

TAMPEREEN YLIOPISTO

Ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien harjoitustehtävät
Analyysi neljännen luokan oppimateriaaleista

Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna
Kasvatustieteen pro gradu-tutkielma

VILLE ALANKO
LAURI LINDBERG

Kevät 2010

Tampereen yliopisto
Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna
VILLE ALANKO & LAURI LINDBERG: Ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien
harjoitustehtävät. Analyysi neljännen luokan oppimateriaaleista.
Kasvatustieteen pro gradu-tutkielma, 108 sivua, 14 liitesivua
Helmikuu 2010

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää millaisia ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien harjoitustehtävät ovat. Tutkimuksen kohteena olivat Otavan, Tammen ja WSOY:n neljännen vuosiluokan ympäristö- ja luonnontiedon oppi- ja työkirjat. Tarkoituksena oli tutkia myös millaisia tutkivan oppimisen työtapoihin liittyviä tehtäviä oppi- ja työkirjoista löytyy, sekä kuinka paljon tällaisia tehtäviä on eri oppimateriaaleissa. Yhtenä tutkimustehtävänä oli selvittää miten oppimateriaalien sisällöt vastaavat vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden asettamiin oppimisen tavoitteisiin.

Tutkimusta voidaan luonnehtia mixed methods -tyyppiseksi tutkimukseksi, koska tutkimuksessa käytettiin rinnakkain laadullista ja määrällistä tutkimusmenetelmää. Aineistoa analysoitiin laadullisesti kuvailemalla oppimateriaalien sisältöä ja erilaisia tehtävätyyppejä mahdollisimman tarkasti ja monipuolisesti. Oppimateriaalien tehtävät luokiteltiin ominaisuuksiensa perusteella tilastollisesti. Tämän määrällisen aineiston analyysillä pyrimme tarkentamaan laadullisen analyysin antamaa kuvaa tutkimusaineistosta. Määrällisen analyysin avulla saimme lisää tietoa esimerkiksi erityyppisten tehtävien lukumääristä. Molempien tutkimusmenetelmien käyttäminen toisiaan täydentävästi antoi mahdollisuuden tarkastella aineistoa kokonaisvaltaisesti.

Oppimateriaalien on todettu olevan merkittävässä roolissa eri aineiden opetuksessa, valtaosan opettajista on todettu perustavan opetuksensa oppimateriaalien pohjalle. Oppimateriaalien sisältöjen on todettu mukailevan tarkasti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteita. Oppimateriaalit on suunniteltu siten, että ne sopivat sellaisenaan oppitunnin mittaiseksi kokonaisuudeksi.

Tutkimuksessa todettiin, että oppimateriaalien sisältö noudattelee tarkasti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 1-4 vuosiluokille asettamia tavoitteita, vaikka osa tavoitteista käsitellään jo alempien vuosiluokkien oppimateriaaleissa. Sekä oppi- että työkirjassa todettiin olevan yhdenmukaiset sisällöt, toisin sanoen työkirjan rakenne mukailee oppikirjan sisältörakennetta. Jokaisen kustantajan oppimateriaalien sisältö on jaettu neljään eri ympäristö- ja luonnontiedon aihealueeseen: biologiaan, maantietoon, fysiikka-kemiaan ja kansalaiskasvatukseen.

Oppimateriaaleissa todettiin olevan monenlaisia erityyppisiä tehtäviä. Tehtävät jaoteltiin luokkiin tehtävän toteutustavan, tiedon tason, työtavan, työskentely-ympäristön, affektiivisuuden, aihepiirin ja tutkivan oppimisen taitojen perusteella. Erilaisia tehtävätyyppejä on kuvailtu laadullisesti ja niiden välisiä suhteita on esitelty tilastollisen analyysin antamien tulosten pohjalta. Kaiken kaikkiaan kolmen kustantajan kuudessa oppi- tai työkirjassa oli yhteensä 1785 oppilaalle tarkoitettua tehtävää. Näistä tehtävistä jopa 87 prosenttia on toteavantyyppisiä käsitteiden opettelemiseen liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. Toteavantyyppiseen tehtävään vastaamiseksi oppilaan ei tarvitse käyttää monimutkaisia oppimisen tai ajattelun taitoja, vastaukset kysymyksiin löytyvät suoraan oppikirjan tekstistä. Varsinaisia tutkivan oppimisen työtapaan liittyviä tehtäviä ei ole oppimateriaaleissa kovinkaan paljon, vain noin 9 prosenttia kaikista tehtävistä. Oppimateriaalien todettiin noudattelevan tarkasti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden mukaisia oppisisältöjä.

Avainsanat: oppimateriaali, oppikirjat, työkirjat, opetussuunnitelmat, tutkiva oppiminen, ympäristö- ja luonnontieto

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TUTKIMUKSEN TAUSTOJA	7
2.1	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHTIA	7
2.2	AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA	8
3	OPPIMATERIAALI	11
3.1	OPPIMISYMPÄRISTÖ	11
3.2	OPPIMATERIAALIN KÄSITE	13
3.3	OPPIMATERIAALITYYPPEJÄ	14
3.3.1	<i>Kirjallinen oppimateriaali</i>	15
3.3.2	<i>Digitaalinen oppimateriaali</i>	16
3.3.3	<i>Visuaalinen oppimateriaali</i>	17
3.3.4	<i>Auditiivinen oppimateriaali</i>	18
3.3.5	<i>Audiovisuaalinen oppimateriaali</i>	19
3.3.6	<i>Muut oppimateriaalit</i>	19
3.4	OPPIMATERIAALIEN TUTKIMUS	20
3.4.1	<i>Oppimateriaalien luettavuustutkimukset</i>	20
3.4.2	<i>Oppimateriaalien asiasisällön tutkimukset</i>	20
3.4.3	<i>Oppimateriaalien pedagogiset tutkimukset</i>	21
4	OPETUSSUUNNITELMA	22
4.1	OPETUSSUUNNITELMAN HISTORIA	24
4.2	YMPÄRISTÖ- JA LUONNONTIETO PERUSOPETUKSEN OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEISSA 2004	25
5	OPPIMISKÄSITYKSET OPETTAMISEN PERUSTANA	28
5.1	VALLITSEVAT OPPIMISKÄSITYKSET	28
5.1.1	<i>Empiristis-behavioristinen oppimiskäsitys</i>	29
5.1.2	<i>Humanistis-kokemuksellinen oppimiskäsitys</i>	31
5.1.3	<i>Konstruktivistinen oppimiskäsitys</i>	32
5.1.4	<i>Kontekstuaalinen oppimiskäsitys</i>	34
5.2	ERILAISIA TYÖTAPOJA YMPÄRISTÖ- JA LUONNONTIEDON OPPIMISESSA	35
5.2.1	<i>Kokemuksellinen oppiminen</i>	36
5.2.2	<i>Tutkiva oppiminen</i>	37
5.2.3	<i>Tutkiva ja kokemuksellinen työtapa ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa</i>	37
6	TUTKIMUSONGELMAT	41
7	TUTKIMUKSEN ETENEMINEN	42
7.1	TUTKIMUSMENETELMÄT	43
7.1.1	<i>Mixed Methods -lähestymistapa</i>	43
7.1.2	<i>Kvalitatiivinen tutkimusosuus</i>	45
7.1.3	<i>Kvantitatiivinen tutkimusosuus</i>	46
7.2	TEHTÄVIEN LUOKITTELU PERUSTEET	47
7.3	TUTKIMUSAINEISTON ESITTELY	50
7.3.1	<i>Tammi: Jäljillä 4</i>	52
7.3.2	<i>Otava: Koulun ympäristötieto 4</i>	55
7.3.3	<i>WSOY: Luonnonkirja 4</i>	59
7.4	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS.....	62

8	TUTKIMUSTULOKSET.....	66
8.1	MITEN OPPIMATERIAALIEN SISÄLTÖ VASTAA PERUSOPETUKSEN OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEIDEN 2004 TAVOITTEITA.....	66
8.2	OPPIMATERIAALIEN HARJOITUSTEHTÄVÄT	72
8.2.1	<i>Oppikirjojen tehtävätyypit.....</i>	73
8.2.2	<i>Työkirjojen tehtävätyypit</i>	75
8.3	OPPIMATERIAALIEN HARJOITUSTEHTÄVIEN VERTAILUA	79
8.3.1	<i>Oppimateriaalien tehtävien tyypit</i>	81
8.3.2	<i>Tehtävien jakautuminen aihealueittain.....</i>	85
8.3.3	<i>Tutkivan oppimisen taitoja vaativat tehtävät</i>	87
8.3.4	<i>Miten oppimateriaalien tehtävät ohjaavat ryhmätyöhön ja käyttämään erilaisia oppimisympäristöjä....</i>	89
8.3.5	<i>Tehtävien tiedon tasot.....</i>	92
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	96
9.1	TUTKIMUKSEN TULOSTEN POHDINTAA.....	97
9.2	JATKOTUTKIMUSAIHEITA	101
	LÄHTEET.....	102
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän tutkimuksen kohteena on oppimateriaali, opetuksen apuväline jota on käytetty suomalaisessa koulujärjestelmässä oppimisen tukena jo vuosikymmeniä. Oppi- ja työkirjat ovat oppilaalle tärkeitä työvälineitä, jotka kulkevat oppilaan mukana niin koulussa kuin kotonakin. Oppikirja on henkilökohtainen nide, joka ilmentää kunkin oppilaan etenemistä ja oppimista, oppikirjat sisältävät kaiken sellaisen tiedon jonka oppilaan odotetaan omaksuvan tietyn ajanjakson aikana.

Niin ympäristö- ja luonnontiedossa kuin monessa muussakin oppiaineessa oppimateriaaleilla on tärkeä rooli opetuksessa. Vaikka ympäristö- ja luonnontiedon oppiminen voisi olla oppimateriaaleista riippumatonta, käyttää valtaosa opettajista oppikirjoja opetuksen tukena (Korkeakoski 1989, 21). Oppimateriaalien sisällön oletetaan noudattelevan usein hyvin tarkasti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteita. Tämä antaa opettajille mahdollisuuden perustaa opetuksensa ainoastaan oppikirjojen pohjalle eli opetus noudattelee täsmällisesti oppimateriaalien sisältöä. Opettaja voi luottaa siihen, että käymällä läpi oppimateriaalien sisällöt kaikki opetussuunnitelmassa esitetyt tavoitteet tulee käsiteltyä. (Mikkilä-Erdman, Olkinuora & Mattila 1999, 436.)

Ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen tulisi pohjautua opetussuunnitelman mukaan oppilaan omiin kokemuksiin ja aikaisempiin tietoihin. Oppimisen pitäisi tapahtua tutkivien ja toiminnallisten työtapojen avulla, eikä oppilaan roolin tulisi olla enää passiivinen tiedon vastaanottaja. (Opetushallitus 2004, 170.) Nykynäkemyksen mukaan oppilaan roolin tulisi muututtua aktiiviseksi tutkijaksi, jolloin opettajan rooli muuttuisi enemmän ohjaavaksi. Tällöin opetus ei olisi enää perinteisen kaltaista opettajajohtoista toimintaa. Ympäristö- ja luonnontiedon oppimiskäsitys onkin saanut behavioristisen ajattelutavan tilalle konstruktivistisia piirteitä. (Raekunnas 2000, 4-6.)

Oppimateriaaleille tyypillistä on kaksijakoinen rakenne, jossa oppikirja sisältää käsiteltävään aiheeseen liittyvän tekstisisällön ja työkirja tekstisisältöön liittyvät harjoitustehtävät. Tehtävien tekemisellä on merkittävä rooli oppitunnin sisällössä, myös kotitehtävät liittyvät usein työkirjan tehtävien tekemiseen. Koska tehtävien tekemisellä on tärkeä rooli oppimisessa, on tässä

tutkimuksessa perehdytty siihen, millaisia ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien tehtävät ovat ja miten ne sijoittuvat oppi- ja työkirjoihin. Erityisesti kiinnostuksen kohteena on selvittää, miten oppimateriaalien tehtävät ohjaavat oppilaan toimintaa tutkivan oppimisen työtapoihin ja miten paljon kyseisiä tehtäviä oppimateriaaleista löytyy.

Koska oppimateriaalien väitetään olevan yksi opetuksen kulmakivistä, tutkimuksen tavoitteena on selvittää myös miten oppimateriaalit vastaavat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteisiin. Tutkimusmenetelmänä on käytetty laadullista sisällönanalyysia, jonka avulla olemme pyrkineet kuvailemaan oppimateriaalien sisältöä ja tehtäviä mahdollisimman kattavasti ja monipuolisesti. Laadullisen tutkimusmenetelmän tukena on käytetty myös määrällistä lähestymistapaa, jonka avulla erityyppiset tehtävät on luokiteltu tilastollisesti. Määrällisen analyysin tavoitteena on kuvailla oppimateriaalien tehtäviä monipuolisemmin, sekä luoda käsitys niiden lukumääristä ja suhteista eri oppimateriaalien välillä.

