, 68-71.) Erätuuli ym. (1994) lisää vielä luotettavuuden tarkasteluun ekologisen validiteetin, joka pitää sisällään olosuhteet ja tilanteiden relevanssin sekä edustavuuden arvioinnin.

Vaikka tutkittavaa luokkaa ei ole valittu satunnaisotannalla, tutkimuksen luotettavuutta on ollut vahvistamassa kuitenkin se, että tutkimukseen osallistuneita lapsia ei ole mitenkään valikoitu, vaan he olisivat joka tapauksessa tulleet kyseiselle luokalle. Se, että tutkimuksessa mukana ollut opettaja on ilmoittanut halukkuutensa osallistua tutkimukseen, ei näyttäisi heikentävän tutkimuksen luotettavuutta, sillä opettajan mahdollinen pedagoginen valveutuneisuus, jota halu oman työn kehittämiseen osoittaa, on tutkimuksen luonteen vuoksi vain hyväksi. Opettaja ei myöskään ole opettanut oppilaita aiemmin, eikä siten ole voinut ennakkoon vaikuttaa esimerkiksi oppilaiden oppimisvalmiuksiin. On vaikea arvioida oppilaiden lähtötasoa suhteessa ensiluokkalaisten keskimääräisiin tietoihin ja taitoihin tai taustatekijöiden vaikutusta tutkimustuloksiin, mutta alkumittausten perusteella vaikuttaisi, että kyseessä on hyvin heterogeeninen ryhmä tiedoiltaan ja

taidoiltaan.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta suurempi ongelma on, kuinka hyvin konstruktivistisen oppimiskäsityksen soveltamisessa on teeman aikana onnistuttu. Tutkimuksen toistettavuuden kannalta teeman toteutus onkin pyritty esittelemään tutkimusraportin yhteydessä tarkasti. Myös käytetty tutkimusmenetelmä on selkeä ja yksinkertainen. Tutkimusmenetelmän avulla käy varsin yksiselitteisesti selville tutkittavan asian hallitseminen, ja se jättää varsin vähän tilaa tutkijan väärille tulkinnoille.

Tässä tutkimuksessa aineiston luotettavuutta ja sisäistä validiteettia on pyritty lisäämään sillä, että tutkija vietti kaksi kuukautta lapsiryhmässä ennen tutkimuksen suorittamista ja näin sai yhdessä tutkimuksessa mukana olleen opettajan kanssa tutustua konstruktivismiin, jotta konstruktivistiset ajatukset ehtisivät tulla tutuimmiksi niin teorian kuin käytännönkin tasolla. Ennen tutkimusosiota tutkijan rooli opetustilanteissa oli toimia avustavassa roolissa, mutta tutkija oli kuitenkin hyvin aktiivisesti mukana suunnittelemassa kaikkia syksyn teemoja, sillä koko ajan pyrkimyksenä oli saada konstruktivistinen oppimiskäsitys selkeämmin näkyviin opetuksessa. Tutkimusta edeltäneissä opetuskokonaisuuksissa saatiin tilaisuuksia harjoitella konstruktivistisen oppimiskäsityksen toteuttamista. Tiivis kentällä oleminen antoi mahdollisuuden jatkuvaan suunnitelmien ja toteutuksen kehittämiseen. Loppusyksystä konstruktivismiin ajatukset olivat ehtineet tulla tutummiksi, minkä ajateltiin vahvistavan tutkimuksen luotettavuutta. Näin pyrittiin pääsemään niin lähelle konstruktivistisen oppimiskäsityksen sovellusta, kuin se tässä tilanteessa olisi mahdollista. Varsinainen tutkimusosio Elollinen ja eloton -teeman toteutuksineen ja mittauksineen kesti yhteensä 13 päivää.

Kaiken kaikkiaan tutkija oli mukana lapsiryhmässä koko syyslukukauden, jolloin pyrittiin soveltamaan konstruktivistista oppimiskäsitystä opetusteemoihin. Tutkimuksellisesti Elollinen ja eloton -teema soveltui selkeytensä takia parhaiten varsinaiseen tutkimukseen. Elollinen ja eloton -käsitteiden yhteydessä pystyi varsin yksiselitteisesti arvioimaan vastausten paikkansapitävyyttä ja seuraamaan näin käsitteiden oppimisessa tapahtuneita muutoksia. Muita opetuksellisia teemoja, joissa pyrittiin toteuttamaan konstruktivistista oppimiskäsitystä olivat sää, maalajit ja joulun tapahtumat.

Grönforsin (1982) ja Hirsjärven ja Hurmeen (1982) mukaan laadullisessa tutkimuksessa tutkijalla on sitä paremmat edellytykset tehdä oikeita johtopäätöksiä, mitä enemmän tutkija on käyttänyt aikaa henkilöiden parissa, mitä lähempänä tutkija on tutkittavia maantieteellisesti, kulttuurisesti ja sosiaalisesti, mitä paremmin hän ymmärtää tutkittavien kielenkäyttöä sekä mitä monipuolisemmissa tilanteissa hän on ollut mukana tutkittavien kanssa. Se, että ehti tutustua lapsiin varsin hyvin, on ollut myös parantamassa aineiston luotettavuutta. Onhan selvää, että lasta ja hänen sanomisiaan voi ymmärtää parhaiten, kun elää tämän kanssa samassa elinpiirissä ja samoissa tilanteissa. Yksittäinen, irralliselta tuntuva sana voi löytää oikean merkityksensä, kun pystyy peilaamaan sitä lapsen elämänpiiriin ja kokemuksiin. Vaarana voi tietysti olla, että tutkija ryhtyy liiaksi tulkitsemaan lasta.

Haastattelujen luotettavuutta on pyritty lisäämään myös käyttämällä yksilohaastattelua. Näin voidaan yrittää estää se, että lapset ottavat vaikutteita toisiltaan ja muodostavat käsityksensä vain toisten sanomisten perusteella. Satunnaisten häiriötekijöiden vaikutus pyrittiin minimoimaan rauhoittamalla käytetty tila vain lasten haastatteluille. Haastattelujen yhteydessä on pyritty huomioimaan myös lapsihaastattelun erityishaasteet, mm. kysymysten ja käsitteiden selkeys, haastattelun kesto ja haastattelijan tuttuus.

Hirsjärven ja Hurmeen mukaan mitä suurempi haastattelijoiden lukumäärä on, sitä enemmän tulee haastatteliijoista johtuvia virheitä ja aineiston siirtämistarkkuus kärsii (Hirsjärvi & Hurme 1982, 129 - 130). Tässä tutkimuksessa haastattelut suoritti vain tutkija itse. Lisäksi tutkimuksessa mukana olevien haastateltavien määrä on hallittava, ja luotettavuuden lisäämiseksi kerätty ja kirjattu aineisto on säilytetty tallessa sellaisenaan, jotta tutkimuksen eri vaiheissa on voitu tarkistaa suuntaa alkuperäisen aineiston varassa. Lisäksi tutkija piti prosessin ajan päiväkirjaa, jota Suojanen (1992) piti itse asiassa välttämättömänä toimintatutkimuksessa.

Tutkimuksessa mukana olleiden lasten määrä oli suhteellisen pieni ja projektin toteutus aivan ainutkertainen tapahtumansa, mikä heikensi tutkimuksen yleistettävyyttä. Sinällään tutkimusjoukko oli varsin heterogeeninen ja edusti kirjavaa joukkoa erilaisia oppilaita, ensiluokkalaisia. Ekologista validiteettia parantane se, että tutkittavat lapset tunsivat tutkijan hyvin, jolloin jännittämisen ei olisi pitänyt häiritä suoritusta. Lapset olivat myös

aikaisempien teemojen yhteydessä totuneet saman tyyppisiin haastattelutilanteisiin, sillä ennen Elollinen ja eloton -teemaa käsiteltiin oppilaiden kanssa mm. säähän liittyviä asioita. Kyseisen teeman yhteydessä selvitettiin lasten tietoja säästä ennen ja jälkeen Sää -teeman toteuttamista.

8 TULOKSET

8.1 Mitä aiheesta opittiin teeman aikana?

Alkumittauksessa kaikki lapset pitivät ihmistä ja eläimiä elollisina, mutta muutoin lasten kyvyssä erottaa elollinen ja eloton -käsitteet oli suurta vaihtelua. Taulukkoon 4 on koottu lasten vastaukset. Taulukosta löytyy kukin kuvasarjassa esillä ollut kuva ja se, kuinka moni lapsi piti kyseistä asiaa elollisena tai elottomana.

TAULUKKO 4. Lasten valintojen määrät asioista, joita he kuvissa pitivät elollisina ja elottomina alkumittauksessa (n=18)

Kuva	Lasten valintojen määrät	
	<u>Elollinen</u>	<u>Eloton</u>
Ihminen	18	0
Ötökkä	18	0
Karhu	18	0
Puu	16	2
Heinä	16	2
Jäkälä	14	4
Ruohikko	13	5
Nurmi	11	7
Aurinko	9	9
Kuu	4	14
Tähti	5	13
Salama	7	11
Pilvi	2	16
Tuli	6	12
Koski	8	10
Robotti	4	14

Eniten luokassa oli niitä lapsia, joilla elollisen ja elottoman käsitteiden erottamisessa tuli vielä 1-2 virhettä. Lapsilla virheet tulivat vähän eri asioissa, sillä joku koki vaikeana kosken tai auringon ja toisella ongelmia tuotti ruoho tai heinä.

Seuraavaksi suurimmat ryhmät muodostivat ne lapset, jotka eivät erottaneet käsitteitä elollinen ja eloton, ja ne, joilla tuli käsitteiden käytössä vielä paljon virheitä. Tähän ensimmäiseen ryhmään kuuluivat lapset, jotka luettelivat alkumittauksessa elollisiksi kaikki asiat, niin robotin, kiven kuin tähdetkin. Heille kaikki oli elollista. Robotti oli esimerkiksi elollinen, koska sen täytyi auttaa toisia, ja tuli oli elollinen, koska se pystyi paistamaan makkaraa. Toisessa ryhmässä epäselvyyksiä aiheuttivat niin taivaankappaleet, vesi kuin kasvitkin, mutta tässä ryhmässä robottia tai kiveä ei kukaan pitänyt enää elollisena.

Alkumittauksessa kolme lasta erotti täydellisesti elolliset ja elottomat asiat toisistaan. Heille eivät aiheuttaneet päänvaivaa sen enempää taivaankappaleet kuin leimuava tuli, vaikkakin perustelut olivat vielä puutteellisia. Nämä lapset perustelivat karhun elollisuutta esimerkiksi sillä, että se liikkui, sillä oli silmät tai että se oli eläin, mutta eivät osanneet sitten tarkemmin selittää, mikä tekee eläimestä elollisen. Koski oli jonkun mielestä eloton, koska se vain virtasi, ja robotti oli eloton, koska se oli sähkölaite. Ryhmästä ei kuitenkaan löytynyt yhtään lasta, jonka olisi voinut katsoa hallitsevan oikeiden vastausten lisäksi myös kattavat perustelut, eli kukaan lapsista ei yltänyt alkumittauksessa tasolle neljä. Seuraavasta kuvioista 2 on nähtävissä oppilaiden määrät eri tiedontasoilla alkumittauksessa.

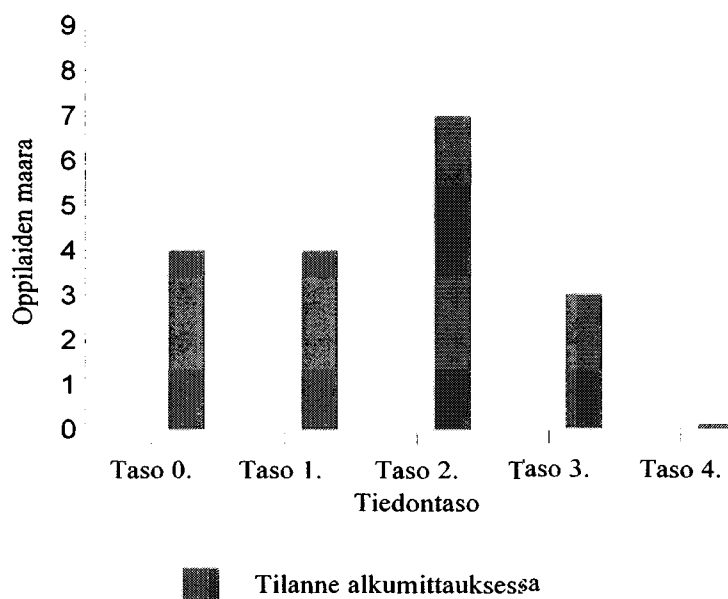
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan.

Tiedontaso 1. Useita vääriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi vääriä vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 2. Oppilaiden määrät eri tiedontasoilla alkumittauksessa.

Alku- ja loppumittauksien välillä oli 12 päivää, ja loppumittaus tehtiin heti teeman päätteeksi. Loppumittauksessa yhtä lasta lukuun ottamatta oli tapahtunut oppimista. Yksilöiden välillä oli isoja vaihteluja oppimiseen suhteen, mutta oppimista tapahtui keskimäärin 1,4 tiedontasoa ylöspäin. Loppumittauksessa 60 prosenttia lapsista osasi virheettömästi erottaa elolliset elottomista. 33 prosenttia lapsista pystyi myös perustelemaan, miksi esimerkiksi kala on elollinen. Jos alkumittauksessa oli tavallista, että elollista yritettiin määritellä paljolti liikkumisen perusteella, niin loppumittauksessa elollisen tunnuspiirteitä olivat mm. kasvaminen, kuoleminen ja ravinnon tarve. Joukossa oli myös niitä lapsia, jotka olivat kokeneet elämän edellytysten tarpeen (tarvitsee valoa, lämpöä, ravintoa, vettä jne.) elollisten tunnuspiirteiksi. Näitä lapsia oli suhteessa eniten ryhmässä, joka jo alkumittauksessa erotti virheettömästi elolliset ja elottomat.

Seuraavaan taulukkoon 5 on koottu lasten valintojen määrät asioiden elollisuudesta ja elottomuudesta loppumittauksessa. Vertailun helpottamiseksi suhteessa alkumittaukseen sulkuihin on merkitty myös lasten vastausten määrä alkumittauksessa samankaltaisten kuvien osalta.

TAULUKKO 5. Lasten valintojen määrät asioista, joita he kuvissa pitivät elollisina ja elottomina loppumittauksessa (n=18)

Kuva	Lasten valintojen määrät	
	Elollinen	Eloton
Ihminen	17 (18)	1* (0)
Muurahainen (Ötökkä)	17 (18)	1* (0)
Kala	17	1*
Hevonen (Karhu)	17 (18)	1* (0)
Puu	17(16)	1* (2)
Heinä	17 (16)	1* (2)
Ruoho	17(13)	1* (5)
Sieni	16	2*
Tomaatti	12	6*
Tuli	1* (6)	17 (12)
Kuu	1* (4)	17 (14)
Pilvi	1* (2)	17 (16)
Aurinko	3* (9)	15 (9)
Salama	1* (7)	17 (11)
Robotti	1*(4)	17 (14)
Järvi (Koski)	2 *(8)	16 (10)

() Sulkuihin merkitty vastausten määrä alkumittauksessa, mikäli sama asia oli ollut mukana.

* Joukossa on yksi oppilas, joka erotti elottomat ja elolliset toisistaan, mutta käsitteet olivat kääntyneet ylösalaisin. Tulkintani mukaan oppilas luetteli kaikki elolliset elottomiksi ja elottomat elollisiksi.