Tutkimuksen lähtökohtana oli ennakko-oletus, jonka perusteella suurin osa ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien tehtävistä olisi luonteeltaan toteavia, eli tehtäviä joihin vastaaminen ei edellytä oppilaalta asian ymmärtämistä. Vastaus tällaisiin tehtäviin löytyy yleensä suoraan oppikirjasta, eikä tehtävän ratkaiseminen vaadi oppilaalta kognitiivisesti vaativampia ponnisteluja. Tutkimuksen avulla halusimme selvittää, pitävätkö ennakko-oletuksemme paikkansa.

2 TUTKIMUKSEN TAUSTOJA

Seuraavissa kappaleissa selvitämme niitä ajatuksia, näkökulmia ja taustaoletuksia joiden perusteella olemme päätyneet tutkimaan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleja. Tutkimusaiheen valintaan ovat vaikuttaneet useat asiat, erityisen tärkeänä lähtökohtana ovat henkilökohtaisesti heränneet, mieltä askarruttaneet seikat käytännön työelämässä.

2.1 Tutkimuksen lähtökohtia

Päädyimme tutkimaan ympäristötiedon oppimateriaalien tehtävien sisältöä omakohtaisten kokemustemme perusteella. Nykypäivänä puhutaan paljon tutkivasta oppimisesta ympäristötiedon opetuksessa. Molemmat tutkimuksen tekijät ovat kuitenkin ihmetelleet, kuinka vähän tutkivaa oppimista hyödynnetään oppimateriaalien tehtävissä. Olemme törmänneet useasti kenttäkouluilla tehtäviin, joissa kysymyksen vastaus löytyy sellaisenaan suoraan oppimateriaalista. Havaintojemme mukaan oppilaat pystyvät vastaamaan kysymyksiin oikein ymmärtämättä käsiteltävää asiaa.

Oppimateriaalien merkitys opetuksessa on tiedostettu jo aikoja sitten. Esimerkiksi vuonna 1985 alkaneessa kouluhallituksen toimeksiantotutkimuksessa todettiin oppikirjoilla olevan erittäin suuri vaikutus opetusmenetelmien käyttämisessä. Tutkimus osoitti, että opettajat ovat erittäin oppikirjasidonnaisia ja liian tarkka oppimateriaalien seuraaminen johtaa yksipuoliseen opetusmenetelmien käyttöön. Siksi oppimateriaaleja tulisikin kehittää erilaiset oppimistavat huomioiden. (Talikainen & Viljanen 1987, 1-3.)

Luokanopettajan koulutuksessa olemme käsitelleet tutkivaa oppimista ympäristötiedon sivuaineopinnoissa. Myös näillä kursseilla painotettiin paljon tutkivan oppimisen tärkeyttä ympäristötiedon opetuksessa. Perehdyimme käytännön tasolla tutkivan oppimisen työtapaan ympäristötiedon opetuksessa. Tutkivan oppimisen työtavan tehtävät ja harjoitukset tuntuivat itsestämmeikin tehokkailta ja toimivilta.

Näiden kokemustemme perusteella ja aikaisempiin tutkimuksiin tutustuttuamme on herännyt mielenkiintomme tutkia oppimateriaalien sisältöä. Olemme päättäneet tutkia oppimateriaaleista

niiden tehtävien sisältöä ja laatua. Pyrimme saamaan selville millaisia oppimateriaalien tehtävät ovat ja miten ne edistävät tutkivan oppimisen työtappaa.

2.2 Aikaisempia tutkimuksia

Oppimateriaaleja on tutkittu monelta eri kantilta. Tutkimukset liittyvät useasti tekstin luettavuuteen, pedagogiikan tutkimukseen tai asiasisältöjen tarkasteluun. Oppimateriaalien tutkimuksia on tehty aikaisemmin useiden eri aineiden saralla, erityisesti matematiikan oppimateriaaleihin liittyviä tutkimuksia löytyy monia. Ympäristötiedon alueella on tutkittu erityisesti asiasisältöä. (Viiri 2003, 139-141.) Ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien aikaisemmat tutkimukset eivät ole varsinaisesti kohdistuneet oppimateriaalien tehtäviin, lukuun ottamatta Turun yliopiston kasvatustieteenlaitoksella 1990-luvulla tehtyä oppimateriaaliprojektia. Tutkimuksissa on keskitytty enemmän tekstin ja kuvituksen analysointiin. (Saranen 1998, 3; Mikkilä & Olkinuora 1995, 1-2.)

Varsinaisten oppimateriaalitutkimusten lisäksi oppimateriaaleja on tutkittu oppimisen ja opettamisen näkökulmasta. Itse oppimateriaalia ei siis ole analysoitu kovinkaan yksityiskohtaisesti. Tällaisissa tutkimuksissa on selvitetty oppimateriaalien vaikutusta opetukseen opettajien näkökulmasta, opettajia haastatteleamalla. Vuonna 1987 on Tampereen ja Jyväskylän yliopistoissa esimerkiksi tutkittu silloisen kouluhallituksen toimeksiannosta sitä, miten eri oppiaineiden oppimateriaalit mahdollistavat eri työtappoja ja millaisia oppimateriaalien tehtävät ovat. Tässä professori Jouko Karin johtamassa tutkimusprojektissa toteutettiin useita pienempiä tutkimuksia pro gradu-tutkimusten muodossa. Tutkimuksessa tutkittiin miten opettajat kokevat materiaalien käytön vaikuttavan oppitunteihin tai kuinka paljon oppimateriaaleja ylipäätään käytetään. (Talikäinen & Viljanen 1987, 1-3; Lehto ym. 1987, 1-3.)

Karin johtaman tutkimusprojektin pro gradu-tutkimuksissa on ollut hyvin samantapaiset tutkimusongelmat kuin tässäkin tutkimuksessa. Esimerkiksi Talikäisen ja Viljasen (1987) tutkimus ympäristöopin (nykyisin ympäristö- ja luonnontieto) oppimateriaaleista on kuitenkin toteutettu eri menetelmällä. He ovat toteuttaneet tutkimuksensa opettajia haastatteleamalla. Lehto ym. (1987) ovat sen sijaan luokitelleet äidinkielen osa-alueiden oppimateriaalien tehtäviä ominaisuuksiensa perusteella, siis samalla tavalla kuten tässäkin tutkimuksessa tehdään.

Ympäristötiedon oppimateriaaleja on tutkinut esimerkiksi Jouni Viiri. Hänen tutkimuksensa käsitteli vuorovesi-ilmiötä. Hänen tutkimuksensa tavoitteena oli selvittää miten oppikirjan antama käsitys vuorovesi-ilmiöstä vastaa todellista tieteellistä näkemystä ilmiöstä. (Viiri 2003, 139-141.)

Viirin tutkimus poikkeaa luonteeltaan selvästi tästä tutkimuksesta, joka keskittyy oppimateriaalien tehtävien tarkasteluun.

Turun yliopiston kasvatustieteiden laitoksella, 1990-luvun alkupuoliskolla toteutetussa oppimateriaaliprojektissa, tutkittiin yhdessä osatutkimuksessa koulussa käytettävien oppi- ja työkirjojen laatua. Tutkimuksen kohteena olivat eri kustantajien 3. – 9.-luokan maantiedon, biologian ja historian kirjat. Oppikirjoista analysoitiin tekstin sisältöä, kuvitusta ja tehtäviä. Oppi- ja työkirjojen tehtävien analyysin kohteena oli tehtävien edellyttämän tiedollisen prosessoinnin taso. Tehtävät luokiteltiin eri tasojen mukaan aivan kuten tässäkin tutkimuksessa. Mikkilän & Olkinuoran (1995) raportoima tutkimus on ainoa tutkimus, jossa on selvästi samankaltaisia piirteitä kuin tässä tutkimuksessa. Tehtävien luokittelu on kuitenkin tehty mielestämme liian karkeasti, jotta se olisi sopinut käytettäväksi tässä tutkimuksessa. Muutoinkin tutkimus on tehty suppeammin, kaikkia tehtäviä ei analysoitu, vaan niistä valittiin otos satunnaisesti arpomalla. (ks. Mikkilä & Olkinuora 1995, 1-2, 12, 17-18.)

Tampereen yliopistossa, Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksella on tutkittu matematiikan oppimateriaaleja samasta näkökulmasta kuin tässä tutkimuksessa tutkitaan ympäristötiedon oppimateriaaleja. Useat graduntekijät ovat tutkineet Jorma Joutsenlahden johdolla matematiikan oppimateriaaleja MOT-hankkeessa, joka kuuluu yhtenä osana matematiikan kielentämiseen liittyvään tutkimushankkeeseen. (Joutsenlahti & Hytti 2006, 4-6.)

MOT-hankkeessa on tutkittu seitsemän graduntekijän voimin kolmea yhteistä tutkimusongelmaa. Ensimmäinen ongelma liittyy siihen, miten opettajan oppaat ja niihin liittyvä lisämateriaali tukevat oppilaan matemaattisen osaamisen kehitystä. Toisen tutkimusongelman tavoitteena on tutkia millaisia ovat oppimateriaalin harjoitustehtävät. Kolmannessa tutkimusongelmassa perehdytään perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden ja oppimateriaalien välisiin vastaavuuksiin. (Joutsenlahti & Hytti 2006, 4-6.)

MOT-hankkeessa on tutkittu kolmen eri kustantajan kirjasarjoja luokkatasoilla 1-6 (Joutsenlahti & Hytti 2006, 4-6). Meidän tutkimuksemme ei ole luonnollisesti yhtä laaja-alainen sillä se tuottaisi kahdelle tutkijalle ylivoimaisesti työtä. Tutkimusongelmamme ovat kuitenkin lähellä MOT-hankkeen tutkimusongelmia. Erityisesti toinen ja kolmas tutkimusongelma ovat hyvin samankaltaisia meidän tutkimusongelmiemme kanssa. Myös meidän tavoitteenamme on selvittää millaisia ovat oppimateriaalien harjoitustehtävät. Perehdymme kuitenkin matematiikan sijasta ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleihin. Lisäksi tavoitteenamme on tutkia perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden asettamia tavoitteita ja sitä, miten tavoitteet näkyvät oppimateriaalien tehtävissä.

Kansainvälisellä tasolla oppimateriaaleja on tutkittu laajasti esimerkiksi The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) -tutkimuksessa, joka myös keskittyi matematiikan oppimateriaalien tutkimiseen. Tutkimus on toteutettu vuonna 1995 ja toistettu 1999 (Boston College 2009a; Boston College 2009b). Tutkimuksen yhteydessä tutkittiin laajasti osallistujamaiden opetussuunnitelmia ja oppikirjoja. (Törnroos 2004, 35-36.)

TIMSS -tutkimuksessa tehtiin suppeampi laadullinen oppikirja-analyysi kahdeksan maan oppikirjoista. Laajempaan oppikirja- ja opetussuunnitelma-analyysiin osallistui jopa 48 valtiota. Näin ollen analysoituja matematiikan oppimateriaaleja ja opetussuunnitelmia oli yhteensä 559. Oppimateriaaleja tutkittiin usealla eri luokkatasolla. (Törnroos 2004, 36-37.)

3 OPPIMATERIAALI

Seuraavan luvun tavoitteena on antaa lukijalle kuva erilaisista oppimateriaaleihin liittyvistä osatekijöistä. Luvussa pohdimme oppimisympäristöön ja oppimateriaaleihin liittyviä käsitteenmäärittelyjä sekä niiden välistä suhdetta. Lisäksi kuvailemme erilaisia oppimateriaaleja ja selvitämme mitä oppimateriaalin käsite tarkoittaa tämän tutkimuksen näkökulmasta.

3.1 *Oppimisympäristö*

Käsitteenä oppimisympäristö nähdään niin laaja-alaisena, ettei sitä voida missään tutkimuksessa täysipainoisesti tutkia (Brunell & Kupari 1993, 3). Oppimisympäristö tulee kuitenkin ottaa huomioon tutkittaessa oppimisympäristöön liittyviä käsitteitä. Tämän vuoksi haluamme esitellä oppimisympäristöön liittyvää käsitteenmäärittelyä oppimateriaalitutkimuksen yhteydessä.

Yleisesti oppimisympäristön käsite mielletään luokkahuoneeksi missä opetus ja opiskelu tapahtuvat. Oppimisympäristön käsitteeseen liittyy luokkahuoneen luokassa käytössä olevat välineet ja muut oppimateriaalit. Nykyään oppimisympäristö-käsite rinnastetaan usein verkkopohjaiseen opiskelualustaan, joka sisältää tiedonhaun, muistiinpanojen tekemisen ja verkkokeskustelumahdollisuuden (Vainionpää 2006, 91-92).

Lähdekirjallisuudessa oppimisympäristön käsite nähdään kuitenkin paljon monimutkaisempana ja vaikeammin määriteltävänä kokonaisuutena. Oppimisympäristö-käsitteen määrittely käsittää esimerkiksi Vainionpään (2006) väitöskirjassa pohdinnan oppimisen ja opiskelun välisestä rajanvedosta. Oppimisympäristön sijasta olisi mielekkäämpää puhua opiskeluympäristöstä, jossa oppimista toivottavasti tapahtuu. Opiskeluympäristössä opettaja pyrkii luomaan oppilaalle mahdollisuuden oppia turvallisessa ympäristössä, sopivilla työtavoilla. Lisäksi opettaja pyrkii tarjoamaan oppijalle asianmukaiset oppimateriaalit ja välineet sekä yksilöllisen etenemistavan. (Uusikylä & Atjonen 2000, 132-133; Vainionpää 2006, 91.)

Oppimisympäristö rakentuu Jerosen (2005, 182) perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin perustuvan näkemyksen mukaan kolmesta osakokonaisuudesta: fyysisestä,

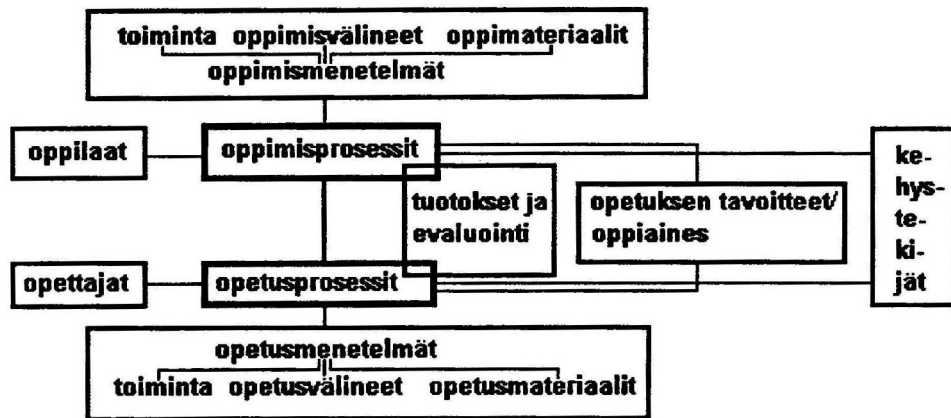
sosiaalisesta ja psyykkisestä ympäristöstä (Kuvio 1). Oppimisympäristö on fyysinen ympäristö, johon liittyy oppijoiden psyykkiset tekijät ja sosiaaliset suhteet.



KUVIO 1. Oppimisympäristön kokonaisuus (Jeronen 2005, 182).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa fyysiseen oppimisympäristöön luokitellaan kuuluvaksi koulun rakennukset ja tilat, sekä rakennettu lähiympäristö ja ympäröivä luonto. Psyykkiseen ja sosiaaliseen oppimisympäristöön vaikuttavat jokaisen oppilaan henkilökohtaiset kognitiiviset ja emotionaaliset tekijät sekä fyysisessä ympäristössä toimivien väliseen vuorovaikutukseen ja ihmissuhteisiin liittyvät tekijät. (Opetushallitus 2004, 16).

Myös Kallonen-Rönkkö (1996, 12-13) on luokitellut oppimisympäristön Jerosen tapaan kolmidimensioiseksi kokonaisuudeksi. Hän kuvaa oppimisympäristön rakennetta intellektuaaliseksi, sosiaaliseksi ja aineelliseksi järjestelmäksi jossa oppilaat sekä opettajat toimivat.



KUVIO 2. Oppimisympäristön rakennetekijät (Kallonen-Rönkkö 1996, 13).

Oppimisympäristö perustuu oppilaiden oppimisprosesseihin ja toisaalta myös opettajan opetusprosesseihin. Molemmilla on käytössään omat oppimisympäristöstä löytyvät työvälineensä. Osa välineistä on yhteisiä, esimerkiksi oppikirja on opettajan näkökulmasta opetusmateriaali ja oppilaan näkökulmasta oppimismateriaali. Myös kehystekijöillä, kuten opetuksen ja oppimisen tavoitteella sekä arvioinnilla on oma vaikutuksensa oppimisympäristössä. (Kallonen-Rönkkö 1996, 12-13.)

3.2 Oppimateriaalin käsite

Oppimisympäristön kokonaisuuteen liittyvä käsite oppimateriaali on itsessäänkin tavattoman monitahoinen käsite. Monissa yhteyksissä oppimateriaalilla tarkoitetaan nimenomaan kirjoitettuja oppikirjoja sekä niihin liittyviä työkirjoja ja monisteita. Tässä tutkimuksessa oppimateriaalilla tarkoitetaan oppi- ja työkirjoja. Asiaa tarkemmin pohdittaessa oppimateriaalin käsitteen voidaan todeta tarkoittavan lähes kaikkia oppimisen tueksi suunniteltuja asioita.

Määttä (1984, 1-2) luonnehtii teoksessaan oppimateriaalikomitean näkemysten pohjalta oppimateriaali-käsitettä. Oppimateriaalia on kaikki aineisto mitä käytetään oppimistapahtumassa välittämään tietoa, ja minkä avulla opittavan asian omaksuminen tapahtuu. Koskenniemi & Komulainen (1983, 1) määrittelevät oppimateriaalin mekanistiseksi välineeksi välittää oppiainesta oppilaille opetustapahtuman aikana, toisaalta oppimateriaalin tehtävänä on toimia oppilaalle tutkimisvälineenä.

Oppimisen apuvälineet on jaoteltu teknisiin apuvälineisiin joilla opiskeltava asia havainnollistetaan oppilaille, sekä oppimateriaaliin joka käsittää kaikki materiaalit, tiedot, taidot ja työskentelytavan. Oppimisvälineen tehtävä on konkretisoida opiskeltava asia oppilaalle sekä aktivoida oppilaiden toimintaa (Harlen 1996, 135-136). Oppimateriaali antaa toimintaohjeita ja toimii työvälineenä. Määttä kiteyttää oppimateriaalin tarkoittavan kaikkea opetuksen apuna käytettävää materiaalia, jota käytetään opiskelun tavoitteiden saavuttamiseksi. (Määttä 1984, 1-2.)

Erkki Lahdes (1997) on oppimateriaalin määrittelyssä samoilla linjoilla kuin Määttä. Hän rajaa oppimateriaaliksi oppiainesta sisältävän tietolähteen esimerkiksi kirjan, sekä toiminnan kohteena olevat havainnollistamisen apumateriaalit kuten diat, muoviluvahat ja kankaat. Lahdes esittää että oppivälineet ovat esineitä tai laitteita, joiden avulla oppimateriaalia näytetään. Esimerkiksi piirtoheitin on oppimisen väline jonka avulla kalvolla olevaa oppimateriaalia esitetään. (Lahdes 1997, 234.)

Sirkka Hirsjärvi (1990, 136) esittelee edellä mainituista määrittelyistä poiketen oppimateriaalin tarkoittavan sekä oppiainesta sisältävän tietolähteen sekä tietolähteen esittämiseen tai havainnollistamiseen tarvittavat laitteet ja aineet. Hänen mukaansa oppimateriaalin käsitettä ei siis jaeta varsinaisiin oppikirjoihin ja havainnollistamisvälineisiin.

3.3 Oppimateriaalityyppejä

Tässä alaluvussa tarkastelemme eri oppimateriaalityyppejä ja niiden käyttötarkoituksia. Pyrimme esittelemään samoja piirteitä sisältävät oppimateriaalit omana kappaleenaan. Oppimateriaalien jakaminen ryhmiin on kuitenkin ongelmallista ja monet tutkijat ovatkin päätyneet hyvin erilaisiin jakoihin (Vainionpää 2006, 82). Esimerkiksi Määttä (1984, 2) on aikoinaan ryhmitellyt oppimateriaalit kirjalliseen, visuaaliseen, auditiiviseen ja audiovisuaaliseen oppimateriaaliin. Olemme kuvailleet eri oppimateriaalityyppejä Määttän ryhmittelyyn pohjautuvan jaottelun mukaan. Määttän tekemä ryhmittely ei kuitenkaan täysin päde enää nykypäivänä, joten esittelemämme jaottelu on syytä tulkita ainoastaan tämän tutkimuksen tekijöiden näkökantana oppimateriaalien ryhmittelystä (Lahdes 1997, 234).

Vaikka oppimateriaali-käsite sisältää paljon erilaisia oppimiseen liittyviä asioita, käytämme tutkimuksessa oppimateriaali-sanaa tarkoittaessamme kirjallista oppimateriaalia. Tässä tutkimuksessa kirjallinen oppimateriaali tarkoittaa oppikirjoja, työkirjoja, monisteita ja opettajan materiaalia. Tässä tutkimuksessa oppikirjalla tarkoitetaan oppilaille jaettavaa kirjaa, joka sisältää tietoa käsiteltävästä aiheesta. Useimmat oppikirjat sisältävät joitakin harjoitustehtäviä. Oppikirjan

aiheet on yleensä jaettu kappaleisiin. Varsinaiset harjoitustehtävät ovat useimmiten erillisissä oppilaille jaettavissa työkirjoissa, joiden harjoitukset liittyvät läheisesti kirjan kappaleisiin. Opettajan oppaat sisältävät lisää monistettavia harjoituksia. Lisäksi opettajan opas tarjoaa opettajalle pedagogisia ja didaktisia vinkkejä muun muassa tunnin rakenteesta ja tärkeimpien ydinkohtien painottamisesta.

3.3.1 Kirjallinen oppimateriaali

Kirjallinen oppimateriaali käsittää oppi- ja työkirjat sekä opettajan materiaalin liitteineen. Kirjalliset oppimateriaalit ovat yleisimmin käytettyjä oppimateriaaleja koulussa (Mikkilä-Erdman ym. 1999, 436.) Kirjallisen oppimateriaalin suosio perustuu siihen, että oppituntien ja oppimateriaalien suunnitteleminen koetaan työlääksi. Kirjalliset oppimateriaalit sisältävät usein valmiita sisältöjä ja suunnitelmia tehtävineen. (Jeronen 2005, 201.)

Sarasen (1998, 3) mukaan oppikirja koostuu tekstistä, kuvituksesta ja tehtävistä. Oppikirjan määritelmää voisi Vainionpään (2006, 82) mielestä laajentaa siten, että oppikirja on oppimista edistävää informaatiota sisältävä kirjamuotoinen materiaali, eikä sen tarvitse välttämättä olla alkuperäiseltä käyttötarkoitukseltaan vain koulukäyttöön suunnattu.

Oppikirjaa käytetään lähes kaikessa opetuksessa ja sillä näyttää olevan hallitseva asema opettajan käytännön opetussuunnitelmassa (Korkeakoski 1989, 21). Oppikirjan on todettu olevan tärkeä väline opettajan ja oppilaan välisen vuorovaikutuksen syntymisen kannalta. Oppikirja on opettajalle ensisijaisen tärkeä apuväline. Ilman oppikirjaa opettajan työtehtävä muuttuisi huomattavasti haasteellisemmaksi, sillä suuri osa opettajan työajasta kuluisi suunnitteluun ja oppimateriaalien tekemiseen. (Mikkilä-Erdman ym. 1999, 436; Kari 1988, 9-10.)

Työkirjalla tarkoitetaan oppikirjan sisältöaluetta tukevaa kirjamuotoista oppimateriaalia (Vainionpää 2006, 82). Tutkimuksen kohteena olevien työkirjojen kustantajat käyttävät tehtäviä sisältävistä kirjoistaan erilaisia nimityksiä. Otava kutsuu sitä työkirjaksi, Tammi tehtäväkirjaksi ja WSOY tehtävävihkoksi. Tässä tutkimuksessa käytämme tehtäviä sisältävästä kirjasta yleisesti nimitystä työkirja. Työkirja sisältää erilaisia oppikirjan sisältöalueeseen liittyviä tehtäviä. Parhaimmillaan työkirjan tehtävät aktivoivat oppilaan tekemään tietoa konstruoivia monipuolisia prosesseja. Suurin osa tehtävistä on kuitenkin paljon kritiikkiä saaneita mekaanisia tehtäviä, jotka eivät saa oppilaassa aikaan syvällisempiä kognitiivisia prosesseja (Vainionpää 2006, 82). Usein oppikirjan kappaleeseen tutustuttuaan oppilas saa eteensä joukon tehtäviä, joista hän selviää siirtämällä sanan tai pari oppikirjasta työkirjan sivuille jätettyihin tyhjiin aukkoihin (Miettinen

1990, 102; Kallonen-Rönkkö 1996, 17-18). Edellä mainitun kaltaisten mekaanisten tehtävien tekeminen liittyy läheisesti kulissioppimisen käsitteeseen, joka tarkoittaa sitä että oppilas kykenee kehittämään taidon tuottaa koulun odottamia koe- ja tehtäväsuorituksia ilman että hän on varsinaisesti ymmärtänyt opiskelemiaan asioita (Lehtinen 1990, 72-73).

Aikaisemmin oppikirjojen sisältöä on tarkasteltu valtakunnallisella tasolla, on siis pidetty huolta siitä että oppikirjat vastaavat opetussuunnitelmassa asetettuihin vaatimuksiin. Oppikirjojen tarkastusmenettely on kuitenkin lopetettu Suomessa jo vuonna 1990 (Heinonen 2005, 48). Vastuu oppikirjojen sisällön kriittisestä arvioinnista ja opetussuunnitelmaan tavoitteiden täyttymisestä on nykyään opettajalla. Huomioon ottaen oppikirjojen tärkeän roolin opetuksessa, opettajan tärkein opetussuunnitelmaa koskeva päätös on oppikirjan valinta. (Jeronen 2005, 203-204).