Loppumittauksessa oli nyt yhtä paljon niitä lapsia, joilla oli vielä muutama epäselvä asia elollisen ja elottoman suhteen, ja niitä, jotka pystyivät oikeiden vastausten lisäksi myös perustelemaan valintansa monipuolisilla argumenteilla. Edellä mainittuun ryhmään kuului lapsia, joilla tuli virhe vielä kahden kuvan kohdalla, ja niitä, joille virhe tuli vain yhden kuvan kohdalla. Olavin mielestä esimerkiksi aurinko oli elollinen ja tomaatti eloton. Heta ja Anna olivat vastaavasti niitä lapsia, jotka loppumittauksessa osasivat perustella, miksi jokin asia oli elollinen tai eloton, mutta ilmoittivat kuitenkin tomaatin olevan eloton. Anna kertoi esimerkiksi, että hevonen on elollinen, koska se on syntynyt toisen hevosen mahasta, syö ja kasvaa. Vaikeaksi lasten tason arvioimisen teki nyt se, että alkumittauksessa tätä

kompastuskiveksi osoittautunutta tomaattia ei ollut. Kriittisesti ajateltuna tomaatin kuvassa olisi pitänyt olla mukana koko tomaatin taimi, sillä tomaatinhedelmästä on vaikea sanoa, onko se loppujen lopuksi enää elollinen. Sijoitin Hetan ja Annan hyvistä perusteluista huolimatta tiedontasolle kaksi, jotta tutkimuksen loogisuus säilyisi. Riikka oli puolestaan tyypiesimerkki lapsesta, joka tiesi kaikki oikeat vastaukset ja osasi myös perustella valintansa. Ruoho oli hänen mukaansa elollista, sillä se pystyi saamaan lapsia, syömään ja kuolikin joskus. Koska järvi ei voinut kuolla, syödä tai synnyttää, se oli eloton.

Joukosta löytyi myös viisi lasta, jotka tiesivät oikeat vastaukset, mutta eivät osanneet juurikaan määritellä elollista. Tyypillinen lapsi tässä ryhmässä oli esimerkiksi Taneli, joka tiesi vastaukset aivan oikein, mutta perusteli ruohon elollisuutta ainoastaan sillä, että se kasvoi. Pilvi puolestaan oli eloton, koska se oli vain höyryä.

Loppumittaukseen mennessä eniten oli vähentynyt niiden lasten määrä, jotka eivät erottaneet elollista ja elotonta käsitettä lainkaan eli lähtivät liikkeelle tiedontasolta 0. Timokin, joka luokiteltiin loppumittauksessa ryhmään, jossa elollisen ja elottoman käsitteen käytössä oli vielä paljon virheitä, oli jo oivaltanut, etteivät kaikki asiat olleet enää elollista kuten alkumittauksessa hän vielä ajatteli. Loppumittauksessa Timo nimittäin luetteli elolliseksi vain kaikki elottomat, joten elollisen ja elottoman käsitteet olivat väärin päin. Kukaan lapsista ei enää luetellut kaikkia asioita eläviksi, joten kaikille oli käsite hahmottunut jollakin tapaa. Seuraavassa kuviossa 3 on nähtävissä vielä visuaalisessa muodossa oppilaiden määrät eri tiedontasoilla sekä alku- että loppumittauksessa.

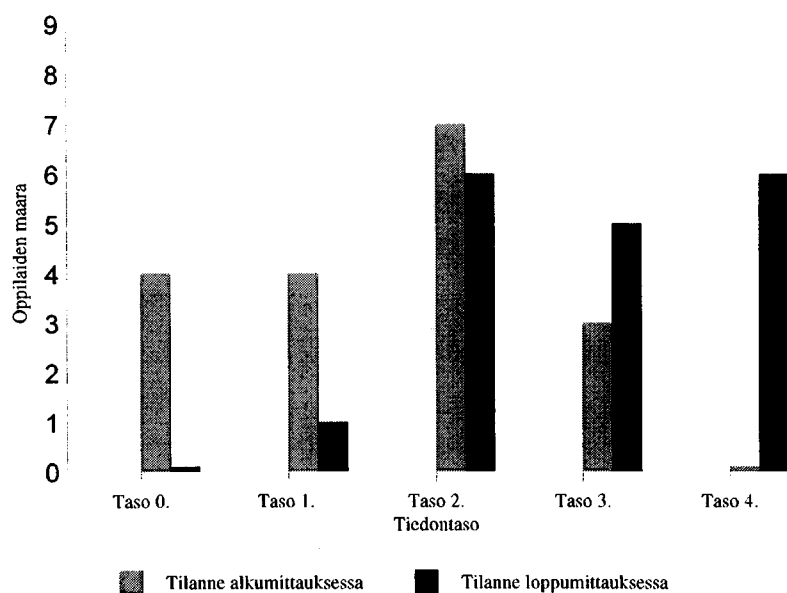
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan.

Tiedontaso 1. Useita vääriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi väärää vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 3. Oppilaiden määrät eri tiedontasoilla alku- ja loppumittauksessa.

8.2 Oliko oppiminen pysyvää?

Seurantamittaus tehtiin seitsemän kuukauden kuluttua loppumittauksesta. Yleinen suuntaus tuloksissa oli se, että unohtamista oli tapahtunut vähän. Joukossa oli niitä lapsia, joilla oppimisen taso oli laskenut enimmillään 0,5 tasoa, ja niitä, joiden oppimisen taso oli noussut 0,5 tasoa. Tällaista oppimista oli tapahtunut mm. Annan kohdalla. Loppumittauksessa hänestä tomaatti oli eloton, mutta seurantamittauksessa hän luokitteli tomaatinkin aivan oikein elolliseksi. Tavallisempaa oli kuitenkin, että elolliset ja elottomat erotettiin, mutta elollisen perustelut olivat vähentyneet ja siten kautta myös vastausten taso laski. Tyypillisenä esimerkkinä oli Jaakko, joka loppumittauksessa oikeiden vastausten lisäksi luetteli myös elollisen tunnuspiirteiksi ruohon kohdalla kasvamisen ja kuoleamisen,

mutta seurantamittauksessa puun elollisuudesta kertoi enää vain kasvaminen. Keskimäärin vastausten taso oli laskenut 0,03 tiedontasoa seitsemän kuukautta aiemmin tehdyn loppumittauksen vastauksista.

Näyttäisi myös siltä, että mikäli oppilas jossakin prosessin vaiheessa oli oppinut erottamaan elollisen ja elottoman, hän ei enää myöhemminkään tehnyt elollisen ja elottoman käsitteen erottamisen suhteen virheitä, vaikka perustelut vähenivät. Kuviossa 4 on nähtävissä seurantamittaukseen osallistuneiden oppilaiden tiedontason kehitys prosessin aikana alkumittauksesta seurantamittaukseen.

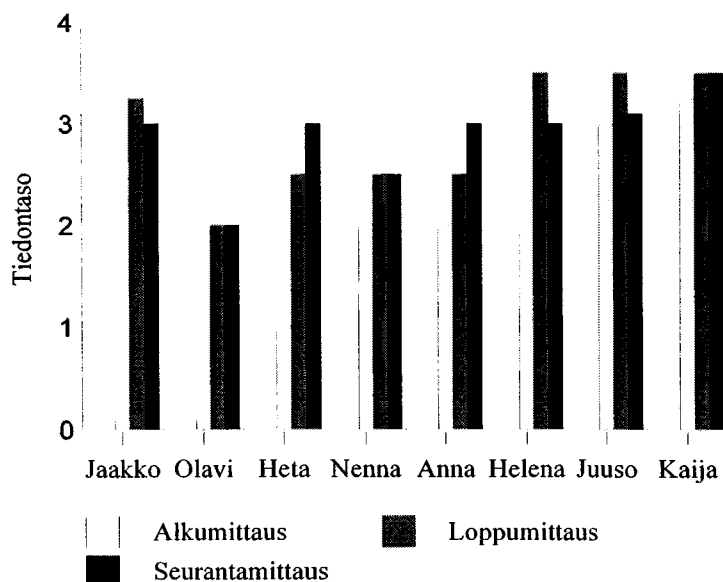
Tiedontaso 0. Elollisen ja elollisen käsitettä ei erotettu lainkaan

Tiedontaso 1. Useita väriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi väärää vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 4. Seurantamittaukseen osallistuneiden oppilaiden tiedontason kehitys elollisen ja elottoman käsitteen oppimisessa.

8.3 Oppilaan tiedon lähtötason merkitys elollisen ja elottoman aiheen oppimiselle

Ne oppilaat, jotka eivät erottaneet elollisen ja elottoman käsitettä lainkaan alkumittauksessa (taso 0), ylsivät loppumittauksessa keskimäärin tasolle kaksi, jolloin heillä oli enää enintään kaksi väärää vastausta. Yksilöiden välillä oli kuitenkin suuriakin vaihteluja. Esimerkiksi Jaakko luetteli alkumittauksessa kaikki esitetyt asiat elollisiksi, mutta loppumittauksessa hän erotti elolliset ja elottomat toisistaan virheettömästi. Lisäksi hän osasi myös perustella valintojaan. Ruoho oli elollinen, koska se kasvoi ja kuoli, ja hevonen oli elollinen, koska se söi. Järvi oli vastaavasti eloton, koska se ei voinut levitä (lisääntyä). Sen sijaan Jaanasta esimerkiksi järvi ja aurinko olivat vielä loppumittauksessakin eläviä. Auringon elollisuutta hän perusteli muun muassa sillä, että hän oli nähnyt säätiedotuksesta sen elävän. Alkumittauksessa Jaana perusteli vastauksiaan vain karhun kohdalla, joka oli elollinen, koska isä oli niin joskus sanonut. Nyt loppumittauksessa hän perusteli ruohon ja puun elollisuutta sillä, että ne kasvavat ja saavat vettä. Timolla elollinen ja eloton -käsitteet olivat kääntyneet ylösalaisin, eli hän luetteli elollisiksi kaikki elottomat asiat. Haastattelun aikana hän kuitenkin kertoi kalan olevan elollinen, koska se syö pikku kaloja, ja auringon olevan eloton, koska se vain paistaa, mikä olisi osoittamassa kuitenkin käsitteiden oikeaa ymmärtämistä. Seuraavassa kuviossa 5 on nähtävissä tiedontasolta 0 lähteneiden oppilaiden elollinen ja eloton -käsitteiden oppimisessa tapahtuneet muutokset alku- ja loppumittauksen välillä.

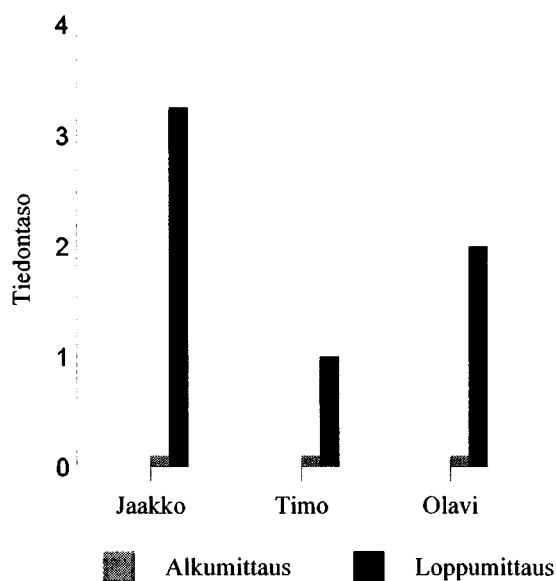
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu

Tiedontaso 1. Useita väärää vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi väärää vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 5. Tiedontasolta 0 lähteneiden oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteen oppiminen

Oppilaat, joilla alkumittauksessa oli useita väärää vastauksia (tiedontaso 1), oppiminen lisääntyi keskimäärin 2,4 tasoa. Loppumittauksessa heidän vastauksilleen oli tyypillistä, että he erottivat virheettömästi elolliset elottomista ja perustelivat elollisuutta usealla argumentilla. Vastaukset edustivat keskimäärin tasoa 3,4. Helenalle loppumittauksessa sienen teki elolliseksi esimerkiksi se, että sieni kasvoi, tarvitsi ravintoa ja saattoi kuolla. Tuli puolestaan oli eloton, koska se ei tarvinnut ravintoa. Alkumittauksessa Helenasta mm. koska oli elollinen, koska se liikkui. Ensimmäiseltä tasolta liikkeelle lähteneistä ainoastaan Heta ilmoitti loppumittauksessa virheellisesti, että tomaatti olisi eloton, vaikka elollisen perusteluna hän oli käyttänyt kasvamista. Muiden kohdalla pieniä eroja toi perustelujen määrä. Tiedontasolta 1 lähteneiden oppilaiden oppimisessa tapahtuneet muutokset ovat nähtävissä myös seuraavassa kuviossa 6.

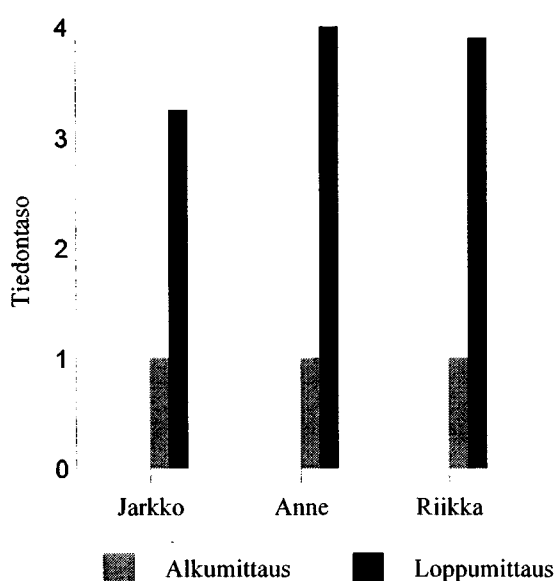
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan

Tiedontaso 1. Useita vääriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi vääriä vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 6. Tiedontasolta 1 lähteneiden oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteen oppiminen

Lapset, joilla alkumittauksessa oli vastauksissaan 1-2 virhettä (tiedontasotaso 2), oppivat keskimäärin 0,8 tason verran lisää. Loppumittauksessa vastaukset edustivat tässä ryhmässä keskimäärin tasoa 2,8. Neljä lapsista saavutti vähintään oikeiden vastausten tason (tiedontaso 3) ja kolme lapsista jäi tason kolme alle. Joukosta löytyi lapsia, joilla oli yksi virhe elollisen ja elottoman nimeämisessä, ja niitä, joilla vastaukset olivat aivan oikein. Osalla lapsista myös elollisten perustelut olivat hyvällä mallilla. Mielenkiintoista oli se, kuinka tomaatin elottomaksi ilmoittanut oppilas saattoi kuitenkin esimerkiksi ruohon kohdalla kuvailla, kuinka elollisena se syntyy pienistä heinätupoista, kasvaa, kuihtuu ja tarvitsee ravintoa. Vastaavasti kaikki oikein tietänyt lapsi saattoi perustella vastaustaan kovin niukasti esimerkiksi vain yhdellä argumentilla. Tästä ryhmästä löytyi myös se oppilas, jolla ei ollut tapahtunut selkeää oppimista alku- ja loppumittauksen välillä. Alkumittauksessa hänestä nurmikko oli ollut eloton, kun vastaavasti loppumittauksessa puu

ja tomaatti olivat elottomia. Vastauksiaan hän ei perustellut alkumittauksessa mitenkään, mutta loppumittauksessa tulen kohdalla hän mainitsi, että se oli eloton koska, se ei liikkunut. Vähäistä oppimista oli siis kuitenkin tapahtunut. Kuviossa 7 on nähtävissä kunkin tiedontasolta 2 lähteneiden oppilaiden oppimisessa tapahtuneet muutokset prosessin aikana.

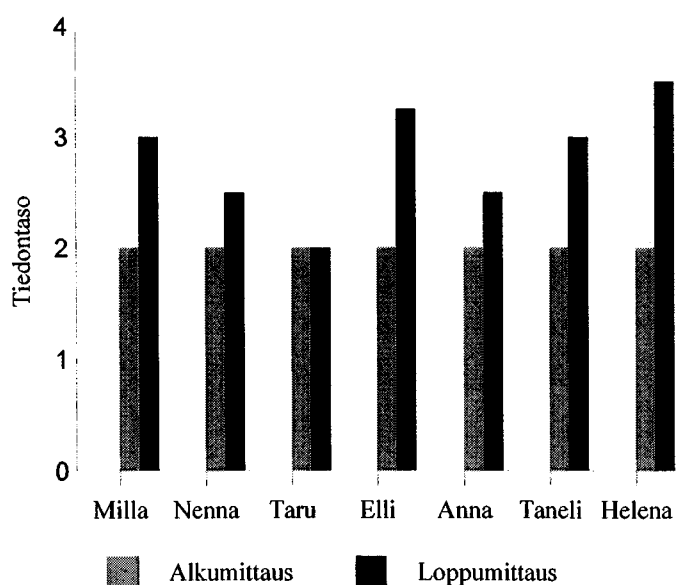
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan

Tiedontaso 1. Useita vääriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi väärää vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 7. Tiedontasolta 2 lähteneiden oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteen oppiminen

Lapset, jotka jo ennen teemaa erottivat virheettömästi elolliset elottomista, olivat oppineet lisää elollisen määritelmiä. Oppimista oli tapahtunut tässä ryhmässä keskimäärin 0,33 tasoa. Esimerkkinä Aino, joka alkumittauksessa oikeiden vastausten lisäksi perusteli karhun ja heinän olevan elollisia, koska eläimet ja kasvit elävät, mutta ei osannut tarkentaa, mitä eläminen tarkoitti. Loppumittauksessa vastaukset olivat edelleen oikeita, ja lisäksi hän osasi perustella puun elollisuutta sillä, että se tarvitsee ravintoa, vettä, valoa ja kuolee joskus. Myös Juuso määritteli elolliset elämän edellytysten tarpeella. Kaija vastaavasti perusteli heinän elollisuutta sillä, että se elää, kasvaa ja kuolee. Karhu oli ollut alkumittauksessa elollinen, koska se oli eläin. Tiedontasolta 3 lähteneiden oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteen oppimisessa tapahtuneet muutokset ovat nähtävissä kuviossa 8.

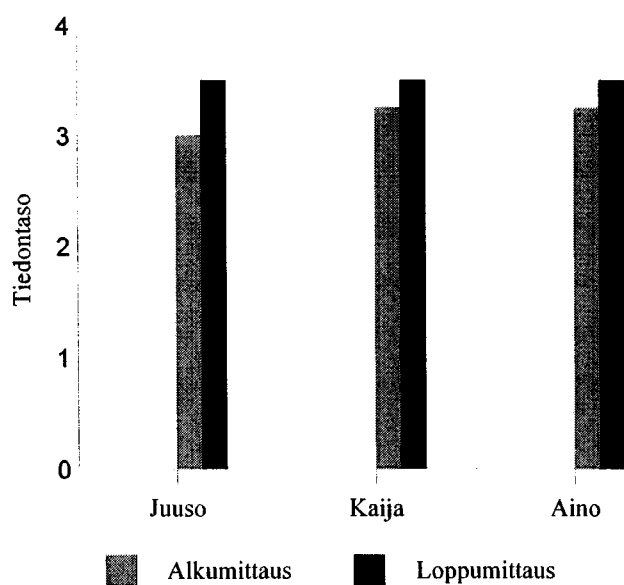
Tiedontaso 0. Elollisen ja elottoman käsitettä ei erotettu lainkaan

Tiedontaso 1. Useita vääriä vastauksia.

Tiedontaso 2. Enintään kaksi väärää vastausta.

Tiedontaso 3. Vastaukset oikein.

Tiedontaso 4. Vastaukset ja perustelut oikein.



KUVIO 8. Tiedontasolta 3 lähteneiden oppilaiden elollisen ja elottoman käsitteen oppiminen

Näytti siis siltä, että mitä vähemmän oppilas tiesi alkumittauksen aikaan, sitä enemmän hän määrällisesti oppi teeman aikana.

Pysyvyyden näkökulmasta tarkasteltuna eri tiedontasoilla oppimisessa tapahtuneissa muutoksissa ei ollut selvää säännönmukaisuutta havaittavissa eri tiedontasoilta lähteneiden oppilaiden oppimisessa. Riippumatta siitä, miltä tiedontasolta oppilas lähti liikkeelle, tasoilta löytyy vaihtelevasti laskuja, nousuja ja muuttumattomuutta pysyvyyden suhteen. Jos jotakin yhteneväisyyttä yritetään hakea, niin suurin osa oppilaista lähenei seurantamittauksessa tasoa kolme, siitä syystä, että vastausten taso joko laski tai nousi. Huomioitavaa lienee, että vain tiedontasoilta 1 ja 2 liikkeelle lähteneille oppilaille tapahtui vielä lisää oppimista puolen vuoden aikana, jolloin aihetta ei opetuksessa käsitelty.

Tuloksista on kuitenkin luettavissa, että ne oppilaat, jotka olivat oppineet paljon teeman aikana, näyttivät myös unohtavan vähemmän uudesta opistaan. Toisin sanoen, mitä alemmalta tiedonlähtötasolta lähdettiin liikkeelle, sitä pysyvämpää oppiminen oli. Esimerkiksi Jaakko, joka oli ennen teemaa tasolla nolla, unohti oppimastaan n. 10 prosenttia, kun Juuso lähdettyään kolmannelta tasolta unohti 80 unohti uudesta opistaan.

9 POHDINTA

Tämän luvun alussa pyritään ensin tiivistetysti kertomaan tutkimuksen päätarkoitukset ja päätulokset. Pohdintaosuudessa pyritään ensin arvioimaan oppimistulosten laadullisuutta eri laadunkriteerien näkökulmasta. Lisäksi pohditaan oppilaan tiedon lähtötason merkitystä elollisen ja elottoman käsitteen oppimiselle sekä konstruktivistisen oppimiskäsityksen osuutta oppimistuloksissa. Lopussa tarkastellaan tutkimusmenetelmien rajoituksia, tutkimustulosten yleistettävyyttä, hyödyntämismahdollisuuksia ja jatkotutkimushaasteita.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia oppimistuloksia saavutetaan laadullisesti opetuskokonaisuudesta, joka toteutetaan konstruktivistista oppimiskäsitystä soveltaen. Oltiin myös kiinnostuneita siitä, mitä eri tiedonlähtötasoilta liikkeelle lähteneet oppilaat oppivat teeman aikana. Keskimäärin lasten tiedontaso nousi teeman aikana 1,5 tiedontasoa ylöspäin. Tosin yksilöiden välillä oli suurta vaihtelua. Tutkimustuloksista kävi myös ilmi, että mitä alemmalta tiedontasolta oppilas lähti liikkeelle, sitä enemmän hän yleensä oppi uutta.

Ennen teeman toteuttamista suurin osa lapsista teki muutamia virheitä elollisen ja elottoman käsitteen ymmärtämisessä, ja lisäksi oli vielä suuri joukko niitä lapsia, joilla tuli useita virheitä käsitteen ymmärtämisessä tai käsite oli epäselvä. Alkumittauksessa vain 16 prosenttia lapsista tunnisti virheettömästi elolliset asiat elottomien joukosta. Vastaava luku loppumittauksessa oli 60% prosenttia ja lisäksi 33 prosenttia näistä lapsista pystyi oikeiden vastausten lisäksi perustelemaan valintansa. Alkumittauksessa kukaan lapsista ei pystynyt perustelemaan oikeita valintojaan. Teeman toteuttamisen jälkeen oli vähentynyt niiden lasten määrä, joilla alkumittauksessa käsite oli täysin epäselvä.

Oppimisen pysyvyyden mittaamiseksi tehtiin seurantamittaus seitsemän kuukauden kuluttua loppumittauksesta. Yleinen suuntaus tuloksissa oli se, että unohtamista oli tapahtunut vähän. Tyypillistä oli, että elolliset ja elottomat erotettiin virheettömästi toisistaan, mutta elollisen perustelut olivat vähentyneet sitten loppumittauksen, ja sitä kautta myös vastausten taso laski. Todettiin, että mitä alemmalta tiedontasolta lähdettiin

liikkeelle, sitä vähemmän uudesta opista oli suhteessa unohtunut.

Tuloksista oli myös nähtävissä, että jos oppilas alkumittauksessa tai loppumittauksessa erotti elolliset elottomista oikein, hän ei enää seurantamittauksessakaan tehnyt elollisen ja elottoman käsitteen suhteen virheitä. Vastausten perustelujen määrä tosin väheni.

9.1 Johtopäätökset oppimistulosten laadullisuudesta

Oppimistulokset teemassa, jossa sovellettiin konstruktivistista oppimiskäsitystä, olivat varsin hyvät. Yli puolet oppilaista pystyi teeman jälkeen erottamaan elolliset ja elottomat virheettömästi toisistaan, ja loppujenkin osalla tapahtui yleisesti ottaen selvästi oppimista käsitteen hahmottamisessa. Seuraavassa tarkastelen oppimistulosten laatua lasten käsitteiden oppimisen, käsityksissä tapahtuneiden muutosten, opitun perustelemisen, soveltamisen ja pysyvyyden näkökulmista.

Käsitteiden oppiminen

Carrollin (1970) mukaan henkilö on omaksunut käsitteen, kun hän pystyy erottamaan kutakuinkin luotettavasti, mitkä ilmiöt kuuluvat käsitteen piiriin ja mitkä eivät. Carrollin mukaan oppilas, joka on oppinut ja ymmärtänyt uuden käsitteen, pystyy tunnistamaan käsitteen alaan kuuluvat ilmiöt tai esimerkit ja osaa kuvata ne vaivatta. Määritelmän ensimmäisen osion kriteeri täyttyi varsin hyvin oppimistuloksissa, eli 60 prosenttia oppilaista tunnisti esitetyistä kuvista elolliset asiat. Sen sijaan lasten taitoa kuvata ilmiötä ei suoranaisesti testattu. Mitä se olisi voinut tarkoittaa elollinen ja eloton -käsitteiden kohdalla? Lapsia olisi voitu pyytää luettelemaan asioita, jotka heidän mielestään ovat elollisia ja elottomia ennen kuvasarjojen tarkastelua. Ahon (1987) mukaan kuitenkin jos lapsia vain pyydetään luettelemaan elollisia, he harvoin luettelevat elottomia asioita. Tietysti tämä pyrkimys ilmiön kuvaamiseen olisi tuonut käsitteen oppimisen tarkasteluun tarpeellisen, syventävän, lisänäkökulman. Nyt tutkimuksessa lapsen ilmiön kuvaamista edustaa lähinnä lasten kyky perustella valintojaan. Lasten kykyä perustella vastauksiaan

tarkastellaan pohdinnassa omassa kappaleessaan hieman myöhemmin.

Herää kysymys, kuinka tulisi suhtautua niiden oppilaiden oppimiseen, jotka eivät oppineet erottamaan elollinen ja eloton -käsitteitä täydellisesti toisistaan teeman käsittelyn aikana. Voidaanko sanoa, että oppiminen heidän osaltaan epäonnistui? Jos oppimistuloksia arvioidaan perinteisesti peilaten yleisiin, kaikille yhteisiin asetettuihin tavoitteisiin nähden, voitaisiin näin päätellä. Mutta jos alemmilta tiedontasoilta lähteneiden oppilaiden oppimista peilataan suhteessa tiedontasoon alussa ja lopussa, huomataan oppimista tapahtuneen yleisesti ottaen paljon. Itse asiassa tämän teeman toteutuksen aikana alemmilta tiedontasoilta lähteneet oppilaat ovat oppineet selvästi enemmän kuin ylemmiltä tiedontasoilta liikkeelle lähteneet oppilaat. Voiko oppiminen olla silloin epäonnistunutta? Olisiko itse asiassa ollut kohtuutonta odottaa ja vaatia näiltä alemmilta tiedontasoilta liikkeelle lähteneiltä oppilailta valtavia hyppäyksiä oppimisessaan, kun tiedettiin heidän vähäiset tietonsa käsiteltävästä aiheesta? Alkutiedot huomioon ottaen tämän teeman aikana joidenkin oppilaiden kohdalla oppimista tapahtui itse asiassa valtavan paljon suhteessa alkutilanteeseen.

Väistämättä herää ajatuksia siitä, kuinka paljon vääryyttä koulumaailmassa on tapahtunut ja tapahtuu tälläkin hetkellä. Kuinka tavallista onkaan, että päivitellään kuinka “Huono Hannu” ei ole oppinut maantiedosta mitään, kun koetulokset ovat olleet heikot. Sitä vastoin “Loistava Liisa” on näyttänyt vastaustensa perusteella oppineensa kaiken. Tilannehan voi olla se, että Liisa on matkustellut paljon, vanhemmat ovat kertoneet hänelle aiemmin asioita tai Liisa on kaikella tapaa ollut aina kiinnostunut maantiedosta. Vastaavasti voi olla, että Hannulla ei ole aiempia kokemuksia aiheesta, eikä ole ennen opetuksen alkua tiennyt edes Suomen pääkaupunkia. Voisiko totuus olla, että itse asiassa Liisa ei olekaan oppinut mitään uutta koulussa ja vastaavasti Hannu paljonkin? Kuinka paljon oppilaita latistetaankaan sillä, että oppimista peilataan niin paljon suhteessa yleisiin tavoitteisiin? Konstruktivistinen oppimiskäsitys voisi näin olla auttamassa meitä kasvattajia paremmin näkemään oppimisen yksilöllisyyden ja arvioimaan oppilaiden yksilöllistä kehittymistä.

Vastausten perusteleminen

Engeström (1981) muistuttaa, että opettajan täytyy aina oppimisen laadun takaamiseksi varmistua siitä, että oppilas on todella ymmärtänyt opeteltavan asian eikä vain tuota vastauksia ulkomuistinsa varassa. Olkinuoran (1990) mukaan vasta vastausten perustelujen kautta voidaan varmistaa tiedon luotettavuus, ja Engeströmin (1981) mukaan myös kyky tiedon soveltamisesta kertoo syvällisestä asian oppimisesta. Tässä tutkimuksessa käsitteen ymmärtäminen tarkoittaa, että lapset osaavat perustella, miksi joku asia on elollinen tai eloton sekä osaisivat soveltaa tietoansa. Kuinka hyvin lapset onnistuivat perustelemisen ja tiedon soveltamisen suhteen loppumittauksessa?

33 prosenttia lapsista osasi perustella oikeat vastauksensa. Näissä perusteluissa käytettiin useita argumentteja, jotka johdettiin nimenomaan tieteellisestä perustasta eli elollisen tunnuspiirteistä ja elämän edellytysten tarpeesta. Huomioitavaa lienee, että näiden perusteltujen vastausten osuus olisi huomattavasti suurempi, jos tutkimuksen tuloksissa näkyisi myös niiden lasten vastausten perustelujen osuus, jotka eivät yltäneet oikeiden vastausten tasolle. Toisin sanoen myös ne lapset, joilla tuli vielä virheitä elollinen ja eloton -käsitteen erottamisessa, osasivat usein perustella oikeita vastauksiansa jollakin tapaa. Itse asiassa jokainen lapsi perusteli loppumittauksessa jotakin valintaansa ainakin yhdellä argumentilla. Nämäkin lapset käyttivät perusteluita, jotka oli johdettu tieteellisestä perustasta.