Oppikirjan kustantajien vaikutus oppitunnin rakenteeseen ja sisältöön korostuu vielä oppi- ja työkirjoja selkeämmin opettajan materiaalin kautta. Oppikirjan tekijöiden kokoama ohjeistus opettajille saattaa vaikuttaa oppitunnin rakenteeseen ja sisältöön huomattavasti enemmän kuin valtakunnallinen opetussuunnitelma. (Vainionpää 2006, 83; Mikkilä 1992, 100.)

Opettajien käyttöön suunnitellut materiaalit sisältävät oppikirjaa monipuolisemmat kuvaukset asiasisällöstä. Yleensä opettajanoppaissa on selviä toimintavinkkejä opettajalle tai jopa valmiita suunnitelmia oppitunnin kulusta. Monet opettajanoppaat sisältävät oppi- ja työkirjan tueksi tarkoitettuja syventäviä tehtäviä joiden avulla asiasisältöjä voidaan käsitellä monipuolisemmin. Opettajanoppaan tehtävät ovat harvemmin luonteeltaan oppi- ja työkirjan kaltaisia toteavia tehtäviä.

3.3.2 Digitaalinen oppimateriaali

Vainionpää (2006) määrittelee digitaalisten oppimateriaalien tarkoittavan erilaisilla sähköisillä välineillä käsiteltäviä oppimiseen tarkoitettuja tiedonlähteitä, jotka eivät ole paperille tai sen kaltaiselle alustalle painettua materiaalia. Digitaaliselle oppimateriaalille on tyypillistä että se on tallennettu binääriseen muotoon jollekin tallennusmedialle. (Vainionpää 2006, 85.) Tallennusmedia on hyvin muuttuva käsite sillä tekniikka kehittyi nopeasti. Esimerkiksi aikaisemmin käytössä olleet taipuisat ja jäykät levykkeet ovat poistuneet lähes kokonaan käytöstä, tilalle on tullut cd- ja dvd-levyt sekä massamuistit ja verkkotallennusmahdollisuudet. On todennäköistä, että nykyisin käytössä olevat mediat korvautuvat tulevaisuudessa uusilla.

Digitaalisen oppimateriaalin alkutaipaleella 1980-luvulla tietotekniikan opetuskäytöksi ymmärrettiin erilaisten opetusohjelmien käyttäminen. Opetusohjelman käsitteestä ei nykyään juuri

puhuta. Nykyään käytetään käsitettä oppimisympäristö joka tarkoittaa usein tietoverkkopohjaista oppimisalustaa jossa asiasisällön tieto ja tehtävät sijaitsevat. Myös internetistä löytyvät tiedot ja materiaalit luokitellaan digitaaliseksi oppimateriaaliksi. (Vainionpää 2006, 86; Jeronen 205, 187.) Varsinaisesta verkko-oppimisympäristöstä voidaan puhua vain siinä tapauksessa, että oleellinen osa oppimateriaaleista sijaitsee tietoverkossa (Saarinen 2002, 113).

Ympäristötiedon oppimateriaalien kustantajilla digitaalinen oppimateriaali tarkoittaa käytännössä työkirjan tapaisten tehtävien sijoittamista verkko-oppimisympäristöön. Digitaaliset materiaalit liittyvät yleensä työkirjan tapaan suoraan oppikirjan kappaleiden asiasisältöihin. Nämä digitaaliset oppimateriaalit voivat kuitenkin olla työkirjaa interaktiivisempia, esimerkiksi pelejä, blogeja tai keskustelupalstoja. Digitaalinen oppimateriaali voidaan nähdä muun oppimateriaalin laajenuksena (Rasila 1998). Mielestämme digitaalinen oppimateriaali voidaan kuitenkin nähdä jopa työkirjan korvaavana tehtäväpankkina.

3.3.3 Visuaalinen oppimateriaali

Visuaalinen oppimateriaali tarkoittaa näköaistiin perustuvaa oppimateriaalia, joka on paikallaan pysyvää eli liikkumatonta materiaalia (Määttä 1984, 50). Visuaalinen oppimateriaali voi olla yksittäisiä muusta kontekstista irrallaan olevia kuvia, joita tulkitaan oppimistapahtumassa. Pääasiassa kuvia käytetään muussa oppimateriaalissa tehostekeinoina. Esimerkiksi oppikirjat ja digitaaliset oppimateriaalit sisältävät paljon kuvia joiden tehtävänä on havainnollistaa ja elävöittää tekstiä ja tarjota virikkeitä. (Kallonen-Rönkkö 1996, 27; Vainionpää 2006, 83-84.) Erityisesti tutkimissamme ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleissa käytetään runsaasti laadukkaita kuvia. Visuaaliseksi oppimateriaaliksi voidaan luokitella myös sellaiset opetuksen apuvälineet kuten liitutaulu ja piirtoheitin, joiden kautta oppilas havainnoi näköaistinsa avulla asioita (Määttä 1984, 2).

Levin (1981) on tutkimuksissaan todennut että vaikean tekstin konkretisoiminen kuvien avulla edistää asiatekstin oppimista. Kuvien oppimista edistävä vaikutus yksinkertaisten mutta vaikeasti muistettavien asioiden, kuten historialliset nimet, vuosiluvut ja lääketieteelliset termit, on vähäinen. Toisaalta esimerkiksi biologian lajintuntemuksen ja kuvaamataidon oppisisällöt, prosessi ja kiertokulkukaaviot sekä spatiaaliset suhteet ovat sellaisia asioita joiden opettamisessa kuvankäyttö on ainoa mielekäs menetelmä. (Hannus 1996, 48.)

Kallonen-Rönkkö (1996, 27) kritisoi oppikirjoissa käytettävää visuaalista kuvamateriaalia. Hän toteaa kaksiulotteisten kuvien aiheuttavan mittasuhteiden vääristymistä ja esittää, että

esimerkiksi useampiulotteisten mallien havainnollistamisessa kaksiulotteinen kuva voi jopa vaikeuttaa oppimista.

Kognitiivisten tehtävien lisäksi visuaalisella oppimateriaalilla on myös emotionaalinen vaikutus. Erilaiset kuviot välittävät usein varsinaisen tietoaineksen lisäksi myös erilaisia tunnesisältöjä. Kuvien tunnesisältöjen oppilaissa herättämiä tunteita voidaan hyödyntää oppimisen tukena. Ongelmana Hannus näkee sen, että tietynlaisia emootioita herättämään tarkoitettut kuvat voivat aiheuttaa oppilaissa hyvin erilaisia tuntemuksia. (Hannus 1996, 28.)

3.3.4 Auditiivinen oppimateriaali

Auditiivisen oppimateriaalin käsite viittaa kuuloaistiin perustuvaan oppimateriaaliin, eli sitä voidaan havainnoida ainoastaan kuuloaistin avulla. Kuuloaistiin perustuvaa oppimateriaalia ovat esimerkiksi äänitteet ja radio-ohjelmat. (Määttä 1984, 75.) Ennen äänitteet ovat olleet erilaisella nauhurilla tai soittimella soitettavia oppimateriaaleja. Nykyään äänitteet on tallennettu usein cd- tai dvd-levyille digitaaliseen muotoon (vrt. digitaalinen oppimateriaali). Kuunneltavia oppimateriaaleja on nykyään saatavilla helposti esimerkiksi Internetistä.

Auditiivinen oppimateriaali koostuu lähinnä jollekin tallennusmedialle koostetuista opetuspaketeista. Niitä voivat olla esimerkiksi kieltenopetusäänitteet, musiikinäytteet tai ympäristö- ja luonnontiedon kuuntelu- ja esimerkkiäänitteet. Opetuksessa voi käyttää hyödyksi myös radiosta tulevia uutisia, katsauksia ja haastatteluja. Myös oppilaiden omatekemät äänitykset voidaan luokitella auditiiviseksi oppimateriaaliksi. (Määttä 1984, 79-80.)

Määttä esittelee teoksessaan Karin (1972) tutkimusta auditiivisen oppimateriaalin vaikutuksesta oppimiseen. Kari on todennut tutkimuksessaan auditiivisella oppimateriaalilla olevan positiivisia vaikutuksia asenteiden oppimiseen. Tulosten mukaan auditiivisen ja visuaalisen oppimateriaalin esittäminen samanaikaisesti osoittautui tehokkaimmaksi affektiivisessä oppimisessa. Määttä pitää todennäköisenä, että auditiivista oppimateriaalia käytetään opetuksessa harvemmin kuin visuaalista oppimateriaalia. (Määttä 1984, 76-77.)

3.3.5 Audiovisuaalinen oppimateriaali

Audiovisuaalinen oppimateriaali koostuu edellä esitellyistä auditiivisesta ja visuaalisesta oppimateriaalista. Se perustuu kuulo- ja näköaistiin, jotka ovat oppimisen kannalta tärkeimmät aistit. Audiovisuaalista materiaalia ovat esimerkiksi elokuvat, kuultokuvaäänitteet, koulutelevisio-ohjelmat ja kuvanauhoitteet. (Määttä 1984, 83.) Ympäristö- ja luonnontiedossa audiovisuaalista oppimateriaalia edustavat esimerkiksi luontoon liittyvät dokumenttielokuvat. Myös teatteri voidaan luokitella audiovisuaaliseksi materiaaliksi (Herkman 2005, 12). Perinteisesti audiovisuaaliset oppimateriaalit ovat olleet analogisessa tallennusmuodossa. Digitaalisten oppimateriaalien yleistyttyä myös audiovisuaalinen oppimateriaali on muuttunut valtaosin digitaaliseksi. (Vainionpää 2006, 85.)

Audiovisuaalisessa materiaalissa esiintyvä kuvamateriaali on useimmiten liikkuvaa kuvaa, johon sisältyy ääni. Liikkeen tallettaminen oppimateriaaliin mahdollistaa sen, että audiovisuaalisen materiaalin esittämä tapahtuma on lähempänä luonnollista totuutta kuin pelkkä äänite tai yksittäinen kuva. (Määttä 1984, 91.)

Määttä (1984, 83) käsittelee teoksessaan erilaisia tutkimuksia audiovisuaalisen oppimateriaalin vaikutuksista oppimiseen. Audiovisuaalisen oppimateriaalin käyttö oppimistapahtuman tukena on todettu tehokkaaksi. Keskeistä oppimisen kannalta ei kuitenkaan ole se millaista materiaalia käytetään, vaan miten kyseistä oppimateriaalia käytetään.

3.3.6 Muut oppimateriaalit

Edellä esiteltyjen luokittelujen ulkopuolelle jää varmasti monia oppimateriaaliksi luokiteltavia asioita. Niitä ovat esimerkiksi erilaiset esineet, media ja oppimispelit. Varsinainen luokittelu oppimateriaalin ja oppimisvälineen välillä on usein häilyvä ja monet oppimisvälineetkin voisi varmasti ottaa mukaan luokitteluun. (Määttä 1984, 2; Vainionpää 2006, 90.)

Todellisuuden esineitä voi käyttää havaintomateriaalina monessa oppimistilanteessa, liittyhän oppiminen usein todellisiin konkreettisiin asioihin. Esineiden tehtävänä on konkretisoida ja monipuolistaa opetettavaa asiaa (Määttä 1984, 112). Usein esinettä käytetään virikkeenä esimerkiksi kuvaamataidon tunnilla. Esine voi olla myös jokin ympäristö- ja luonnontiedon lajintuntemukseen liittyvä kasvi tai materiaali.

Peleissä tekemisen painopiste painottuu enemmän oppilaaseen kuin opettajaan. Pelaaminen ja leikkiminen ovat luontaisia toimia lapselle ja niiden hyödyntäminen oppimisen tukena on näin

ollen perusteltua (Strom & Strom 2005, 3). Oppimistapahtumasta voi kehittyä erityisen miellyttävä ja aktiivinen tapahtuma, jossa oppilas oppii opittavan asian pelin tai leikin yhteydessä. Erilaisia oppimiseen liittyviä pelejä on käytetty hyödyksi erityisesti matematiikan opiskelussa.

3.4 *Oppimateriaalien tutkimus*

Oppimateriaalien tutkimus Suomessa on lisääntynyt Viirin (2003, 140) mukaan viimeisten vuosien aikana. Tutkimukset liittyvät yleensä oppikirjoihin, joiden Viiri toteaa olevan yleisimmin käytetty oppimateriaali. Oppimateriaalitutkimuksesta puhuttaessa käytetään useimmiten termiä oppikirjatutkimus.

Monet oppikirjatutkimukset ovat liittyneet ympäristöopin ja maantiedon kirjoihin. Luokkatasot ovat olleet ala-asteelta lukioikäisten oppikirjoihin asti. Tutkimuksissa on tutkittu useimmiten tekstin luettavuutta. Viiri itse on tutkinut oppikirjoja asiasisällön analyysin näkökulmasta. Kolmas tapa tutkia oppikirjoja on pedagoginen tutkimus. (Viiri 2003, 140.)

3.4.1 *Oppimateriaalien luettavuustutkimukset*

Oppimateriaalien luettavuutta tutkittaessa on kiinnitetty huomiota tekstin sidosteisuuteen ja oppimista edistäviin rakenteisiin. Myös erilaisia tekstityyppisiä ja käsitteen muodostamista on tutkittu. Lisäksi luettavuutta tutkittaessa on kiinnitetty huomiota erilaisiin kieliopillisiin asioihin ja niiden välisiin suhteisiin sekä lukumääriin. (Viiri 2003, 140.)