Opitun soveltaminen

Engeström (1981) pitää syvällisen oppimisen kriteerinä siis soveltamista. Myös Vosniadou (1992) katsoo vasta tiedon soveltamiskyvyn kertovan asioiden todellisesta oppimisesta. Vosniadou on tutkimuksissaan havainnut, että lasten omat käsitykset asioista ovat hyvin sitkeässä ja opetuksesta huolimatta käsitykset muuttuvat kovin vaivalloisesti, mikä tulee esiin, kun lapset joutuvat soveltamaan oppimaansa. Omassa tutkimuksessani soveltamisosa jäi kokemattomuuteni takia yksipuoliseksi, joten voidaan ihan aiheesta kysyä, antoivatko tehtävät tarpeeksi tilaa soveltamiselle.

Voidaan pohtia, oppivatko lapset muistamaan tämän tutkimuksen loppu- ja seurantamittauksessa ulkoa tiettyjä asioita niiden toistuttua prosessin aikana vai osasivatko he todella soveltaa oppimaansa. Kysymys on aiheellinen jo senkin takia, että joillekin lapsille loppumittauksessa tuotti vaikeuksia tomaatti, jota ei ollut mukana alkumittauksessa. Voidaan myös tietysti kysyä, onko mahdollista, että lapsi vain pelkän muistin varassa tuottaa oikeita vastauksia kuvista, joita ei ole aiemmin nähnyt, ja pystyy perustelevaan vastauksiansa tietämättä, mitä valintaansa joutuu perustelevaan. Saati että erottaa elolliset ja elottomat oikein jouduttuaan palaamaan aiheeseen vielä seitsemän kuukauden kuluttua sitä etukäteen tietämättä. Jos olemme sitä mieltä ettei tämä ole mahdollista, voimme pitää tämän tutkimuksen oppimistuloksia laadukkaina sillä perusteella, että lapset pystyvät jollakin tasolla soveltamaan oppimaansa ja lasten käsityksissä on tapahtunut selvää muutosta kohti tieteellisesti hyväksytyä käsitystä. Näin ollen myös Vosniadoun (1992) näkemys, että opetuksella ei juurikaan voitaisi vaikuttaa oppilaiden käsityksiin, horjuu, sillä tämä tutkimus näyttäisi antavan viitteitä siitä, että jo varsin lyhyellä ja intensiivisellä opetuksella voidaan muuttaa lasten käsityksiä ympäröivästä elämästä ja vieläpä varsin pysyvästi.

Oppimisen pysyvyys

Muun muassa Engeström (1981) ja von Wright (1993) katsovat, että eräs laadukkaan oppimisen merkki on, että oppiminen on muodostunut pitkäaikaiseksi. Seitsemän kuukauden kuluttua seurantatutkimukseen osallistuneiden oppilaiden kohdalla unohtamista oli tapahtunut varsin vähän ja joidenkin lasten kohdalla oppimista oli tapahtunut lisääkin. Seitsemän kuukautta voitaneen katsoa jo pitkäksi ajaksi, joten pitkäaikaisuuden kriteeri täyttyy. Tarkempi mielenkiinto kannattaneekin kohdistaa siihen, millaisia asioita unohtettiin tai muistettiin, jotta voitaisiin tarkastella syvemmin oppimisen laatua.

Seurantamittauksesta käy ilmi, että lapset unohtivat nimenomaan niitä perusteluja, jotka erottavat elolliset elottomista, mikä viittaisi siihen, ettei niitä oltu lopultakaan kovin syvällisesti opittu. Kuten tuloksista kävi ilmi, lapset, jotka jossakin prosessin vaiheessa olivat erottaneet elolliset ja elottomat toisistaan, eivät enää tehneet virheitä jatkossakaan vaikka perustelut vähentyivät. Herää ajatus, voisiko tiedon sisäistämisen ja oivalluksen jälkeen perustelujen merkitys vähentyä tai voisivatko nämä toiminnot muuttua

tiedostamattomammiksi. Kenties lapsi on prosessin aikana poiminut yhden tai useamman elollisen kriteerin, joiden varassa hän jatkossa tekee luokittelunsa. Kuinka moni meistä aikuisista pystyy perusteellisesti, useita elollisuuden kriteereitä käyttäen, perustelemaan, miksi tuli ei ole elollinen tai heinä on elollinen? Arvelisin, ettei kovin moni.

Tässä tapauksessa laadullisten oppimistulosten tunnuspiirteistä ikään kuin vastakkain ovat kyky perustella vastaukset (Olkinuora 1991) ja keskeisen sisällön oppiminen, yleisen periaatteen oivaltaminen (Engeström 1981). Jos pidetään tärkeänä sitä, kuinka hyvin oppilas pystyy perustelemaan vastauksensa, eivät oppimistulokset ole niin laadukkaita. Loppumittauksessa näistä seurantamittaukseen osallistuneista lapsista pystyi oikeita vastauksiaan perustelemaan hyvin neljä lasta ja seurantamittauksessa vain yksi. Näin ei voitaisi olla enää niin varmoja siitä, että lapsi on todella ymmärtänyt asian eikä tuota vastauksia vain ulkomuistista. Toisaalta Engeström (1981) katsoo, että myös kyky soveltaa asioita kertoo siitä, ettei asioita tuoteta vain ulkomuistista. Voiko lapsi näin pitkän ajan jälkeen edes tuottaa vastauksia vain ulkomuistista? Jos katsotaan, että oppimisen kannalta keskeistä on se, että lapsi pystyy erottamaan elolliset ja elottomat virheettömästi toisistaan, oivaltaen näin yleisen periaatteen, ovat oppimistulokset näiltä osin hyvät, sillä 75 prosenttia lapsista erotti seurantamittauksessa elolliset ja elottomat toisistaan virheettömästi. Vastaava luku loppumittauksessa näiden oppilaiden kohdalla oli 50 prosenttia, eli oppimista oli tapahtunut vielä lisääkin.

Oppimisen pysyvyyttä tarkasteltaessa huomiotta ei tulene jättää niitä lapsia, joilla loppu- ja seurantamittauksen välillä ei ollut tapahtunut muutoksia, eikä niitä oppilaita, joilla oli tapahtunut vielä oppimista. Niillä oppilailta, joilla oppimista on tapahtunut teeman jälkeenkin, lähinnä tulee mieleen, että kyseessä voisi olla kehitykseen kuuluvaa luonnollista edistymistä tai sitten teeman aikana oppilaisissa on saatu herätettyä sellaisia aineksia, jotka ovat auttaneet oivaltamaan asian myöhemmin. Piagetin (1929) mukaan 7-vuotiaille lapsille yleisesti ottaen elävää on se, joka liikkuu ja Aho (1979) on tutkimuksissaan todennut, että koulunsa aloittavat lapset pitävät elävinä vain eliöitä, eivät siis kasveja. Vielä osalla 8-9 -vuotiaista lapsista on käsitys, että taivaankappaleet ovat eläviä. Voisiko siis jopa ajatella, että yksi syy siihen, että nämä lapset ovat päässeet ponnahtamaan kehityksessään keksimääräistä seitsemänvuotiaasta korkeammalle, olisi konstruktivistista oppimiskäsitystä soveltaneessa teemassa?

Sitten vastaavasti herää kysymys, miksi kaikilla lapsilla, jotka ovat loppumittauksessa päässeet samalle tiedontasolle, ei ole tapahtunut oppimista enää teeman jälkeen. Näillä lapsilla, joilla oli tapahtunut seitsemän kuukauden aikana hyppäys, oli yhteisenä tekijänä loppumittauksessa se, että heidän ainoa virheensä tuli tomaatin kohdalla. Nämä lapset pitivät tomaattia elottomana, mutta muutoin he osasivat hyvin perustella vastauksensa hyvin. Sitä vastoin oppilas, joka oli seurantamittauksessa pysynyt samalla tasolla, oli loppumittauksessa nimennyt elottomiksi puun ja tomaatin. Myös pojalla, jolla ei ollut tapahtunut muutoksia, oli loppumittauksessa muutama epäselvä asia. Olisiko niin, että heidän kohdallaan käsitteiden hallinta olisi ollut vielä loppumittauksessa huterampaa, joten hyppäys oivallukseen on ollut pidempi eikä siten mahdollinen? Kenties perusteiden oivaltaminen on avannut näille kahdelle lapselle myös tomaatin elollisuuden myöhemmin? Varovasti ajateltuna näyttäisi siis siltä, että syvälinen, ymmärtävä oppiminen voisi edesauttaa oppilaan oppimisprosessin täydentymistä myöhemminkin. Tähän havaintoon kannattanee suhtautua kovin varovaisesti, sillä seurantamittauksessa mukana olleiden oppilaiden määrä oli pieni. Jos seurantamittaukseen olisivat osallistuneet kaikki oppilaat, olisi tilanne ollut toinen. Nyt kyseessä voi yhtä hyvin olla sattuma, joten havainnon vahvistaminen vaatisi lisätutkimuksia.

Seurantamittauksen tuloksia tarkasteltaessa voimme havaita, että oppimistulokset ovat keskimäärin lähentyneet tiedontasoa kolme eli elollinen ja eloton -käsitteen virheettömän erottamisen vaihetta. Tämä voisi viitata siihen, että elollinen ja eloton -käsitteiden erottamisen ja oppimisen kannalta keskeistä on nimenomaan taso kolme.

9.2 Oppilaiden tiedonlähtötason merkitys oppimiselle

Tutkimuksessa mielenkiinto kohdistui myös siihen, millainen merkitys oppilaan tiedonlähtötasolla oli aiheen oppimisen kannalta. Tuloksista saattoi tehdä sen aika yksiselitteisen päätelmän, että mitä alemmalta tiedontasolta lähdettiin liikkeelle, sitä enemmän oppilas oli suhteessa oppinut. Voisiko siitä tehdä edelleen johtopäätöksen, että konstruktivistinen oppimistapa tukee erityisesti heikompien lapsien oppimista?

Kenties kysymys onkin aivan luonnollisesta ilmiöstä, jossa niillä lapsilla, joilla on esimerkiksi elollinen ja eloton -aiheesta vähäisemmät tiedot, on myös mahdollisuus oppia enemmän. Vastaavasti niillä lapsilla, jotka tietävät käsiteltävästä aiheesta jo lähes kaiken, ei oppimista voikaan tapahtua enää niin paljoa. Tulos on tästäkin näkökulmasta katsottuna kannustava, sillä tarkoittaahan se, että kun oppimiseen on annettu mahdollisuus, on oppimista myös yleensä tapahtunut. Näin ollen jatkossa erityistä huomiota projektien suunnittelussa tulisikin kiinnittää näihin ylemmiltä tiedontasolta liikkeelle lähtevien oppilaiden mahdollisuuteen oppia. Useinhan opetuksessa lähdetään liikkeelle ja edetään heikompien tai keskivertoa olevien oppilaiden tarpeiden mukaan. Opetuksen eriyttämistarve nousee näin jälleen pinnalle, toisin sanoen konstruktivistinen näkökulma siitä, että oppimisen tiet voivat olla yksilölliset ja lapset voivat oppia hyvin erilaisia asioita jokaisen lähtökohdista riippuen.

Näin jälkikäteen arvioituna näyttäisi siltä, että tässä teemassa ei ehkä ollut riittävästi haasteita niille oppilaille, jotka jo teeman alussa hallitsivat käsitteet elollinen ja eloton. Tähän voisi viitata sekin, että ylemmillä tasoilla lasten kiinnostus elollisen käsitteen määrittelyssä kohdistui elollisten elämän edellytyksiin, mikä kenties tarjosi heille jotakin uutta, syventävää ainesta oppimiseen. Lapset näyttivät osallistuvan mielellään opetukseen teeman aikana, mutta on vaikea sanoa, kuinka lapset kokivat asian todellisuudessa, koska asiaa ei nyt tutkittu. Tuloksista voisi vain tehdä sen johtopäätöksen, että oppimisen haasteita olisi voinut olla tarjolla enemmän. Kenties nämä oppilaat olisivat voineet osallistua vain joiltakin osin elollinen ja eloton teemaan ja kehitellä jonkin oman tutkimusprojektin teeman rinnalle.

Oppilaiden tiedonlähtötasoilla ei ollut löydettävissä suoraa yhteyttä opitun pysyvyyteen, sillä unohtamista, tiedon lisääntymistä ja muuttumattomuutta esiintyi hyvin vaihtelevasti kaikilta tiedontasoilta liikkeelle lähteneissä ryhmissä loppu- ja seurantamittauksen välillä. Ei voida siis tehdä esimerkiksi johtopäätöstä, että puolen vuoden kuluttua alemmilla tiedontasoilta liikkeelle lähteneiden lasten tiedontaso näyttäisi aina pysyvän samana ja ylemmillä tiedontasoilla vastaavasti laskevan. Näyttäisi sen sijaan, että oppiminen on nimenomaan varsin yksilöllistä tiedontasosta riippumatta. Jos tarkastellaan pysyvyyttä laadun näkökulmasta niiden neljän oppilaan osalta, joilla tiedontaso loppumittauksesta seurantamittaukseen on pysynyt samana tai noussut, oppiminen on ollut pysyvyyden

näkökulmasta laadukasta. Yhtä laadukasta ei oppiminen ollut niiden oppilaiden kohdalla, joilla oppiminen ei ollut ollut pysyvää, kun verrattiin loppu- ja seurantamittauksen vastauksia toisiinsa. Mikäli alku- ja seurantamittauksen tuloksia peilataan toisiinsa, voidaan havaita, että osa uudesta opista oli kuitenkin pysyvää, vaikka loppu- ja seurantamittauksen välillä tapahtuikin unohtamista.

Tuloksista onkin luettavissa, että ne oppilaat, jotka olivat oppineet paljon teeman aikana, näyttivät myös unohtavan vähemmän uudesta opistaan, jos seurantamittauksen tuloksia peilataan alkumittauksen tilanteeseen. Tulos näyttäisi viittaavan siihen, että alemmilla tiedontasoilta lähteneiden oppilaiden oppiminen on ollut määrän lisäksi myös laadukasta. Tämä tukisi edelleen johtopäätöstä, että konstruktivistinen oppiminen näyttäisi olevan ainakin heikompien oppilaiden oppimisen kannalta erityisen hyödyllistä.

Ylemmiltä tasoilta liikkeelle lähteneiden oppilaiden kohdalla tullaan jälleen saman pohdinnan äärelle kuin aikaisemmin oppimisen pysyvyyden kohdalla. Onko ylemmillä tasoilla ollut mahdollisuus oppia ja mikä opittava aines on ollut keskeistä nimenomaan käsitteiden elollinen ja eloton oppimiselle? Kenties konstruktivistinen oppiminen olisi toimivaa myös ylemmiltä tiedontasoilta liikkeelle lähteneiden oppilaiden keskuudessa, jos uuden oppimiseen olisi mahdollisuus. Tähän kysymykseen emme saa nyt vastausta.

9.3 Konstruktivismiin osuus oppimistuloksissa ja tutkimuksen kriittistä arviointia

Kaiken kaikkiaan tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat vain suuntaa antavia, koska kohderyhmä oli varsin pieni, 18 lasta, ja seurantamittauksessa vielä pienempi. Tulosten yleistettävyys ei siis ole kovin hyvä.