Oppikirjan luettavuustutkimuksista on selvinnyt esimerkiksi oppikirjojen tekstien sisältävän enemmän asioita kuin lauseita. Tämä tarkoittaa sitä, että yhtä asiaa kuvaillaan enintään yhden lauseen verran. Viiri arvelee, että oppikirjojen sisällöllä ja rakenteella saattaa olla vaikutusta oppilaiden oppimistapoihin. Sisältö saattaa ohjata oppilasta tavoittelemaan asioiden mieleen painamista vaikka oppilaan tulisi pyrkiä ymmärtämään opiskeltava asia. (Viiri 2003, 140.)

3.4.2 *Oppimateriaalien asiasisällön tutkimukset*

Kolmantena tapana tutkia oppimateriaaleja on asiasisällön analysointi. Luettavuustutkimukset ja pedagogiset tutkimukset eivät tarkastele oppimateriaalia tieteellisen korrektiuden näkökulmasta. Asiasisällön tutkimuksen tavoitteena on nimenomaan selvittää ovatko oppimateriaaleissa esitellyt

asiat tieteellisesti tosia. (Viiri 2003, 141.) Usein oppikirjoissa olevia asioita yksinkertaistetaan paljon. Asioiden selittämistä yksinkertaistettuna ilmenee oman näkemyksemme mukaan erityisesti alakoulun oppimateriaaleissa.

Oppimateriaalien ei ole tarkoitus olla erityisen laadukasta tieteellistä tekstiä. Oppimateriaalien sisällön tulisi olla kuitenkin riittävän lähellä tieteellistä totuutta. Tavoitteena olisi, että oppimateriaalien tekstin perusteella voitaisiin saada näkemys, joka on lähellä tieteellistä näkemystä. Asiasisällön tutkimuksen kannalta on tärkeää selvittää, ohjaako oppimateriaali oikeanlaiseen käsitykseen tiedosta. Asiasisällön analyysissä selvitetään miten tieteellisen mallin kannalta tärkeät seikat on esitetty ja esittääkö oppimateriaali asiat tieteellisen mallin kannalta poikkeavasti. (Viiri 2003, 141.)

3.4.3 Oppimateriaalien pedagogiset tutkimukset

Oppimateriaalien pedagogiset tutkimukset pyrkivät keskittymään luettavuuden sijasta siihen missä järjestyksessä termit esitellään ja millaisessa suhteessa ne ovat oppimateriaalin muihin asiasisältöihin ja termeihin. Oppikirjan rakenteen pedagoginen tutkiminen ja oikean rakenteen toteaminen voi olla usein todella vaikeaa. (Viiri 2003, 140-141.)

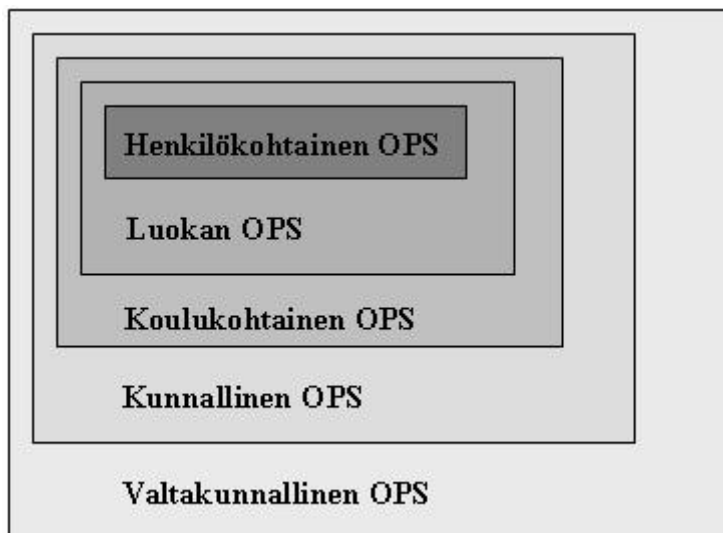
Viiri esittelee artikkelissaan oppimateriaalien pedagogisten tutkimusten keskittyvän muun muassa oppiaineeseen valintaan, järjestelyyn ja tahdistukseen. Tutkimuksen kohteena voi olla myös käytetyn kielen ja merkintöjen johdonmukaisuus tai oppilaiden aikaisempien tietojen ja prosessointikyvyn huomioiminen. Myös tulevien asioiden huomioimista tekstissä voidaan tutkia. (Viiri 2003, 140-141.)

Viiri pohtii artikkelissaan Meyerin (1991) ajatusten pohjalta hyvän oppikirjan rakennetta. Hyvässä oppikirjassa tulisi olla esitettynä ainoastaan oleelliset tiedot. Oppikirjan tulisi kiittää huomioon lukijan mahdolliset taustatiedot. Asiat tulisi esittää systemaattisesti ja loogisessa järjestyksessä. Oppikirjan tulisi keskittyä erityisesti ilmiön ymmärtämisen kannalta tärkeisiin ydinkohtiin. (Viiri 2003, 140-141.) Mielestämme yksi oppikirjan tärkeimmistä tehtävistä on pyrkiä ohjaamaan oppilasta kokonaisuuksien hahmottamiseen ja tarjota oppilaalle mahdollisuuksia mielekkääseen oppimiseen.

4 OPETUSSUUNNITELMA

Opetussuunnitelman käsite on monitahoinen ja laaja-alainen. Opetussuunnitelma on jaoteltu esimerkiksi toteutuneeseen opetussuunnitelmaan, elettyyn tai koettuun opetussuunnitelmaan, piilo-opetussuunnitelmaan ja kirjoitettuun opetussuunnitelmaan. Yksinkertaistettuna opetussuunnitelma on kaikkea sitä, mitä oppilaiden odotetaan koulussa oppivan. Se on siis eräänlainen työohje opetusta järjestäville organisaatioille. Opetussuunnitelma-käsitteen laaja-alaisuus on saanut vireille monia tutkimuksia, jotka tarkastelevat opetussuunnitelmaa eri näkökulmista. (Syrjäläinen 1994, 8-9.)

Opetussuunnitelma on yksi keskeisimmistä koulua ohjaavista dokumenteista (Uusikylä & Atjonen 2000, 46). Tässä tutkimuksessa käsitellään opetussuunnitelmaa kirjoitettuna opetussuunnitelmana. Opetussuunnitelma nähdään siis jonkin tahon etukäteen tekemänä kirjallisena suunnitelmana siitä, miten tietyn oppilasjoukon opetus toteutetaan tietynpituisen jakson aikana (Hirsjärvi 1978, 123). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet on valtiota edustavan opetushallituksen laatima ohje kunnille. Kunnat laativat kuntakohtaiset suunnitelmansa opetuksen järjestämisestä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti. Yksittäiset koulut voivat tehdä kunnan ohjeiden pohjalta omat opetussuunnitelmansa. Lopullisen suunnitelman luokan opetuksen järjestämisestä tekee kunnan opetussuunnitelman pohjalta luokan opetuksesta vastaava opettaja. (Rajakaltio 2009; Opetushallitus 2004, 10.)



KUVIO 3. Opetussuunnitelman tasot.

Edellä mainittuja suurempia oppilasmääriä koskevien suunnitelmien lisäksi voidaan tehdä yksilöllisiä henkilökohtaisia opetuksen järjestämistä koskevia suunnitelmia (HOJKS), jossa otetaan huomioon oppilaan yksilölliset oppimisvaikeudet sekä tarvittavat tukitoimet. Tällaiseen henkilökohtaiseen opetussuunnitelmaan ovat oikeutettuja kaikki erityistä tukea tarvitsevat oppilaat. (Ikonen, Siiskonen & Virtanen 2004, 207.) Myös erityisen lahjakkaille tai muuten normaaleista opetusjärjestelyistä poikkeaville oppilaille voidaan tehdä tarvittaessa henkilökohtainen opetussuunnitelma.

Opetussuunnitelmaa ei mielletä yleisesti opetustyössä kovinkaan tärkeäksi asiaksi, vaikka opetussuunnitelmalla on erittäin suuri merkitys tulevaisuudelle. Opetussuunnitelmaa on kritisoitu kasvatustieteellisessä tutkimuksessa jopa varsin mitättömäksi arkitodellisuuden opetusta ohjaavaksi asiakirjaksi, kun taas oppimateriaalit, opettajan omat kokemukset ja näkemykset sekä intuitio on koettu selvästi merkityksellisempinä opetusta ohjaavana tekijänä (Syrjäläinen 1994, 13, 15; Mikkilä-Erdmann ym. 1999, 437). Opetussuunnitelmalla on selvästi tulevaisuutta suuntaava vaikutus. Vaikka opetussuunnitelmalla vaikutetaan tulevaisuuteen, on sen tarkoitus myös säilyttää vanhoja, hyviä ja arvostettuja käytäntöjä ja oppisisältöjä. (Autio & Ropo 2004, 235.) Perinteillä, menneisyyden ymmärtämisellä ja niiden kunnioittamisella on myös keskeinen merkitys yhteiskunnassa. Opetussuunnitelman paradoksina onkin, yhtäältä tarve suunnata tulevaisuutta ja toisaalta tarve säilyttää yhteiskunnan tukipilareita. Siksi opetussuunnitelman kehittäminen vaatiikin laaja-alaista ymmärrystä yhteiskunnassa vaikuttavista voimista sekä kirkasta näkemystä toivottavasta tulevaisuudesta. (Rajakaltio 2009.) Opetussuunnitelmalla yhteiskunta pyrkii

ohjailemaan omien tavoitteidensa toteutumista koulutuksen avulla sekä pyrkii määrittelemään koulutuksen tavoitteet (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 145).

4.1 Opetussuunnitelman historia

Länsimaiseen koulutukseen voidaan katsoa vaikuttaneen kaksi opetustiedon mallia joita kutsutaan ainekeskeiseksi ja oppilaskeskeiseksi perinteeksi. Ainekeskeinen perinne perustuu Herbartin (1776-1841) systemaattisen opetussuunnitelmaopin käsitteeseen ”Lehrplan”. Herbartin ajattelussa etualalla oli opetussuunnitelman laadinta oppiaineiden pohjalta. Opetus on opettaja- ja oppiainekeskeistä sekä kaavamaista tunnista toiseen etenemistä. (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 147-148; ks. myös Eloranta, V. 2005, 19-20; Syrjäläinen 1994, 8-9.)

Oppilaskeskeinen opetussuunnitelma perustuu Deweyn (1859-1952) curriculum-ajatteluun, jolla Dewey tarkoitti lapsen monimuotoisten toimintaan liittyvien oppimiskokemusten suunnittelua (Syrjäläinen 1994, 9; ks. myös Eloranta, V. 2005, 19-20; Mason & Johnston-Wilder 2004, 43-44). Koulun tuli Deweyn mukaan ottaa yksilön tarpeet huomioon ja palvella yhteiskunnan kehittymistä (Autio & Ropo 2004, 244).

Ennen toista maailmansotaa suomalaisessa opetuksessa näkyi saksalainen suuntaus, jolloin saksalaisen opetussuunnitelmatradition ajatukset näkyivät selvästi (Autio 2006, 1; Syrjäläinen 1994, 9). Jo ennen peruskoulujärjestelmää vuonna 1925 julkaistiin maamme ensimmäinen opetussuunnitelma, maalaiskansakoulun opetussuunnitelma (Uusikylä & Atjonen 2000, 50). Voimakas didaktiikkatraditio korosti menetelmän merkitystä ja siten myös nosti opettajan oppijaa suuremmaksi. Samoin Herbartin päämäärä – väline teorian loogisuus näkyi opetuksessa (Autio 2006, 1). Toisen maailmansodan jälkeen anglosaksinen suuntaus ja curriculum-ajattelu on nostanut päätään. Vuonna 1952 julkaistiin Suomen toinen peruskoulua edeltänyt opetussuunnitelma, kansakoulun opetussuunnitelmakomitean mietintö. Curriculum-ajattelu ei ole kumonnut täysin saksalaista Lehrplan-traditiota. (Uusikylä & Atjonen 2000, 50; Autio 2006, 1.) Näin suomalaisesta opetussuunnitelma-ajattelusta on muodostunut saksalaisen ja anglosaksisen suuntauksen yhdistelmä (Autio 2006, 1).

Peruskoulun opetussuunnitelmia alettiin tehdä vuonna 1970, jolloin suomalaista koulutusjärjestelmää ryhdyttiin muuttamaan peruskoulumuotoiseksi (Uusikylä & Atjonen 2000, 51-52; Kari 1994, 80-81). Vuonna 1970 tehtiin kaksi komiteamietintöä joita kutsutaan POPS-mietinnöiksi. Yhdessä niitä voidaan luonnehtia suomalaisen peruskoulun ensimmäiseksi opetussuunnitelmaksi. Yli kymmenessä vuodessa ensimmäinen peruskoulun opetussuunnitelma oli

vanhentunut ja ainesisältöjä katsottiin tarpeelliseksi päivittää (Atjonen 1993, 32-33). Muodostuneen tarpeen pohjalta syntyi uusi kouluhallituksen laatima peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985 (Uusikylä & Atjonen 2000, 52; Lehto 2005, 7). Tähän asti opetussuunnitelmat tehtiin valtion toimesta. 1990-luvun alun opetussuunnitelmauudistuksessa pyrittiin ottamaan huomioon myös kentällä toimivien opettajien näkemyksiä opetussuunnitelman kehittämistä. (Syrjäläinen 2001, 49-50.) Valtakunnallisia opetussuunnitelmia on päivitetty useiden eri tahojen yhteistyönä vuosina 1994 ja 2004 (Uusikylä & Atjonen 2000, 52; Lehto 2005, 7).