Tämän tutkimuksen varsin rohkaisevien tulosten valossa näyttäisi kuitenkin siltä, että jo varsin yksinkertaisilla konstruktivistisen oppimiskäsityksen sovelluksen elementeillä voidaan saavuttaa hyviä ja pysyviä oppimistuloksia. Myös Riihelän (1989) tutkimuksessa saatiin hyviä oppimistuloksia aikakäsitteiden oppimisesta viiden kuukauden aikana

yhteistoiminnallisissa ryhmissä. Riihelä edusti monella tapaa toteuttamassaan opetuksessa konstruktivistista oppimiskäsitystä, sillä hän pyrki suunnittelussa huomioimaan oppilaiden lähtötason, harjoitukset olivat lapsia ja heidän ajatteluaan aktivoivia, työskenneltiin pienryhmissä jne. Riihelän tutkimuksessa lasten käsitteiden ymmärtämisen taso oli yleisesti ottaen noussut yhdellä tasolla, astetta teoreettisemmaksi. Tässä tutkimuksessa lasten tiedontaso nousi keskimäärin 1,5 tasoa. Tiedontasojen suhteen vertailua ja edelleen johtopäätöksiä on sinällään lähes mahdotonta tehdä, koska kysymyksessä oli eri aihe, erilainen projekti ja erilaiset mittarit. Molemmat tutkimukset lienevät kuitenkin omalla tavallaan puhumassa konstruktivismin puolesta, sen hyödyistä oppimisen kannalta.

Tässä yhteydessä voidaan tietysti pohtia sitä, kuinka suuri osa kunniaista voidaan osoittaa nimenomaan konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen pohjautuvalle opetukselle. Väistämättä herää kysymys, millaisia oppimistuloksia olisi saatu Elollinen ja eloton -teemasta, jos tiiviissä aiheen opetuksessa olisi käytetty jotakin muuta oppimiskäsitystä opetuksen pohjana kuin konstruktivistista. Kenties oppimistulokset olisivat yhtä hyvät tai paremmatkin. Koska tutkimuksessa ei ollut mukana vertailuryhmää, tähän kysymykseen ei pystytä vastaamaan. Kunnian antamista konstruktivistiselle oppimiskäsitykselle hankaloittaa myös se, että konstruktivistinen oppimiskäsitys on kovin laaja-alainen käsite. Kuten aiemmin on jo todettu, se ei ole yksi oppimisen selitysmalli, vaan joukko oppimisteorioita, jotka perustuvat kuitenkin yhteisiin teoreettisiin lähtökohtiin. Lisäksi jokainen kasvattaja ja opettaja käyttää omaa luovuuttaan ja ymmärtämistään konstruktivistisen oppimiskäsityksen soveltamisessa. Omassa tutkimuksessani ja teeman toteutuksen esittelyn yhteydessä olen pyrkinyt tuomaan esille niitä konstruktivismin elementtejä, jotka ovat olleet läsnä toteutuksessa, tuodakseni esille tutkimuksen konstruktivismin nojaavaa perustaa. Lukijan arvioitavaksi jää viime kädessä, kuinka konstruktivistisen oppimiskäsityksen soveltamisessa on onnistuttu.

Jotta saisimme vastauksen siihen, miksi opetuskokonaisuuden aikana saatiin niinkin hyviä oppimistuloksia, tarkastellaan hieman vielä elollinen ja eloton teeman sisältöä ja konstruktivismin elementtejä.

Kun teeman toimivuutta arvioidaan näin jälkikäteen, niin näyttäisi, että konstruktivistisen oppimiskäsityksen soveltamisessa onnistuttiin erityisesti oppilaiden ajattelun

aktivoimisessa. Vaikka tehtävät olivat varsin yksinkertaisia, lapset tavallaan pakotettiin käyttämään omaa ajatteluaan selvittääkseen niistä. Opetuksessa keskityttiin myös selkeästi elolliseen ja elottomaan, ja näin jäi kenties aikaa myös asian ajattelemiselle ja ymmärtämiselle. Eräs vahvuus lienee ollut myös se, että joiltakin osin onnistuttiin huomioimaan oppilaiden ennakkokäsitykset opetuksen suunnittelussa ja yksilöllisten oppimistehtävien laatimisessa. Opetuksessa asioita käsiteltiin monen eri aistin ja menetelmän kautta niin piirtämällä, tutkimalla, kuuntelemalla kuin muovailemalla, mikä saattoi antaa mahdollisuuden oppia eri keinoin. Toiminnallisuuden painottuminen vastasi ehkä hyvin tämän ikäisen lapsen tapaa oppia. Tuskin on syytä vähätellä myöskään lasten oppimista toinen toisiltaan, sillä työskentely tapahtui paljolti toisten lasten kanssa pareittain tai pienryhmissä. Sen sijaan oppilaiden itsearviointi, itsenäinen tiedonhankinta, yhteinen tavoitteiden asettelu, lasten kiinnostuksen kohteiden huomiointi aiheen valinnassa ja tiedon suoranainen soveltaminen arkielämään jäivät vähälle. Konstruktivismin täydellisen toteutumisen esteenä oli ennen kaikkea tutkijan kokemattomuus, osaltaan lasten vasta harjaantumisessa olevat opiskelutaidot sekä loppujen lopuksi teeman kaukaisuus jokapäiväisestä elämästä. Viime kädessä arvailujen varaan jää se, mikä merkitys ja paino tutkimuksen kannalta on ollut kunkin konstruktivistisen elementin ilmenemisellä tai puuttumisella. Tässä tutkimuksessa ei sitä pyritty selvittämään. Kenties jonkin toisen tutkimuksen tavoitteena voisi olla selvittää, mitkä konstruktivismin elementit ovat erityisen toimivia ja tehokkaita, jopa välttämättömiä oppimisen kannalta ja mitkä taas lähinnä tukemassa oppimista.

Kun kriittisesti tarkastelee tutkimusprosessia ja tutkimusmenetelmiä, löytyy useita asioita, joita haluaisi tehdä toisin ja paremmin, jos ryhtyisi prosessiin uudelleen. Toimintatutkimus sinällään loi toimivan asetelman tämän tyyppiselle kehittämistyölle ja toiminnan toteutukselle, erityisesti tässä tapauksessa, kun sekä tutkijalle että prosessissa mukana olleelle opettajalle konstruktivistinen oppimiskäsitys oli varsin vieras. Näin pitkällä aikavälillä oppilaiden kanssa toimiessa oli mahdollista sisäistää konstruktivistista ajattelua ennen kuin tutkimus suoritettiin. Voisi ajatella, että jos tutkimuksen tekijä olisi työskennellyt konstruktivististen ajatusten parissa useamman vuoden ja pyrkinyt toteuttamaan tätä oppimiskäsitystä lasten parissa tuona aikana, olisi tämän tyyppisen tutkimuksen toteuttaminen ollut helpompaa ja ennen kaikkea konstruktivistiset ajatukset voisivat olla varmemmalla ja syvemmällä pohjalla.

Oman haasteensa tutkimukselle aiheutti konstruktivistisen oppimiskäsityksen laajuus ja ajatusten moninaisuus. Yrityksestä huolimatta kaikki konstruktivistisen oppimiskäsityksen elementit eivät löytyneet lopullisen teeman toteutuksesta, kuten teeman arvioinnin yhteydessäkin todettiin. Toisaalta oli hyvä, että konstruktivismiin tartuttiin laaja-alaisesti ja sitä kautta konstruktivistisen oppimiskäsityksen teho pääsi kenties oikeuksiinsa. Toinen vaihtoehto olisi voinut olla tarkastella oppimisen vaikutuksia jonkin yksittäisen konstruktivistisen elementin kautta. Olisi voitu tutkia esimerkiksi sitä, millaisia oppimistuloksia saataisiin samasta aiheesta luokassa, jossa tehtävillä pyrittäisiin aktivoimaan oppilaiden omaa ajattelua, ja luokassa, jossa oppilailla olisi passiivisempi rooli. Näin tutkimus olisi hallitumpi ja antaisi selkeämpiä vastauksia jostakin konstruktivismiin osatekijän toimivuudesta. Toinen kysymys on sitten se, voidaanko konstruktivistista oppimiskäsitystä pilkkoa näin pieniin osiin jonkin oleellisen kärsimättä.

Kaiken kaikkiaan näin pitkälle aikavälille ajoittuva prosessi ja tutkimus olisi syytä suunnitella tarkempaan. Toimintatutkimuksen luonteeseen tietyllä tapaa kuuluu prosessissa mukana eläminen. Ajankäytön ja työskentelyn kannalta olisi kuitenkin selkeämpää, kun jo varhaisessa vaiheessa hahmottaisi itselleen, mitä milloinkin tulee tapahtumaan. Tässä tutkimuksessa esimerkiksi Elollinen ja eloton -teema sisällytettiin prosessiin varsin lähellä tutkimuksen toteutusajankohtaa. Näin ollen teeman suunnittelulle jäi varsin vähän aikaa. Tämä osaltaan näkyi myös tutkimuksen toteutuksen ja tutkimusmenetelmien hiomattomuutena.

Mitä tulee tutkimuksen haastatteluihin, olisi ollut syytä kysyä lapsilta järjestelmällisemmin perusteluja tiettyjen elollisten ja elottomien kohdalla. Näin lasten vastauksia olisi ollut helpompi vertailla ja vastausten luokittelutaulukko olisi ollut selkeämpi laatia. Tosin etukäteen oli kovin vaikea arvioida sitä, millaisia asioita lapset pitävät elollisina ja elottomina, eikä esitutkimusta näiden samojen oppilaiden kohdalla samasta aiheesta voinut tehdä. Tietyllä tapaa olisi voinut olla ennakoitavissa, että karhu ja ihminen ovat lapsista elollisia, joten elollisen kohdalla olisi voinut valita perustelujen kohteeksi pelkästään jomman kumman. Näin tehtiinkin. Niiden elottomien kohdalla, joita lapset pitivät elollisina, oli sen sijaan suurtakin vaihtelua ja tällainen kysymysten etukäteen suuntaaminen ei olisi toiminut. Nyt elollisen kohdalla kysyttiin ainakin karhusta, miksi se oli elollinen. Elottomien osalta kohde riippui vastauksesta. Näin saatiin ehkä kuitenkin

monipuolisempaa kuvaa lasten ajattelusta ja niistä asioista, joiden perusteella lapset pitivät joitakin asioita elollisina tai elottomina, kuin kovin jäykällä kysymysten kohdentamisella.

Tutkimuksen oppimistulosten arvioinnissa keskeisessä roolissa oli se, kuinka lapset osasivat soveltaa oppimaansa. Nyt soveltamisosio jäi kovin yksipuoliseksi. Olisi ollut syytä kehittää useammanlaisia soveltavia tehtäviä syvällisen käsitteiden ymmärtämisen tarkistamiseksi. Kuvien joukkoon olisi voinut laittaa useamman lapsille aikaisemmista yhteyksistä täysin vieraan asian tai kuvien sijaan käyttää vaikka oikeita eläviä ja elottomia asioita. Tutkijan puolustukseksi on kuitenkin sanottava, että vaikka tutkimuksen seurantamittauksesta on jo kulunut vuosi, en ole keksinyt kovin paljon luovempia ratkaisuja, sillä niin irrallaan arkielämästä elollinen ja eloton -käsitteen määrittely kuitenkin tuntuu olevan. Minun olisi varmasti pitänyt tutustua paremmin aiempiin samaa aihetta käsitteleviin tutkimuksiin.

Oppimistulosten pysyvyyden tarkastelussa päädyin ottamaan seurantamittaukseen vain kahdeksan lasta. Jokaiselta tiedontasolta arvottiin aina kaksi edustajaa. Tarkoituksena oli selvittää, miten pysyviä oppimistulokset olisivat eri alkutilanteesta lähteneillä lapsilla. Aineiston karsimiseksi ei enää kaikkia lapsia haastateltu. Jälkikäteen arvioituna ei aineistoa olisi ollut hallitseman määrä, sillä olihan tutkimusmenetelmä edelleen selkeä ja yksinkertainen. Laajempi kuva oppimistulosten pysyvyydestä olisi ollut arvokasta tietoa tutkimuksessa.

Teoreettisessa viitekehyksessä olisi ollut syytä tarkastella enemmän muissa maissa tehtyjä tutkimuksia konstruktivistisen oppimiskäsityksen piiristä. Erityisesti aiemmat tutkimukset, joissa olisi jollakin tapaa mitattu konstruktivistisen opetuksen oppimistuloksia, puuttuivat lähes kokonaan. Kovasta yrityksestä huolimatta niitä ei löytynyt. Tulin siihen johtopäätökseen, ettei aihetta ole kyseisen oppimiskäsityksen laajuuden vuoksi suoranaisesti tutkittu, vaan tehdyt tutkimukset ovat käsitelleet vain jotakin puolta konstruktivismista. Keskeisten lähteiden hahmottaminen kirjallisuudesta oli vaikeaa juuri samaisesta syystä. Syynä kansainvälisen lähdekirjallisuuden vähäisyyteen tässä tutkimuksessa ja niiden löytämisen vaikeuteen oli varmasti tutkijan varsin rajallinen kielitaito.

Kuten edellä kuvatut puutteetkin jo kertovat, on tämän tutkimuksen yhteydessä otettu vasta ensimmäisiä haparoivia askeleita tieteellisen tutkimuksen maailmaan. Paljon on jäänyt vielä opittavaa, vaikka jotakin onkin opittu tutkimuksen tekemisestä kuluneen prosessin aikana ja erityisesti tehdyistä virheistä.

9.4 Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimushaasteita

Tämän tutkimuksen arvo ja hyöty liittyy siihen, että se omalta osaltaan kannustamassa ja rohkaisemassa kasvattajia edelleen tutustumaan ja toteuttamaan konstruktivistista oppimiskäsitystä omassa työssään. Hyvinkin yksinkertaisilla konstruktivismin elementeillä voidaan saada hyviä oppimistuloksia! Tässä vaiheessa tutkimustulokset kannustavat erityisesti niitä kasvattajia ja opettajia, joiden oppilaat ovat etukäteen ajatellen heikompiä tarttumaan konstruktivistisiin ajatuksiin käytännössä. On sanottu, että konstruktivismin toteuttaminen ei ole helppoa, mutta näyttäisi myös, että se palkitsee ponnistelut laadukkaina oppimistuloksina. Suoranaista hyötyä ja ideoita tutkimuksesta saavat erityisesti ne kasvattajat, jotka ryhtyvät suunnittelemaan ja toteuttamaan elollinen ja eloton teemaa omassa työssään.

Tutkimus on toivottavasti myös herättänyt lukijassa uusia kysymyksiä ja avannut joiltakin osin silmiä lasten oppimisen suhteen. Kenties tämä tutkimus auttoi huomaamaan, kuinka heikommatkin lapset oppivat prosessien aikana. Toivottavasti arviointia alettaisiin suhteuttamaan jatkossa tietoisesti enemmän nimenomaan lasten yksilölliseen oppimiseen ja kehitykseen. Kouluissa ja päiväkodeissa voitaisiin ennen kauden alkua tai opetuksen alkua selvittää tarkempaan lasten tiedot ja taidot aiheessa, jotta oppilaiden yksilöllinen kehitys saataisiin paremmin näkyviin. Ryhmät voivat olla yllättävänkin heterogeenisiä! Kenties tutkimus avasi näkemään taitavien ja tietävien lasten oppimisen ongelmia, ja sitä kautta kiinnittämään enemmän huomiota heidän mahdollisuuteensa oppia ja yleensäkin oppimisen eriyttämiskysymyksiin.