Lopuksi esittelemme tärkeän, opetussuunnitelma-ajattelua vuosikymmeniä hallinneen, Ralph Tylerin (1902-1994) opetussuunnitelmamallin eli Tylerin rationaalinen. Nykyinen opetussuunnitelmajärjestelmä perustuu Tylerin malliin, jossa opetussuunnitteluprosessin keskeisimpänä perustana on tavoitteiden määrittely ja arviointi. (Autio & Ropo 2004, 246; Simola 2002, 62-63.)

Tylerin rationaali koostuu neljästä keskeisimmästä ajatuksesta. Opetussuunnittelun ensimmäisenä tavoitteena on selvittää, mitä kasvatuspäämääriä koulun tai opetuksen pitäisi tavoitella. Nämä tavoitteet tulisi selvittää tutkimalla oppijoita, yhteiskunnallista tilaa ja elämää. Toisen ajatuksen pohjalla on tarve selvittää millä kasvatuksellisilla keinoilla saadaan aikaan tavoitteiden kannalta paras lopputulos. Opetussuunnittelijoiden kolmas tavoite on selvittää miten oppimiskokemukset voidaan organisoida tehokkaaksi opetuksesi. Tavoitteena on nimenomaan kehittää oppimiskokemusten jaksotusjärjestelmä, jonka avulla yksittäinen oppija kykenee oppimaan enemmän ja tehokkaammin. Opetussuunnitelman neljäntenä tavoitteena on määrittellä miten oppimiskokemusten tehokkuutta voidaan arvioida. Tavoitteiden saavuttamisen arvioimisvälineitä voivat olla esimerkiksi testit ja kyselylomakkeet. (Autio & Ropo 2004, 245-246.)

4.2 Ympäristö- ja luonnontieto perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2004

Samaan aikaan kun curriculum-tyyppinen opetussuunnitelma 1990-luvulla alkoi saada jalansijaa Lehrplan-tyyppisen opetussuunnitelman rinnalla, tapahtui muutoksia myös ympäristö- ja luonnontiedon oppisisällöissä (Hämäläinen, Kimonen & Nevalainen 2001, 124). Perinteisen ulkoa opettelevan oppimistyylin tilalle alkoi tulla uudenlainen tiedeopetus (Ahtee, Kankaanrinta & Virtanen 1994, 14, 55). Uudistus on tarkoittanut opetuksen ja oppimisen suuntaamista

opettajakeskeisestä työtavasta kohti oppilaskeskeisempää tutkivaa työtapaa (Virtanen & Kankaanrinta 1989, 87-88; Montonen 2005, 8-9).

Uusimmassa, vuoden 2004 peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa määritellään yleiset oppimistavoitteet ja opetuksen keskeiset sisällöt ympäristö- ja luonnontiedon opetukselle. Ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen yleistavoite on luoda opiskelijoille käsitys ympäröivästä maailmasta ja auttaa ymmärtämään sen toimintaa. Opetuksen lähtökohtana toimii oppilas itse kokemuksineen ja käsityksineen. Opetusta suunniteltaessa tulisi siis ottaa huomioon oppilaiden aikaisemmat tiedot ja henkilökohtaiset kokemukset opiskeltavasta asiasta. Positiivista ympäristö- ja luontosuhdetta kehitetään lisäksi kokemuksellisen ja elämyksellisen opetuksen työtavoilla. (Opetushallitus 2004, 170.) Alakoulun vuosiluokilla 1-4 opetettava ympäristö- ja luonnontieto määritellään aineryhmäksi, joka koostuu biologiasta, maantiedosta, fysiikasta, kemiasta ja terveystiedosta (Salmio 2008, 12). Nykypäivänä myös luonnon monimuotoisuuden vaaliminen ja kestävän kehityksen periaatteen opiskelu sisällytetään ympäristö- ja luonnontiedon opetuskokonaisuuteen (Rajakorpi 1999, 16; Raekunnas 2000, 4).

Ympäristö- ja luonnontieto on oppiaineena monitahoinen ja se sisältää omat ainetyypilliset välineet ja menettelytapansa. Opetuksessa on olennaista käyttää oppiaineelle tyypillisiä havainnollistamis- ja tutkimusvälineitä, siten oppilaat saavat uusia kokemuksia oppiaiheesta ja omasta toiminnastaan. Opetuksessa kokonaisvaltaisen kuvan saamiseksi ilmiöstä opettajan on aihekohtaisesti valittava soveltuvimmat työtavat tavoitteiden saavuttamiseksi. Vaihtelevien työtapojen tarkoitus on kehittää esimerkiksi oppimisen, ajattelun ja ongelmanratkaisun taitoja. Samalla saadaan aikaan uusia kokemuksia ja autetaan oppilasta oman oppimisprosessin tiedostamisessa. Työtapojen tulee mahdollistaa oppilaiden kehityksestä riippuen myös luova toiminta, elämykset sekä leikki. (Opetushallitus 2004, 19.)

Ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen tulisi perustua tutkivaan ja ongelmakeskeiseen lähestymistapaan (Montonen 2005, 8-9). Opetus on oppilaskeskeistä, eli opetus tulisi suunnitella siten että opetettavat asiat ja ilmiöt ovat yhteydessä oppilaan omiin mielenkiinnonkohteisiin ja ennakkokäsityksiin. Opetuksen lähtökohtana tulisi olla oppilaaseen itseensä liittyvät asiat kuten esimerkiksi omakohtaiset kokemukset, tiedot ja taidot, joiden perusteella oppilas kokee opetettavan asian liittyvän suoraan tai välillisesti hänen omaan elämäänsä. (Opetushallitus 2004, 170.)

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa on ainekohtaisesti kuvaus oppilaan hyvästä osaamisesta neljännen luokan päättyessä. Hyvän osaamisen kriteerien perusteella määritellään kouluarvosanaan kahdeksan vaadittava osaaminen. (Salmio 2008, 12.) Ympäristö- ja luonnontieto on jaoteltu viiteen erilliseen osaamisen luokkaan: luonnon tutkimisen taidot, eliöt ja ympäristö,

ympäristön aineita ja ilmiöitä, ihminen ja terveys sekä turvallisuus. Vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet määrittää myös opetuksen keskeiset sisällöt, jotka ovat käytännössä samat kuin edellä mainitussa hyvän osaamisen kuvauksessa. Hyvän osaamisen tavoitteet koostuvat kiteyttäen seuraavista osa-alueista: omat tuntemukset, kokeet ja ongelmaratkaisu, luokittelu ja lajituntemus, sekä tiedonhankinta ja sen käyttö. (Opetushallitus 2004, 172.)

5 OPPIMISKÄSITYKSET OPETTAMISEN PERUSTANA

Käsitykset oppimisesta ja oppimistuloksista ovat aikojen kuluessa vaihdelleet paljon, vallalla olevalla oppimiskäsityksellä on merkittävä vaikutus opetukseen. Lähtökohtaisesti voidaan ajatella, että opettajan käsitys oppimisesta vaikuttaa siihen, miten hän opettaa. Oppimiskäsitykset ovat sidoksissa yhteiskunnan arvoihin ja asenteisiin. (Cantell 2001, 13; Poikela 1999, 35.) Kasvatusalan tutkijat ja opettajat ovat jo kauan aikaa pyrkineet määrittelemään ja kuvailemaan oppimisen käsitettä sekä sitä mitä oppiminen on (Mason & Johnston-Wilder 2004, 30). Käsitykset oppimisesta ovat muuttuneet jatkuvasti ja erilaisia teorioita hyvästä oppimisesta ja oppimiskäsityksistä on kehitetty useita. Oppimisen rooli yhteiskunnan kehittämisen perustana nähdään ajasta riippumatta tärkeänä osatekijänä. (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 5-9.) Todennäköisesti juuri yhteiskunnallisen vaikuttavuuden takia oppimista ja sen vaikutuksia on tutkittu paljon (Suonperä 1992, 5).

Tulevien alalukujen tehtävänä on esitellä erilaisia tärkeimpiä oppimiskäsityksiä. Aluksi pyrimme luomaan yleisen käsityksen kustakin oppimisteoriasta kasvatustieteen näkökulmasta. Lisäksi kuvailemme yksityiskohtaisemmin kuinka tietyt oppimisteoriat ilmenevät oppimis- ja opetusprosesseina ympäristö- ja luonnontieteissä. Tavoitteena on antaa lukijalle sekä teoreettinen että käytännöllinen näkökulma oppimiskäsityksistä.

5.1 Vallitsevat oppimiskäsitykset

Oppimisprosessia tutkittaessa erilaisia tutkimussuuntia on syntynyt useita. Esimerkiksi behaviorismi, rationalismi, konstruktivismi ja humanismi ovat olleet merkittäviä ajattelutapoja oppimisesta. (Rauste-von Wright 1997, 16.) Oppimisen määritelmät ovat usein yleisluontoisia, joten vallitseva oppimiskäsitys ei yleensä ilmene yksiselitteisesti sellaisenaan, vaan se on usein saanut vivahteita muista suuntauksista (Ikonen 2000, 13-14).

Kaikista toisistaan poikkeavista oppimiskäsityksistä voidaan nostaa esille kaksi selvästi merkittävintä ajattelutapaa: behavioristinen ja konstruktivistinen lähestymistapa ovat oppimisteorioiden kaksi pääsuuntaa, jotka eroavat toisistaan monin tavoin. Behavioristinen lähestymistapa perustuu ihmisen näkyvän toiminnan tutkimiseen, kun taas konstruktivistinen lähestymistapa tarkastelee oppimisprosessin laadullista puolta sekä tiedonkäsittelyprosesseja. (Ikonen 2000, 14; Uusikylä & Atjonen 2000, 124.) Behavioristinen lähestymistapa lähtee siitä että oppiminen perustuu aisteihin ja havaintoihin. Konstruktivismi perustaa ajatuksensa siihen että oppiminen tapahtuu älyllisen toiminnan avulla. Näiden kahden pääsuuntauksen väliin mahtuu monia erilaisia näkemyksiä ja tulkintoja oppimisesta, osa näistä voi olla jopa omia koulukuntia. (Uusikylä & Atjonen 2000, 124; Rauste-von Wright & von Wright 1996, 104.)

Näkökulma oppimiskäsitysten tutkimukseen on muuttunut eri aikoina. Aikaisemmin, jopa vielä 1980-luvulla tutkittiin oppimiskäsityksiä pääsääntöisesti oppimisen tulosten perusteella ja selvitettiin oppimisen pinnallisuutta ja syvällisyyttä. Myöhemmin tutkimusnäkökulmassa on otettu huomioon oppimistulosten lisäksi oppimisympäristön ja oppimisprosessin vaikutukset oppimiseen. (Cantell 2001, 13.) Tutkimusnäkökulman muutoksen myötä myös suomalaista koulutusjärjestelmää ja opetusta on kritisoitu oppimistuloksiin tähtäämisestä ja pinnallisten faktatietojen opettamisesta (Jeronen 2005, 48; Lappalainen 2000, 259-271). Kritiikin kohteena on ollut yleisesti nimenomaan merkityssuhteiden puuttuminen, eli oppilas osaa näennäisesti asian ymmärtämättä ilmiön varsinaista merkitystä. (von Glasersfeld 1995, 4; Lehtinen 1990, 72).

Seuraavaksi tarkastelemme seikkaperäisemmin Cantellin (2001, 13-26) jaotteluun perustuen neljää opetusajattelussa paikkansa vakiinnuttanutta oppimiskäsitystä: 1) empiristis-behavioristista, 2) humanistis-kokemuksellista, 3) konstruktivistista ja 4) kontekstuaalista oppimiskäsitystä. Lisäksi esittelemme lyhyesti joitakin edellä mainittuihin oppimiskäsityksiin läheisesti liittyviä oppimiskäsityksiä.

5.1.1 Empiristis-behavioristinen oppimiskäsitys

Behavioristinen oppimiskäsitys pohjautuu empiristiseen näkemykseen oppimisesta. Empiristisen näkökulman taustalla vaikuttaa merkittävästi muun muassa brittiläisen John Locken (1632-1704) ja amerikkalaisen Edward Lee Thorndiken (1874-1949) ajatukset oppimisesta. (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 109-111; Tynjälä 1999, 29; Cantell 2001, 14-16.) Locken mukaan ihmisen mieli on kuin puhdas taulu, johon aistihavainnot piirtävät oman viivansa ja muodostavat näin mielen sisällön. Hän korosti harjoittelun, jäljittelyn, palkitsemisen sekä rankaisemisen merkitystä

oppimisprosessissa. (Cantell 2001, 15; Tynjälä 1999, 29.) Thorndike ryhtyi ensimmäisenä kehittämään yleistä oppimisen teoriaa psykobiologiselta pohjalta. Hän oli kiinnostunut käyttäytymismuotojen oppimisesta ja motivaation merkityksestä. (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 109-111.)