Ennen kaikkea tutkijana toivon siis, että tämä tutkimus olisi rohkaisemassa edes yhtä kasvattajaa kokeilemaan konstruktivistisen oppimiskäsityksen ajatuksia käytännössä ja perehtymään kenties siihen lisää. Hienoa olisi tietysti myös, että joku innostuisi tutkimuksen herättämien ajatusten myötä tutkimaan konstruktivistista oppimisprosessia lisää ja tarkemmin. Jo tämän tutkimuksen aikana minulle heräsi useita ideoita jatkotutkimusten aiheiksi.

Kiinnostavaa olisi seurata tarkempaan yksittäisten lasten oppimisen rakentumista konstruktivistisen oppimisprosessin aikana, jolloin voitaisiin saada vastauksia siihen, millaiset opetuksen elementit auttavat erityisesti avaamaan opetusta oppijoille. Mielenkiintoista olisi myös pyrkiä selvittämään, miksi nimenomaan heikoimmat oppilaat näyttävät oppivan eniten. Onko todella näin vai oppisivatko muutkin oppilaat enemmän, jos siihen olisi mahdollisuus? Mielenkiintoista olisi myös saada kuulla, miten erilaiset oppilaat, heikommat ja lahjakkaat, tai opettajat kokevat tämäntyyppisen oppimisen ja opetuksen. Muutenkin jatkotutkimuksissa olisi syytä lisätä lapsinäkökulmaa aiheeseen esimerkiksi tarkastelemalla lasten itsearviointeja omasta oppimisestaan ja tarkastella näiden metakognitiivisten taitojen yhteyttä oppimiseen.

Kun noihin kysymyksiin löydetään joitakin vastauksia, herää todennäköisesti taas uusia kysymyksiä ja näin konstruktivistinen oppimisen sykli jatkuu ja jatkuu. Mutta tutkittava ja opittava ei onneksi lopu!

Elämä on lyhyt
on vielä monta asiaa miettimättä
kirjaa lukematta
sävellystä kuulematta.
Monta maata käymättä
kieltä oppimatta
rataosuutta ajamatta
ihmistä tutustumatta
tapaa omaksumatta
virhettä tekemättä.
Yritän niin paljon kuin ehdin, ne
jotka tulevat jälkeeni
jatkovat tästä.

- Hannu Niklander-

LÄHTEET

- Aalto, P. & Lammela, P. 1995. Konstruktiivinen oppimiskäsitys käytännön testissä: psykologian monimuoto-opetuksesta saatu hyviä kokemuksia. *Psykologiuutiset* 20 (5), 8-9.
- Aho, L. 1979. Lapsi ja luonto. Tutkimus 7-9-vuotiaan lapsen luontotiedosta ja sitä selittävästä tekijöistä. Joensuun korkeakoulun julkaisusarja A 12.
- Aho, L. 1980. Miten lapset selittävät luonnon tapahtumia ja ilmiöitä? *Lastentarha* 8, 39-46.
- Aho, L. 1987. Lapsi, luonto ja kasvatus. Juva: WSOY.
- Aidarova, L. 1991. Opetus ja lapsen kehitys. Neuvostoliitto: Progress.
- Alasuutari, P. 1993. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.
- Ausubel, D. P & Robinson, F.G. 1969. School Learning. An Introduction to Educational Psychology. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Beilin, H. 1997. Piaget'n teoria. Teoksessa R. Vasta (toim.) Kuusi teoriaa lapsen kehityksestä. Kuopio: Kuopion yliopiston painatuskeskus, 120-160.
- Brooks, M. 1987. Curriculum Development from a Constructivist Perspective. *Educational Leadership* 44 (4), 63-67.
- Brooks, J. G. 1990. Teachers and Students. Constructivists Forging New Connections. *Educational Leadership* 47 (5), 68-71.
- Beard, R. 1971. Piagetin kehityspsykologia. Helsinki: Tammi.
- Carroll, J. B. 1970. Psykologian perusteita. Kieli ja ajattelu. Jyväskylä: Gummerus.
- Cohen, L. & Manion, L. 1980. Research methods in education. London: Croom Helm.
- Dearden, R. F. 1968. The Philosophy of Primary education. London: Routledge & Kegan Paul.
- De Corte, E. 1995. Fostering Cognitive Growth. A Perspective from Research on Mathematics Learning and instruction. *Educational Psychologist* 30 (1), 37-46.
- Driver, R. 1989. Students' Conceptions and the Learning of Science. *International Journal of Science Education* 11(5), ?.
- Engeström, Y. 1981. Mielekäs oppiminen ja opetus. Julkaisusarja B 17. 1.-9. painos. Valtion koulutuskeskus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

- Engeström, Y. 1994. Perustietoa opetuksesta. 2.-9. painos. Helsinki: Valtiovarainministeriön painatuskeskus.
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-Luoma P. 1994. Kavantitatiiviset analyysimenetelmät ihmistieteissä. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Fisher, R. 1998. Thinking about Thinking. Developing Metakognition in Children. *Early Child Development and Care* 141, 1-15.
- Feuerstein, R. 1980. Instrumental Enrichment. An intervention Program for Cognitive Modifiability. Baltimore: University Park Press.
- Gagne, R. M. 1985. The Conditions of Learning and the Theory of Instruction. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Grönfors, M. 1982. Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät. Porvoo: WSOY.
- Grönfors, M. 1985. Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät. 2. painos. Helsinki: WSOY.
- Heiskala, R. 1995. Tulkinnan koeteltavuus ja aikakauslehtien analyysi. Teoksessa K, Mäkelä (toim.) Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Helsinki: Gaudeamus, 246-250.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1982. Teemahaastattelu. Helsinki: Gaudeamus.
- Hirsjärvi, S., Liikanen, P., Remes, P. & Sajavaara, P. 1988. Tutkimus ja sen raportointi. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.
- Holopainen, M. 1984. Maaseudulla asuvien 5-9-vuotiaiden lasten luontoon ja sen alkuperään liittyviä tulkintoja ja käsityksiä sekä eräitä heidän ajattelunsa piirteitä. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Laudatur -tutkielma.
- Hong, J. 1996. Development of Verbal and Non-verbal thinking. A Review and Re-analysis of Studies in Children of Six Nationalities on the Qinghai plateau. Joensuun yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja 25.
- Hujala, E., Puroila, A-M., Parrila-Haapakoski, S. & Nivala, V. 1998. Päivähoidosta varhaiskasvatukseen. Jyväskylä: Gummerus.
- Hytönen, J. 1993. Lapsikeskeisen kasvatuksen ongelmakohtia. Teoksessa R. Kauppinen (toim.) Lumiukko aurinkokylvyssä. Näkökulmia varhaiskasvatuksen kehittämiseen. STAKES sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus. Raportteja 88. Jyväskylä: Gummerus, 31-32.

- Hämäläinen, E. 1994. Kirjokannen taonnasta eli kuinka opetusta ja oppimista arvioidaan. Helsingin yliopiston opintoasiain julkaisuja 8.
- Iisalo, T. 1991. Kouluopetuksen vaiheita keskiajan katedraalikoulusta nykyisiin kouluihin. Helsinki: Otava.
- Johnson, D. W & Johnson R. T. 1979. Conflict in the Classroom. Controversy and Learning. Review of Educational Research 49 (1), 51-70.
- Karlsson, L & Riihelä, M. 1991. Ajattelu alkaa ihmetyksestä. Ryhmätyöstä yhteistoiminnalliseen oppimiseen. Helsinki: VAPK-kustannus.
- Karsikas, H. 1988. Opetuksen eheyttämiskokeilu kärsämällä. Teoksessa A. Laurila & R. Karonen (toim.) Kokeileva koulu. Kohti eheää kasvua. Rauma: Kirjayhtymä, 58-59.
- Kauppinen, R. 1993. Kivestä kallioksi. Teoksessa R. Kauppinen (toim.) Lumiukko aurinkokylvyssä. Näkökulmia varhaiskasvatuksen kehittämiseen. STAKES sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Raportteja 88. Jyväskylä: Gummerus, 48-55.
- Kari, J. & Huttunen, J. 1981. Johdatus kasvatuksen ongelmien tutkimiseen. Helsinki: Otava.
- Kivi, T. 1995. Oppimisen ytimessä. Helsinki: Opetushallitus.
- Koppinen, M-L & Pollari, J. 1993. Yhteistoiminnallinen oppiminen. Tie tuloksiin. Opetus 2000. Juva: WSOY.
- Korkeakoski, E. 1997. Peruskoulun itsearviointi käytännössä. Spektri 6, 10.
- Kuitunen, H. 1993. Yhteistoiminnallinen oppiminen. Osa 1. Tavoitteena parempi oppiminen. Tpo-koulutusohjelma. Helsinki: Finn Educa.
- Kärkkäinen, K. & Rätty-Sarho, P. 1990. Tieteellinen opetus; problemiikka, didaktiikka ja käytännön toimintaa. Teoksessa S. Paananen (toim.) Entä jos planeetat ovatkin kuutioita. Tiedeopiskelua koulussa. Helsinki: VAPK-kustannus, 117-120.
- Lahdes, E. 1987. Peruskoulun didaktiikka. Helsinki: Otava.
- Laine, K. 1990. Käsitteenopettamismenetelmien vartailua päiväkodissa ja alkuopetuksessa. Turun yliopisto. Kasvatustieteen laitoksen julkaisuja A 142.
- Laine, K., Hautera, M. & Kyröläinen, K. 1987. Ympäristömme 1. Kevät. Helsinki: Otava.
- Laurila, A. 1988. Koulun ongelmat uudistustoiminnan haasteina. Teoksessa A. Laurila & R. Karonen (toim.) Kokeileva koulu. Kohti eheää kasvua. 1.-2. Painos.

- Rauma: Kirjayhtymä, 28-31.
- Lehtinen, E. 1989. Vallitsevan tiedonkäsityksen ilmeneminen koulun käytännöissä. Kouluhallituksen julkaisuja 18. Helsinki: Valtion Painatuskeskus.
- Lehtinen, E., Kinnunen, R., Vauras, M., Salonen, P., Olkinuora, E. & Poskiparta, E. 1989. Oppimiskäsitys koulun kehittämisessä. Opetus & kasvatus -sarja. Kouluhallitus. Helsinki: Valtion Painatuskeskus.
- Lehtinen, E. 1997. Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle. Teoksessa E. Lehtinen (toim.) Verkkoopedagogiikka. Helsinki: Edita
- Leino, J. 1993. Konstruktivismi ja matematiikan opetus. Teoksessa J. Paasonen., E. Pehkonen & J. Leino (toim.) Matematiikan opetus ja konstruktivismi. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 116. Yliopistopaino: Helsinki, 16-20.
- Leivo, S. 1994. Mitä lumi on oikeasti? Yhteistoiminnallista esiopetusta Masalan lastentarhassa. Teoksessa M. Kankaanranta & E. Tiihonen (toim.) Joustavasti oppimaan. 5-8 -vuotiaiden kasvatuksen ja opetuksen kehittämishankkeita. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino, 113-117.
- Lerman, S. 1989. Constructivism, Mathematics and Mathematics Education. Educational Studies in Mathematics 20 (2), 211-223.
- Liukko, S. & Valkonen, P. 1989. Eheytytyn opetuksen käsikirja. 1. ja 2. luokan syksy. Keuruu: Otava.
- Low, J. & Shironaka, W. 1995. Letting Go. Allowing First-Grades to Become Autonomous Learners. Young Children 51 (1), 21-25.
- Manninen, P. & Muhonen S. 1994. Opettajakeskeisen ja oppilaskeskeisen luokan ilmapiiri. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Pro-gradu -tutkielma.
- Marton, F., Dahlgren, L.O., Svensson, L. & Säljö, R. 1983. Oppimisen ohjaaminen. Prisma tietokirjasto - Prisma. 2.painos. Espoo: Weilin+Göös.
- Mehtäläinen, J. 1993. Oppimisympäristö ajattelun kehittämisessä. Teoksessa E. Kangasniemi & R. Konttinen (toim.) Lue, etsi, tutki. Tutkittua tietoa koulun kehittämiseksi. Opetus 2000. Juva: Wsoy.
- Markkanen, T. 1993. Miksi jouluksi ei kylvetä pääsiäisruohoa? Teoksessa R. Kauppinen (toim.) Lumiukko aurinkokylvyssä. Näkökulmia varhaiskasvatuksen kehittämiseen. STAKES sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja

- kehittämiskeskus. Raportteja 88. Jyväskylä: Gummerus, 58-61.
- Myller, L. 1996. Itsearviointitaidot - avain itseohjautuvaan oppimiseen. *Spektri* 2-3, 12-13.
- Olkinuora, E. 1990. Tiedeopetuksen uudistaminen. Taustasta, tavoitteista ja haasteista opettajalle. Teoksessa S. Paananen (toim.) *Entä jos planeetat ovatkin kuutioita. Tiedeopiskelua koulussa*. Helsinki: VAPK-kustannus, 21-27.
- Opetushallitus. 1994. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Painatuskeskus.
- Paananen, O. 1986. Pikkutiedoista koknaisuuteen. Opetuksen eheyttämisen virikkeitä alkuopettajille. Helsinki: Otava.
- Parret-Clermont, A-N. 1980. *Social Interaction and Cognitive Development in Children*. European Monographs in Social Psychology nro 19. London: London Academic Press.
- Pea, R. 1993. Learning Scientific Concepts through Material and Social Activies: Conversational Analysis Meets Conceptual Change. *Educational Psychologist* 28 (3), 265-277.
- Piaget, J. 1929. *The child's conception of the world*. Lontoo: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1977. *Lapsen psykologia*. Jyväskylä: Gummerus.
- Piaget, J. 1988. *Lapsi maailmansa rakentajana*. Juva: WSOY.
- Pietilä, V. 1976. *Sisällön erittely*. Helsinki: Gaudeamus.
- Pietilä, A. 1998. Professori Hannele Niemi korostaa oppimisen taitoa. *Opettaja* 15-16, 20-21.
- Puro, U. 1994. *Opimme yhdessä. Ryhmäopiskelun opas*. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Työväen sivistysliitto ry.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. 1994. *Oppiminen ja koulutus*. Juva: Wsoy.
- Rauste - von Wright, M. 1997. *Opettaja tienhaarassa. Konstruktivismia käytännössä*. Juva: Wsoy.
- Riihelä, M. 1989. Lasten ryhmäoppiminen ja aikakäsite koulupsykologityön kohteena. *Kouluhallituksen julkaisuja* 20.
- Riihelä, M. 1991. *Aikakortit. Tie lasten ajatteluun*. Helsinki: VAPK-kustannus.
- Roshelle, J. & Teasley, S. 1995. *The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving*. Teoksessa *Computer Supported Collaborative Learning*. O'Malley, C. (toim.) NATO ASI Series F. Vol 128. Berlin.

- Saari, H. 1997. Mallien käyttö luonnontieteen oppimisessa ja opetuksessa. Joensuun yliopisto. Joensuun normaalikoulun julkaisuja 10.
- Sahlberg, P. & Leppilampi, A. 1994. Yksinään vai yhteisvoimin. Yhdessä oppimisen mahdollisuuksia etsimässä. Helsingin yliopisto. Vantaan täydennyskoulutuslaitos.
- Santavuori, R. 1994. Lapsikeskeinen esiopetus. Kirkkonummen kunnan lasten päivähoido. Teoksessa M. Kankaanranta & E. Tiihonen (toim.) Teoksessa Joustavasti oppimaan. 5-8-vuotiaiden kasvatuksen ja opetuksen kehittämishankkeita. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino, 98-101.
- Santavuori, R. 1993. Minä jäljitän. Teoksessa M. Riihelä (toim.) Lapsipedagogiigalle siivet. Yhtenäisen esi- ja alkuopetuksen jäljillä. Jyväskylä: Gummerus, 118-121.
- Sarkkinen, L. 1988. Opetuksen eheyttämiskokeilu Pyhäsalmen ala-asteella. Teoksessa A. Laurila & R. Karonen (toim.) Kokeileva koulu. Kohti eheää kasvua. Rauma: Kirjayhtymä, 67-73.
- Scott, P. 1987. A Constructivist View of Learning and Teaching in Science. Children's Learning in Science Project. University of Leeds.
- Slavin, R. 1985. An Instruction to Cooperative Learning Research. Teoksessa Learning to Cooperate, Cooperating to Learn. Slavin, R., Sharon, S., Lazarowitz, R. H., Webb, C. & Schmuck, R.E. (toim.) New York: Plenum Press, 5-16.
- Suojanen, U. 1992. Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen välineenä. Helsinki: Finn Lectura.
- Syrjälä, L., ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Säljö, R. 1979. Learning in the Learner's Perspective. 1. Some Common - Sense Conceptions. University of Göteborg. Reports from Institute of Education 76.
- Varto, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Tampere: Kirjayhtymä Oy.
- Vosniadou, S. 1992. Mental Models of Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology* 24 (4), 535-585.
- Vosniadou, S. 1994. Mental Models of the Day /Night cycle. *Cognitive Science* 18, 123-183.
- von Wright, J. 1993. Oppimiskäsitysten historiaa ja pedagogisia seurauksia. Aikuiset ja koulutus. Opetushallitus. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

von Wright, J. 1996. Oppimisen tutkimuksen opetukselle asettamia haasteita. *Kasvatus* 27, 9-21, 107.

Vygotsky, L. 1978. *Mind in society*. Cambridge: Havard University Press.

Vygotsky, L. 1982. *Ajattelu ja kieli*. Espoo: Weilin +Göös.

LIITTEET

LIITE 1

Luettelo ympäristökasvatuksen oppikirjoista ja opettajien oppaista, joita käytettiin tukena elollisen ja elottoman teeman yhteydessä.

Aho, M., Oksanen U. & Uotila M. 1988. Ympäristöoppi 1+2. Porvoo: Wsoy.

Aho, M., Oksanen U. & Uotila M. 1988. Ympäristöoppi 1+2. Opettajankirja. Porvoo: Wsoy .

Kankaanpää, U-M., Kiiveri, K. & Laine, T. 1987. Tutkin ja toimin. Ympäristöoppi 2. Espoo: Weiling + Göös.

Kiveri, K., Nuutinen, A., Tolvanen, P. & Raitanen, M. 1994. Eliöiden maailma. Luonnontutkija.Espoo: Weiling + Göös.

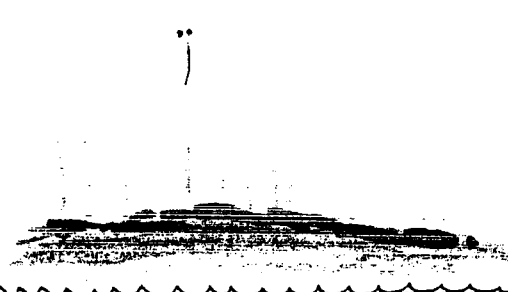

Laine, K. & Hautera, M. 1980. Tutkimme ympäristöämme 1. Kevätkirja. Keuruu: Otava.

Laine, K., Hautera, M. & Kyröläinen, K. 1987. Ympäristömme 1. Kevät. Opettajankirja. Helsinki: Otava.

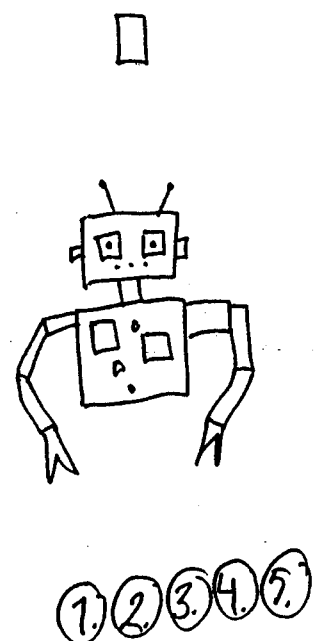
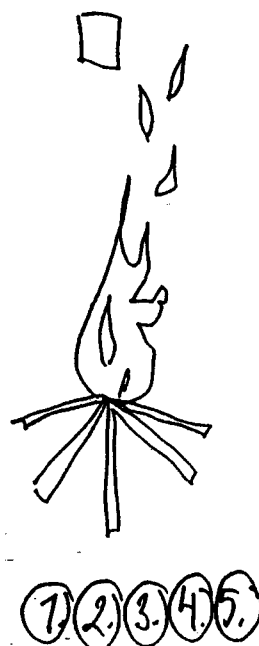
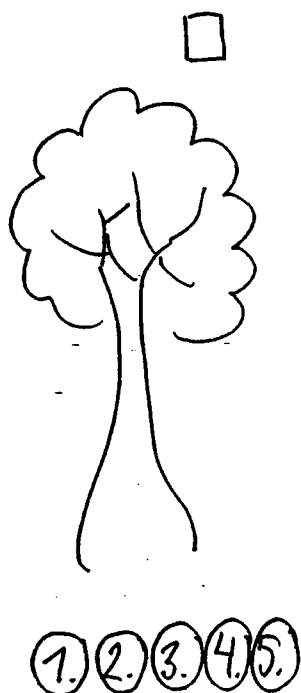
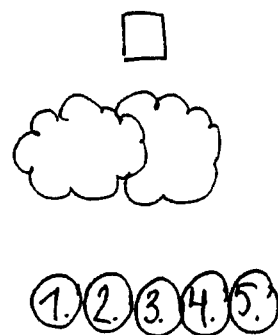
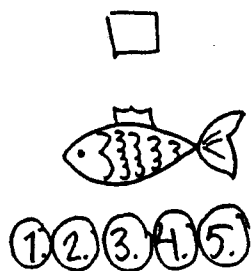
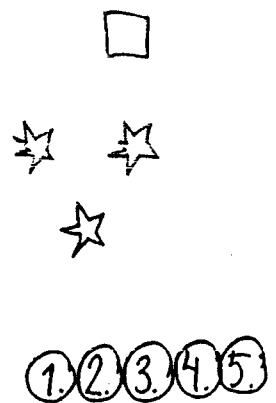
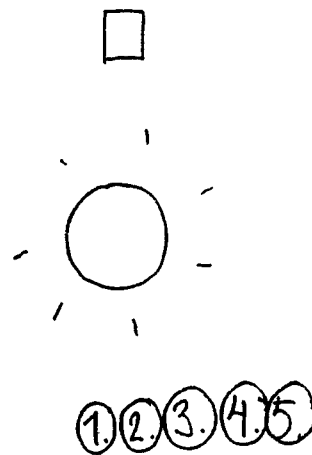
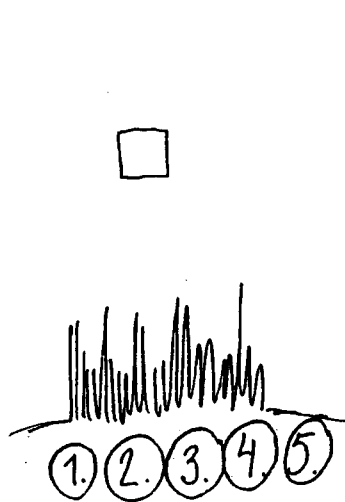
Laine, K., Hautera, M. & Kyröläinen, K. 1990. Ympäristömme 1. Kevät. Helsinki: Otava.

Laine, K. & Hautera, M. 1986. Ympäristömme 2. Syksy. Helsinki: Otava.

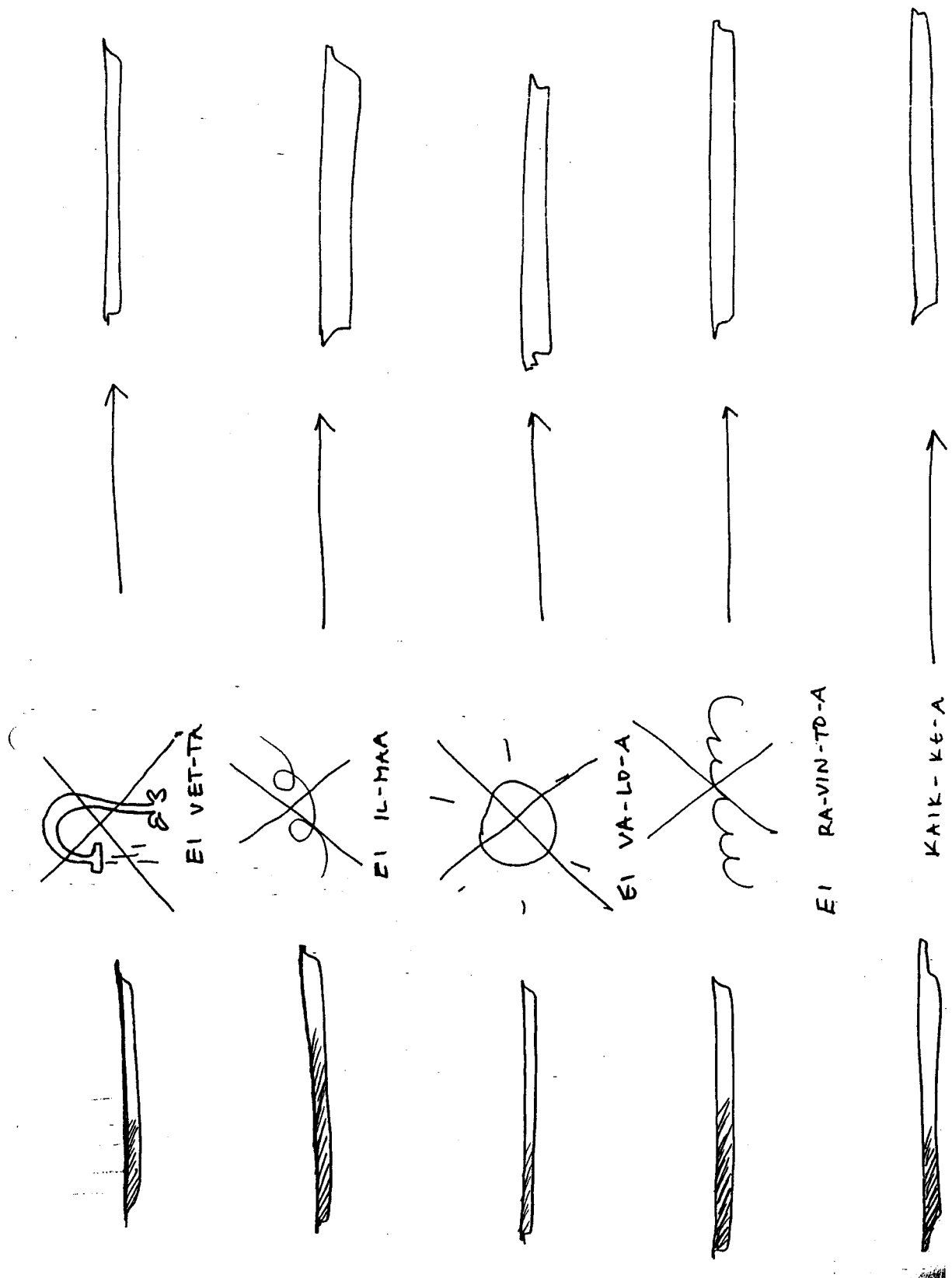
LIITE 2 Tehtävämoniste jossa lapsilla mahdollisuus vertailla elollisen ja elottoman ominaisuuksia.

	
<p>1. Mistä se on saanut alkunsa?</p>	
<p>2. Voiko se kasvaa?</p>	
<p>3. Tarmitseeko se ravintoa? Mitä se syö?</p>	
<p>4. Voiko se lisääntyä? Miten?</p>	
<p>5. Voiko se kuolla? Mitä sille tapahtuu, kun se tulee vanhaksi?</p>	

LIITE 3 Tehtävämöniste jossa lapsilla mahdollisuus harjoitella elollisen määritelmän soveltamista.



LIITE 4 Tehtävämoniste, johon lapset piirsivät oletuksensa siitä, mitä tapahtuu siemenille kasvaessaan erilaisilla kasvualueilla.



LIITE 5 Elollinen ja eloton teemassa tehtyjen harjoitusten tavoitteet ja toiminnan kuvausta.

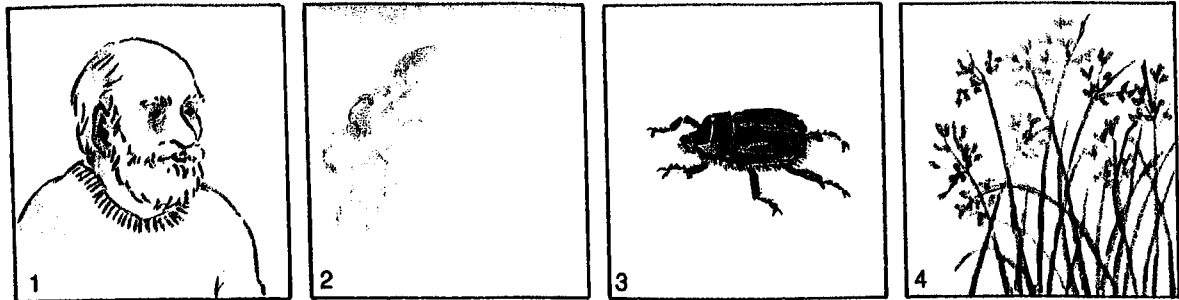
Harjoitus	Tavoite	Toiminta
1. Alkumittaus	Saada selville lasten ennakkoletuksia elollisesta ja elottomasta.	Lapset osoittivat kuvista heidän mielestään elolliset. Lisäksi he perustelivat muutaman kuvan kohdalla valintansa.
2. Elollisen ja elottoman etsiminen pihamaalta	Orientoida lapsia aiheeseen. Saada lapset pohtimaan yksin ja yhdessä elollisen ja elottoman ominaisuuksia.	Lapset hakivat pareittain ulkoa heidän mielestään 3 elollista ja elotonta asiaa. Miettivät pöydässä elollisia ja elottomia yhdistäviä asioita
3. Elollinen ja eloton rinnakkain	Annettiin lapsille mahdollisuus vertailla elollisen ja elottoman ominaisuuksia. Löydetään elollisen määritelmä: syntyy, tarvitsee ravintoa, kasvaa, lisääntyy, kuolee. Mahdollisuus työstää kuvapareja, jotka alkumittauksessa oli osoittautuneet vaikeiksi. Ajatusten vaihtoa parin kanssa.	Pareilla samanlaiset kuvaparit. Kummankin kuvan kohdalla mietittiin ensin a) mistä se on ilmestynyt ?b)mitä tarvitsee elääkseen? c) voiko se kasvaa? d) voiko se lisääntyä ?e) mitä sille tapahtuu kun se tulee vanhaksi? Lapset piirsivät, mitä kyseiselle asialle tapahtui.
4. Kuvien lajittelu	Lapset harjoittelevat elollisen ja elottoman määritelmän soveltamista.	Ryhmäpöytiin tuotiin erilaisia kuvia niin elollisista kuin elottomistakin kuvista. Taululle oli laitettu otsikot elollinen ja eloton. Lasten tehtävänä oli ottamansa kuvan kohdalla miettiä, oliko se elollinen vai eloton käyttäen apuna määritystä. Ryhmässä vahvistettiin oletus ennen kuin kuva saatettiin käydä kiinnittämässä taululle.
5. Elollisten etsiminen monisteesta	Vahvistaa edelleen elollisen määritelmän omaksumista. Mahdollisuus työskennellä yksin ja saada yksilöllistä ohjausta.	Monisteessa kuvia elollisista ja elottomista. Kuvien alapuolella numerot 1-5. Jokaisen kuvan kohdalla tuli miettiä a) syntyykö b) tarvitseeko ravintoa c) kasvaako d) lisääntykö ja e) kuoleeko. Aina kun joku väittämä piti paikkansa, ympyröitiin kyseinen numero, ja jos kaikki väittämät osuivat kohdalle, oli kyseessä elollinen asia. Sai rastin ruutuun merkiksi elollisuudesta.
6. Elollinen ja eloton leikki	Opitun kertaaminen.	Kun johtaja mainitsi jonkin elollisen asian, lapset kömpivät kuin karhut, ja jos joku sanoi jonkin elottoman, jähmetyttiin paikalleen.
7. Laiva on lastattu leikki	Erilaisten elollisten asioiden miettiminen, kuinka paljon niitä onkaan.	Lapset heittivät pienissä ryhmissä hernepusseja toisilleen. Jokainen lastasi laivaa vuorollaan jollakin elollisella asialla.