Empiristis-behavioristisen oppimiskäsityksen kehittymiseen ovat vaikuttaneet keskeisesti myös Jan Comenius (1592-1670) ja Johan Heinrich Pestalozzi (1746-1827) jotka painottivat havaintojen merkitystä oppimisessa. Muistamisen psykologiaa selvittänyt Herman Ebbinghaus (1850-1909), fysiologi-psykologi Ivan Pavlov (1849-1936) sekä ihmisen ulkoista käyttäytymistä havainnoinut Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) ovat kukin omalta osaltaan vaikuttaneet behaviorismin kehittymiseen. (Cantell 2001, 15-16; Tynjälä, P. 1999, 29; Vainionpää 2006, 27-28.)

Behavioristien mukaan oppimisen oletetaan ilmenevän lähtökohtaisesti samalla tavalla eläimillä ja ihmisillä, eli oppimista vahvistavat ärsyke-reaktio-kytkennät (Tynjälä 1999, 29-30). Behaviorismi korostaa ulkoapäin tapahtuvaa toiminnan motivointia ja suuntaamista (Enkenberg 2000, 11). Behavioristinen näkemys perustuu tutkittavasta henkilöstä käyttäytymisen perusteella tehtyihin ulkoisiin tulkintoihin. Tulkintoihin eivät kuulu minkäänlaiset oppijan sisäiset prosessit, sillä niistä ei voida tehdä suoria havaintoja. (Ikonen 2000, 15.)

Opetettavan asian pilkkominen pieniin, toisiinsa liittyviin ketjumaisiin osiin on behavioristien mukaan oppimistapahtuman lähtökohta. Näistä ketjumaisista osista muodostuu asteittain vaikeutuva hierarkia. Oppiminen etenee siis alkeellisemmista ja yksinkertaisimmista osista kohti monimutkaisempia toimintoja. Käytännössä opettaja ohjaa oppilaiden toimintaa palkkioiden ja rangaistusten avulla. Oppiminen on ärsykkeen ja reaktion välisen yhteyden vakiintumista, jota kontrolloidaan ulkoapäin vahvistamisella ja sammuttamisella. Toivottavaa käyttäytymistä pyritään vahvistamaan ja ei-toivottua käyttäytymistä sammuttamaan. Myönteisen palautteen vaikutusta pidetään suurempana kuin kielteisen palautteen vaikutusta. (Puolimatka 2002, 84; Tynjälä 1999, 29-30.)

Behavioristisen näkemyksen mukaan lähes mitä vain voidaan oppia, jos käytössä on oikeat ärsykkeet ja menetelmät (Cantell 2001, 15). Opettaminen on tiedon siirtämistä oppilaisiin siten, että tiedot ja taidot siirtyvät muistiin erillisinä valmiina kokonaisuuksina (Tynjälä 1999, 31). Aiemmin opituilla tiedoilla ja aikaisemmillä kokemuksella ei ole merkitystä oppimisprosessissa. Keskeistä on oikean reaktion tuottaminen vastaanotettuun ärsykkeeseen, eli esimerkiksi oikean vastauksen muistaminen tiettyyn kysymykseen. Oppiminen etenee osista kohti kokonaisuutta. (Rauste-von Wright 1997, 17-18.) Behavioristisen näkemyksen mukaan oppijalla ei ole vastuuta oppimisprosessista, vaan tämä nähdään passiivisena tiedon vastaanottajana (Sahlberg & Leppilampi

1994, 18). Enkenbergin (2000, 11) mukaan behavioristisen oppimiskäsityksen ongelmana on pidetty sen heikkoutta monimutkaisten taitojen kehittymisen edistäjänä ja selittäjänä.

Cantellin (2001) mielestä behaviorismiin pohjautuva, oikeisiin ja vääriin vastauksiin tukeutuva opetus on nykypäivänäkin laajasti vallalla suomalaisissa kouluissa. Tähän hän pitää osasyynä empiristisen ajattelun rakenteellista selkeyttä ja oppimistulosten jäsentyneisyyttä joka mahdollistaa johdonmukaisen arvioinnin. Opetussuunnitelma on helppo laatia tutun ja turvallisen mallin perusteella. Myös tuntien suunnittelu on vaivattomampaa behaviorismille tyypillisessä opettajajohtoisessa, oppikirjoihin pohjautuvassa opettamisessa. (Cantell 2001, 16.) Johonkin muuhun oppimiskäsitykseen pohjautuvaa opetusta on huomattavasti haasteellisempaa suunnitella, koska tuntien rakenne ei välttämättä ole johdonmukainen ja ennalta määriteltävissä.

5.1.2 Humanistis-kokemuksellinen oppimiskäsitys

Behaviorismin vastareaktiona 1920-luvulla syntynyttä hahmoteoreettista suuntausta pidetään humanistis-kokemuksellisen oppimiskäsityksen perustana. Hahmoteorian peruseriaatteena on, että oppimisen ja ajattelun perusprosessina on intuitiivinen ja elämyksellinen oivallus. (Cantell 2001, 16-17.) Oppimisen korkeimpana muotona pidettiin ongelmanratkaisua (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 118). Myös havainnoinnin ja oppimisen kokonaisvaltaisuutta pidettiin tärkeänä (Cantell 2001, 16-17).

Jo ennen hahmoteoriaa esimerkiksi Jean Jacques Rousseau (1712-1778) esitti ajatuksia lapsen ainutkertaisuuden, itseohjautuvuuden ja sisäisen kehitysjärjestelmän huomioimisesta pedagogiikassa. Rousseau mukaan lapsi itse on oppimisprosessissa opiskeltavaa tietoa tärkeämpi opetuksellinen lähtökohta. Humanistis-kokemuksellisen oppimiskäsityksen historia voidaan nähdä juontuvaksi aina Rousseau aikakaudelle, 1700-luvulle asti. (Hytönen 1998, 15-17.)

Hahmoteoreettisen suuntauksen jälkeen humanistis-kokemukselliseen on vaikuttanut myös pragmatistinen tietoteoreettinen ajattelutapa. Sen mukaan todellisuus on jatkuvasti muuttuva toiminnassa oleva prosessi, jossa ihminen nähdään toiminnallisena olentona. Pragmatistisen tietoteorian tärkeimpiin vaikuttajiin kuuluu John Dewey (1859-1952). (Tynjälä 1999, 25.) Deweyn *learning by doing*-ajattelun lisäksi myös muun muassa Celestin Freinet (1896-1966) ja Alexander Sutherland Neill (1883-1973) ovat vaikuttaneet lapsikeskeisen pedagogiikan syntyyn ja kehitykseen. (Cantell 2001, 17.)

Humanistis-kokemuksellisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen perustuu oppilaan kokemuksiin ja itsereflektioon. Oppimistapahtuman tavoitteena on itsensä toteuttaminen ja minän

kasvu. Myös ihmisille ominaisen itseohjautuvuuden tukeminen on tärkeää. (Rauste-von Wright 1997, 17.) Humanistis-kokemuksellinen oppimiskäsitys painottaa siis oppijassa itsessään tapahtuvaa prosessia (Cantell 2001, 17).

Humanistis-kokemuksellinen oppimiskäsitys ja seuraavaksi esiteltävä konstruktivistinen oppimiskäsitys sisältävät paljon samankaltaisia piirteitä. Näille kahdelle oppimiskäsitykselle löytyy erottaviakin piirteitä. Humanistis-kokemuksellinen oppimiskäsitys antaa enemmän tilaa oppilaan vapaalle tulkinnalle ja toiminnalle kuin konstruktivistinen oppimiskäsitys. Tavoitteena on persoonallisuuden kokonaisvaltainen kasvu kokemuksen ja aktiivisen toiminnan avulla. (Cantell 2001, 17-18.)

5.1.3 Konstruktivistinen oppimiskäsitys

Viimeaikoina, erityisesti 1990-luvulla, keskeisimmäksi oppimisen luonnetta kuvaavaksi sanaksi on noussut konstruointi eli tiedon rakentaminen. Erilaisia konstruktivistisia piirteitä sisältäviä oppimisteorioita on lukuisia ja erilaisia näkemyksiä konstruktivismi-käsitteen määrittelystä on lähes yhtä monta. Suomessa erilaisia konstruktivistisia piirteitä sisältäviä ajatuksia oppimisesta ovat esittäneet esimerkiksi Poikela (1999), Gröhn (1994), Enkenberg (2000) sekä Hakkarainen, Lonka ja Lipponen (1999). (Cantell 2001, 18-19.)

Konstruktivistinen lähestymistapa on kognitiivisen oppimiskäsityksen vallitsevin muoto (Jeronen 2005, 51). Konstruktivistisella oppimiskäsityksellä tarkoitetaan yleensä kognitiiviseen psykologiaan perustuvaa näkemystä oppijasta tiedon aktiivisena käsittelijänä ja rakentajana. Kognitiivisen psykologian tunnetuin edustaja sveitsiläinen Jean Piaget (1896-1980) on ollut tärkeässä osassa myös konstruktivistisen oppimiskäsityksen syntymisen kannalta (Cantell 2001, 21). Konstruktivismi voidaan Tynjälän (1999, 26) mukaan erottaa kahteen päähaaraan, yksilökeskeiseen konstruktivismiin ja sosiaaliseen konstruktivismiin (ts. sosiokonstruktivismi). Tämän luvun tarkoituksena on esitellä konstruktivismin yksilökonstruktivistista näkökulmaa. Sosiokonstruktivistista oppimiskäsitystä eli kontekstuaalista oppimiskäsitystä käsitellään tämän tutkimuksen luvussa 5.1.4.

Kognitiivinen psykologia alkoi yleistyä 1950-luvun loppupuolella kun behavioristiset käyttäytymisteoriat olivat alkaneet menettää suosiotaan toisen maailmansodan jälkeen. Alkuna kognitiivinen psykologia sai siitä, kun ryhdyttiin rationaalisen ajattelutavan mukaisesti pitämään ajattelua ja henkisiä toimintoja oppimisprosessin ytimenä. (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 120-121; Vainionpää 2006, 28.) Kognitiivisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen

perustuu eri tietoalueita koskeviin ajatus- ja toimintamalleihin, jotka ovat sopeutumisen ja prosessien sisäisen jäsentämisen tulosta. Ajatusmallit ovat henkilökohtaisia tulkintoja jostakin todellisuuden alueesta, joissa yhdistyvät kognitiiviset, affektiiviset ja psykomotoriset tekijät. (Jeronen 2005, 48; Puolimatka 2002, 85-87.)

Konstruktivistinen oppimiskäsitys perustuu oppimisprosessissa ihmisen sisäisten tiedollisten tapahtumien tutkimiseen. Lähtökohtaisesti konstruktivistinen tiede perustaa tutkimusalueensa sille osa-alueelle miltä behavioristisesti ei voida saada suoria havaintoja ja tuloksia. Oppiminen perustuu oppijan itseohjautuvuuteen ja yksilön aktiiviseen tiedonkäsittelyyn ja rakentamiseen, oppiminen ei ole behaviorismin tapaan valmiin tiedon siirtämistä oppilaaseen. (Kintsch 2009, 223; Ikonen 2000, 16-17; Lehto 2005, 9.) Konstruktivismi ei ole yksiselitteisesti rajattu oppimisen selitysmalli, vaan useiden yhteisiin teoreettisiin lähtökohtiin perustuvien oppimisteorioiden joukko, jonka perustana ovat oppijan omat havainnot tiedoistaan oppimisen lähtökohtana (Sahlberg & Leppilampi 1994, 24, 27).

Rauste-von Wright (1997, 17, 19) ja Tynjälä (1999, 61) korostavat oppijan omaa aktiivista ja itseohjautuvaa roolia konstruktivistisessa oppimisprosessissa. Oppiminen nähdään vuorovaikutusprosessina, jossa olennaista on asian ymmärtäminen omien mielekkäiden kysymysten, ongelmien tai kokeilujen kautta. Uutta tietoa verrataan aikaisempiin kokemuksiin ja oletuksiin, jonka jälkeen tieto assosioituu osaksi kokonaisuutta (Tynjälä 1999, 61-62). Opetuksessa opettajan on tärkeää johdatella oppijat mielekkäiden kysymysten ja ongelmien asettelun avulla muodostamaan omat käsityksensä ongelmasta ja siten aloittamaan omakohtaisen toimintaprosessin (Jeronen 2005, 52). Opetustilanteen tulisi tarjota oppijoille mahdollisimman monipuolista palautetta heidän omasta toiminnastaan sekä harjaannuttaa ymmärtämis- ja ajatteluvalmiuksia.

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa vallitsevan oppimiskäsityksen mukaan oppiminen perustuu yksilölliseen ja yhteisölliseen tietojen ja taitojen rakennusprosessiin. Oppiminen on päämääräsuuntautunutta tavoitteellista toimintaa ja sitä tulee harjoittaa erilaisissa tilanteissa itsenäisesti, ohjatusti ja vertaisryhmässä. (Opetushallitus 2004, 18.) Perusopetuksen opetussuunnitelma 2004 pohjautuu melko puhtaasti konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen. Oppimisen mainitaan olevan myös yksilöllistä ja riippuvaista oppimistavoista ja oppimismotivaatiosta, vaikka yleiset periaatteet oppimiselle ovat kaikilla samat. Oppimisen katsotaan tarjoavan mahdollisuuksia ja ymmärrystä, sekä olevan jonkinasteinen edellytys yksilön ja yhteiskunnan rationaaliselle toiminnalle myös tulevaisuudessa. (Lehto 2005, 7-11.)