8. Hypoteesit siementen kasvamisesta	Konkreettisen kokemuksen kautta haluttiin lapsille osoittaa, kuinka elolliset tarvitsevat elääkseen niin ilmaa, vettä, ravintoa, valoa kuin lämpöäkin. Omien hypoteesien asettamisen tavoitteena oli saada lapset ajattelemaan, tuomaan julki ajatuksiaan ja motivoida tehtävään. Omat oikeat ja väärät ennakkoletukset olivat tehostamassa oppimista.	Sinimailasen siemeniä istutettiin eri kasvuolosuhteisiin. Joiltakin siemeniltä puuttui ilma, toisilta vesi, valo tai ravinto, ja jotkut saivat ns. optimaaliset kasvuolot. Lapset piirsivät paperilla olleisiin lautasiin, mitä arvelivat eri istutuksille tapahtuvan. Hypoteesit tarkistettiin sitten myöhemmin, kun sinimailasten kasvu oli selkeästi nähtävissä.
9. Ravinto	Oivaltaa, että kaikki elolliset tarvitsevat ravintoa - tosin ravinto on eri elollisilla kovinkin erilaista. Tavoitteena oli myös harjoitella omien tietojen hyödyntämistä ja lisätiedon etsimistä kirjoista.	Kukin pari sai kirjekuoressa neljän erilaisen elollisen kuvan. Lasten tehtävänä oli pohtia, mitä kukin elollinen käytti ravinnokseen, ja muovailla se elollisen lautaselle. Pareista toinen osasi lukea, joten lisätietoa elollisen ravinnosta haettiin tarvittaessa myös kirjasta. Kukin pari esitteli tehtävänsä myös toisille.
10. Vesi	<p>Tutustua veteen eri aisteilla ja löytää veden ominaisuudet hajuton, mauton ja väritön.</p> <p>Lapset oivaltaisivat, kuinka tärkeää vesi. Vettä tarvitsevat kaikki elolliset, ja vettä onkin melkein kaikkialla.</p> <p>Tavoitteena oli miettiä, kuinka vesi on monesta syystä eläimille tärkeää ja tarpeellista.</p> <p>Huomata, kuinka ihminen tarvitsee ja hyödyntää vettä ihan jokapäiväisessä elämässä.</p>	<p>Lapsilla oli laseissa nestettä. Heidän tehtävänä oli haistella, maistella, tunnustella, katsoa ja koskea nestettä ja kirjoittaa havaintonsa ylös. Lapset myös päättelivät, mistä aineesta oli kysymys.</p> <p>Lapset värittivät annetusta kuvasta sinisellä kaikki ne asiat, missä oli vettä. Yllätykseksi kuva oli viimein lähes sininen.</p> <p>Lapset miettivät pienissä ryhmissä, mihin esim. kala, sammakko, pingviini tarvitsevat vettä - uimiseen, lisääntymiseen, juomiseen jne.</p> <p>Opettaja pyysi lapsia sulkemaan silmänsä ja kuvittelemaan itsensä niihin paikkoihin, joita opettaja sanoo." On aamu. Menet vessaan. Mihin tarvitset vettä? jne"</p> <p>Mielikuvamatkan jälkeen lastattiin laivaa asioilla, joihin ihmiset tarvitsevat vettä.</p>
11. Ilma	<p>Tavoitteena oli tutkia ilman ominaisuuksia.</p> <p>Tavoitteena oivaltaa, että kaikki elolliset tarvitsevat ilmaa, mutta saavat sitä vähän eri paikoista.</p>	<p>Lapset pyydystivät ilmaa pusseihin. Ilmaa tutkittiin eri aisteilla.</p> <p>Lapsille kerrottiin ilma - aiheinen satu. Sadusta kävi ilmi, että Iiro Ihminen sai ilmaa ilmasta, Kalle Kala vedestä, Mato Matala maasta jne.</p>

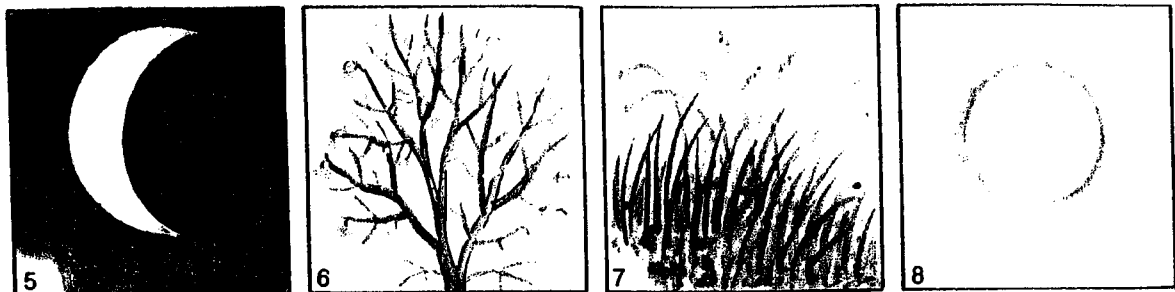
12. Valo	Tavoitteena tutustua tärkeimpään elollisten valon lähteeseen, aurinkoon. Saada kokemus siitä, millaista elämä olisi ilman valoa.	Katsottiin diakuvia auringosta ja samalla keskusteltiin auringon rakenteesta ja väreistä. Lapset maalasivat sormiväreillä suuret auringot. Päivän ruoka syötiin pimeässä. Ruokaillessa keskusteltiin siitä, millaista olisi elää pimeässä.
13. Lämpö	Saada käsitystä lämmönmerkityksestä elolliselle.	Koirakäsinukke kävi kertomassa lämmöntärkeydestä - Mitä hänelle tapahtuisi ilman lämpöä?
14. Loppumittaus	Saada selville, mitä lapset ajattelivat elollisista ja elottomista teeman jälkeen - Mitä oltiin opittu?	Lapset osoittivat kuvista, mitkä heidän mielestään olivat elollisia (eri kuvat kuin alkumittauksessa). Lapset perustelivat valintojaan muutaman kuvan kohdalla.
15. Seurantamittaus	Saada selville, mitä lapset ajattelivat elollisista ja elottomista puolen vuoden kuluttua teemasta - Miten pysyvää oppiminen oli ollut?	Lapset osoittivat kuvista, mitkä niistä heidän mielestään olivat elollisia. Lapset perustelivat valintojaan muutaman kuvan kohdalla.

Elottoman ja elollisen teeman lisäksi oppilaat saivat opetusta vielä lisäksi äidinkiesssä, matematiikassa, musiikissa, uskonnossa ja liikunnassa. Koulun opetusjärjestelyiden ja aihekokonaisuuden mielekkyyden säilyttämiseksi opetuksen täydellistä eheyttämistä ei katsottu tarkoitukselliseksi.

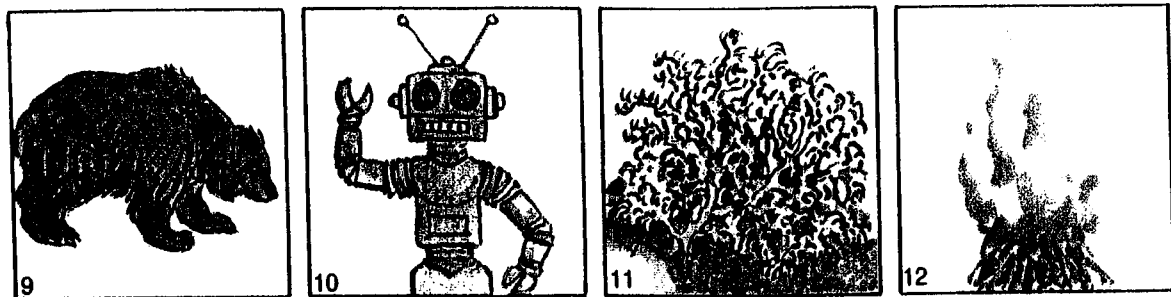
LIITE 6 Alkumittauksessa käytetty kuvasarja.



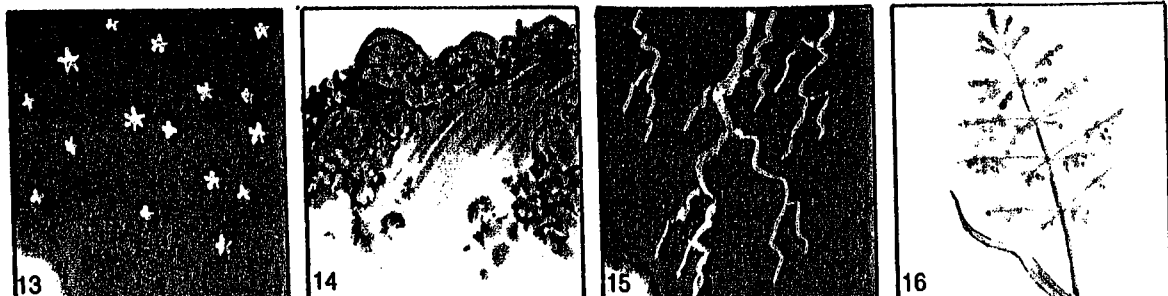
ELÄVIÄ



ELÄVIÄ

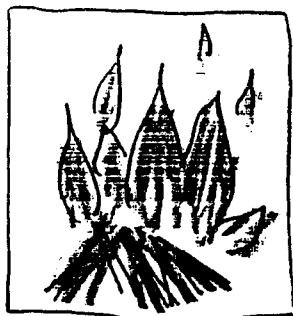


ELOTTOMIA

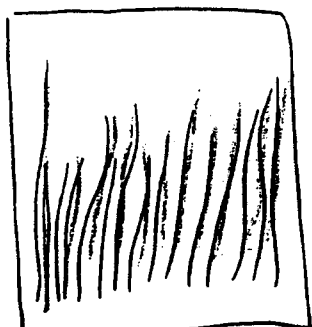


ELOTTOMIA

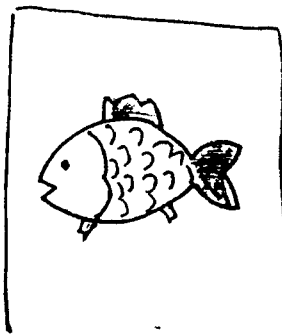
LIITE 7 Loppumittauksessa käytetty kuvasarja.



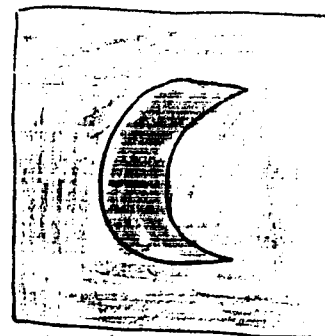
1. Tuli



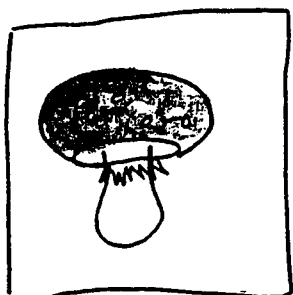
2. Ruoho



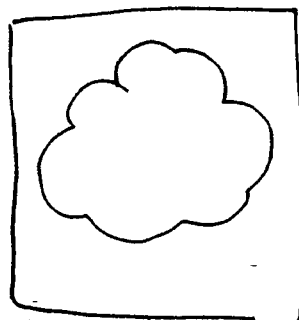
3. kala



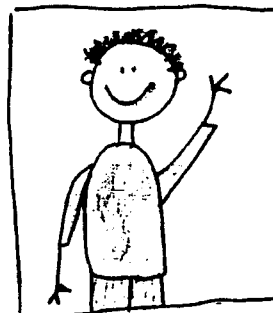
4. Kuu



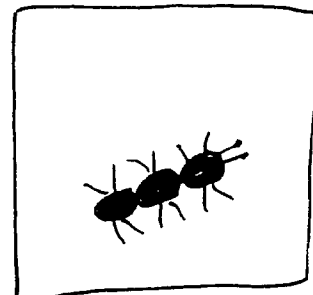
5. sieni



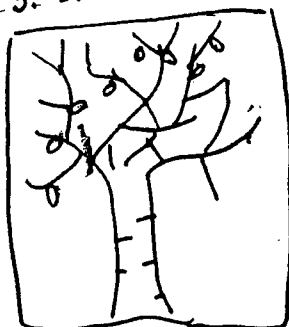
6. Pilvi



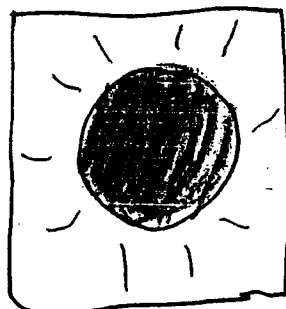
7. ihminen



8. Muurahainen



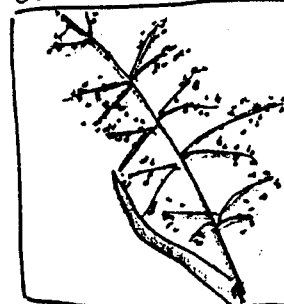
9. Puu



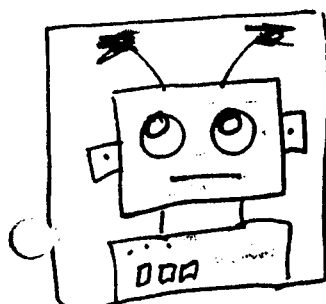
10. aurinko



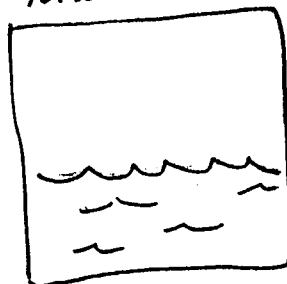
11. salama



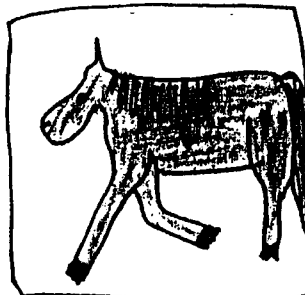
12. Heinä



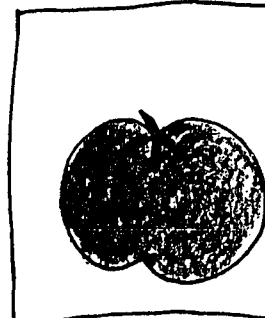
13. Robotti



14. järvi



15. Hevonen



16. Tomaatti