5.1.4 Kontekstuaalinen oppimiskäsitys

Kontekstuaalinen oppimiskäsitys on synonyymi sanalle sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys, joka luokitellaan sosiokulttuuriseksi teoriaksi. Niiden keskeisenä ajatuksena on kontekstuaalinen ymmärtäminen ja tunnustaminen. (Cantell 2001, 22.) Useat konstruktivismiin tutkijat pitävät tärkeänä oppimisen osatekijänä yksilöllisten ajattelutaitojen kehittymisen lisäksi myös sosiaalista vuorovaikutusta (Cantell 2004, 71). Oppiminen nähdään tiukasti sosiaaliseen, kulttuuriseen ja historialliseen kehukseensä liittyvänä sosiaalisena ilmiönä (Cantell 2001, 22). Oppimista tapahtuu Laven & Wengerin (1997, 29) mielestä nimenomaan silloin, kun ihmiset sosiokulttuuristen prosessien kautta tulevat osaksi yhteisöön ja elävät siinä.

Uuden tiedon oppimisessa erittäin merkityksellisenä pidetään opiskeltavan asian liittämistä oikeaan elämään. Tavoitteena on opittujen asioiden hyödyntäminen ja soveltaminen jokapäiväisessä arkielämässä. Hyödyntäminen ja soveltaminen edellyttää kykyä käyttää oppimiansa asioita erilaisissa tilanteissa ja asiayhteyksissä eli konteksteissa. (Cantell 2004, 71; Jeronen 2005, 52.) Kontekstuaalisen oppimisen kolme tärkeintä ominaisuutta ovat Väisäsen (2000, 47) mukaan: 1) uutta tietoa hankitaan laajentamalla ja korjaamalla aikaisempaa tietämystä, 2) uudet ajatukset saavat merkityksen, kun ne esitetään yhtenäisesti suhteessa toisiinsa ja 3) tiedosta tulee käyttökelpoista kun sitä opitaan tilanteissa, jotka sisältävät soveltamista konkreettisiin tilanteisiin.

Oppimisen tilannesidonnaisuutta tarkasteltaessa huomion arvoista on siirtovaikutuksen (transfer) tutkiminen. Siirtovaikutuksella tarkoitetaan sitä, että opiskeltava asia omaksutaan niin hyvin että sitä voidaan käyttää ja soveltaa eri tilanteissa ja asiayhteyksissä. (Cantell 2001, 24-25.) Esimerkiksi maantiedontunnilla kaupunkiympäristön liittyviä asioita voidaan hyödyntää muiden aineiden opetuksessa, mutta opittuja tietoja pitäisi pystyä käyttämään myös koulun ulkopuolisissa tilanteissa (Cantell 2004, 71). Kohdennetussa siirtovaikutuksessa opittua asiaa tai taitoa sovelletaan samankaltaisessa tilanteessa, esimerkiksi aakkosellisen hakemiston käytössä. Yleinen transfer tarkoittaa käytännössä ongelmanratkaisukykyä eli taitoa soveltaa opittua asiaa uusissa asiayhteyksissä. (Woolfolk 2007, 319-321.)

Suomalaista kouluopetusta on kritisoitu nimenomaan transferin puuttumisesta, sen muodostumiseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Tavoitteeseen voitaisiin päästä Gröhnin (1994) mukaan keskittymällä opetussuunnitelmakeskeisen ajattelun sijasta oppimisympäristökeskeiseen ajatteluun. Opetussuunnitelmakeskeisessä ajattelussa oppimisen kohde on kirjamuodossa esitetty oppisisältö, oppimisympäristökeskeisessä ajattelussa oppimisen kohteena on realitodellisuus. (Gröhn 1994, 57, 61-62.)

Fenomenologialla ja sosiokulttuurisen toiminnan tutkimuksella on ollut vaikutusta kontekstuaalisen oppimisen tutkijoiden ajatusmaailmaan. Aikaisemmin konstruktivismia käsittelevässä kappaleessa esitellystä Piaget'n luonnontieteisiin pohjautuvasta selityserustasta eroavaa kulttuurihistoriallista ajattelutapaa edustavaa Lev Semjonovitš Vygotskya pidetään kulttuurihistoriallisen koulukunnan perustajana. Häntä voidaan näin ollen luonnehtia yhdeksi keskeisimmistä kontekstuaaliseen oppimiskäsitykseen vaikuttaneista tutkijoista. (Cantell 2001, 23.) Muita keskeisiä kontekstuaaliseen oppimiskäsitykseen vaikuttaneita teoreetikoita olivat muun muassa kulttuuripsykologiaa edustavat Jerome Bruner ja Michael Cole, sekä tilannesidonnaisen oppimisen tutkijat Jean Lave, Etienne Wenger ja Lauren B. Resnick. Myös suomalainen toiminnanteorian tutkimusta edustava Yrjö Engeström on vaikuttanut omalta osaltaan kontekstuaalisen oppimiskäsityksen kehittymiseen. (Tynjälä 1999, 44.)

5.2 erilaisia työtapoja ympäristö- ja luonnontiedon oppimisessa

Ympäristö- ja luonnontiedon opettaminen ja oppiminen on kokenut vuosien saatossa merkittäviä muutoksia. Oppiaineen sisällön ja tavoitteiden lisäksi myös oppiaineen nimi on muuttunut. Kaikki luonnontieteisiin liittyvät oppiaineet nimettiin vuoden 1994 opetussuunnitelmassa ympäristö- ja luonnontiedoksi. Ympäristö- ja luonnontiedon oppiaineeseen kuuluvat biologia, maantieto, fysiikka-kemia, kansalaiskasvatus, ympäristöasiat ja kestävä kehitys. (Raekunnas 2000, 4; Opetushallitus 2004, 170.)

Ennen vuoden 1994 opetussuunnitelman muutosta opetussuunnitelmassa keskityttiin ainoastaan siihen, mitä oppisisältöjä milläkin ikätasolla tulisi kouluissa opettaa. Vuoden 1994 opetussuunnitelmaan lisättiin myös tavoitteita siitä, miten oppisisältöjen oppimisen tulisi tapahtua. Opetussuunnitelmaan kirjattiin tavoitteet tutkivasta ja ajattelevasta oppimisesta ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa. (Raekunnas 2000, 4.)

Ennen opetussuunnitelman muutosta oppilaat opiskelivat opettajan ennalta määrittelemät asiat ja käsitteet. Opettajan oli helppo suunnitella oppitunnit tarkistamalla opetussuunnitelmasta sisältötavoitteet ja opettamalla tavoitteiksi määritellyt asiat oppilaille. (Raekunnas 2000, 4-5.) Käytännössä oppilaiden tehtävä oli seurata passiivisesti opetuksen kulkua ja kopioida opettajan esittämät asiat vihkoihinsa (Gröhn 1994, 61). Tutkimis- ja ajatteluprosessien huomioiminen oppimisessa muutti opetustilanteen täysin erilaiseksi. Opettaja ei voinut enää suunnitella tarkkoja tuntisisältöjä, sillä tuntien sisältöön alkoi vaikuttaa oppilaiden aktiivisuus ja mielenkiinnonkohteet. Oppitunneilla tulisi tehdä nykyään enemmän ryhmitöitä ja opiskelun tulisi tapahtua useammin

luokkahuoneen ulkopuolella, esimerkiksi luonnossa. (Raekunnas 2000, 4-5.) Muutoksen myötä hallintakeskeinen opettamisen kulttuuri on muuttunut kohti oppimisympäristössä tapahtuvaa oppilaiden ohjaamista (Rauste-von Wright & von Wright 1996, 133).

5.2.1 Kokemuksellinen oppiminen

Kokemuksellisen oppimisen viitekehyksessä oppiminen on jatkuva syklinen prosessi, jossa painotetaan lopputuloksen sijasta aktiivista oppimisprosessia (Jeronen 2005, 195). Oppiminen nähdään oppijan ja ympäristön välisenä toiminnallisena vuorovaikutusprosessina, jossa oppijan aistien, tunteiden, mielikuvien, kokemusten jne. avulla vahvistetaan ja luodaan uutta tietoa erilaisissa ympäristöissä (Eloranta 2005, 248). Sisäisen oppimismotivaation syntyminen johtaa jatkuvaan tietojen ja taitojen kehittämiseen, oppijan persoonalliseen ja sosiaaliseen kasvuun, sekä metakognitiivisten taitojen kehittymiseen. Oppimisen sykli perustuu omakohtaisiin kokemuksiin, joiden perusteella oppija ohjaa toimintaansa. Saatujen havaintojen perusteella syvennetään vanhoja käsitteitä ja luodaan uusia. Sykliin kuuluu olennaisesti reflektio. Sisäisen reflektion kautta oppija havainnoi omaa toimintaansa ja ajatteluaan. Reflektio voi kohdistua omaan tai ryhmän toimintaan. Reflektiivisyyden ja metakognitiivisten taitojen harjoittaminen kuuluu kokemusoppimisen viitekehykseen olennaisesti. (Sahlberg & Leppilampi 1994, 29). Kokemuksellinen oppiminen on tärkeä ja moninainen työtapo, jolla tulisi tarjota oppilaille kokemuksia oman toiminnan kautta etenkin perusopetuksen ikävaiheissa (Eloranta 2005, 256).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004 linjaa ihmisenä kasvamisen yhdeksi koulun keskeisimmistä tavoitteista. Aihekokonaisuuteen kuuluu esimerkiksi oman toiminnan, oppimisen ja kokemusten tunnistaminen, joihin liittyvän abstraktin pääoman saaminen ja tulkitseminen on reflektiivistä toimintaa. Reflektiivinen ajattelu edellyttää hyvää ja realistista itsetuntemusta, jotta tilanteita tai itseään voi tutkia ikään kuin ulkopuolisena. Erilaiset oppimis- ja vuorovaikutustilanteet sekä saatu palaute auttavat minäkuvan rakentumista. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa reflektiivisiä taitoja kuvataan sanoilla ymmärtää, oppii ja tunnistaa. (Opetushallitus 2004, 38).

5.2.2 Tutkiva oppiminen

Tutkivan oppimisen malli on saanut alkunsa konstruktivistisesta oppimisnäkemyksestä. Hakkarainen, Lonka ja Lipponen (2005b, 17-18) ovat kehittäneet tutkivan oppimisen teoriaa ja julkaisseet yhden keskeisimmistä tutkivaa oppimista käsittelevistä kirjoista. Kirjoissaan Tutkiva oppiminen, älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen (1999) ja Tutkiva oppiminen, järki tunteet ja kulttuuri oppimisen syyttäjänä (2004) Hakkarainen ym. esittelevät tutkivan oppimisen työtappaa huomioon ottaen älykkään toiminnan rajoitukset ja kulttuuripsykologian näkökulman.

Tutkivan oppimisen teorian Hakkarainen ym. ovat kehittäneet ongelmakeskeisen oppimisen pohjalta. He ovat ottaneet vaikutteita Bereiterin ja Scardamalian ajatuksista yksilön oppimisen ja yhteisöllisen tiedon rakentamisen erillisyydestä. Lisäksi he ovat käyttäneet Engeströmin ajatuksia kulttuurin ja yhteisöllisyyden merkityksestä oppimiseen. (Rauhala 2006, 22.)

Tutkiva oppimisen käsite on todella laaja ja monitahoinen. Tutkivan oppimisen teorian hahmottaminen vaatii syvällistä perehtymistä asiaa käsittelevään kirjallisuuteen. Rauhalan (2006, 23) näkemyksen mukaan tutkivan oppimisen tärkeimpänä lähtökohtana on oppimisprosessin yhdistäminen aikaisempiin tietoihin ja kokemuksiin. Hänen mielestään opiskeltavan aihepiirin tulee olla riittävän moniulotteinen. Oppimisprosessiin kuuluu ongelmien asettaminen, joka ohjaa uuden tiedon rakentamista, tiedon hankkimista ja kokeiden tekemistä. Koko oppimisprosessin ajan tutkimusprosessia ja oppimista arvioidaan kriittisesti. Kriittinen arviointi johtaa syventävän tiedon hankkimiseen ja alussa asetettujen ongelmien tarkentumiseen. Koko prosessin tarkoituksena on uuden tiedon hankkiminen ja tietojen hierarkkinen rakentuminen, mikä edesauttaa asian ymmärtämistä ja todellista oppimista (Palmberg 2004, 100-101).

Tutkivan oppimisen yksi tärkeimmistä seikoista on asiantuntijuuden jakaminen. Olennaista jaetussa asiantuntijuudessa on, että opiskeluryhmän jäsenet tukevat toisiaan ja heidän yhteiset ponnistuksensa saavuttavat useimmin enemmän kuin kenenkään osallistujan yksittäiset saavutukset. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen. 2002, 143-146.)

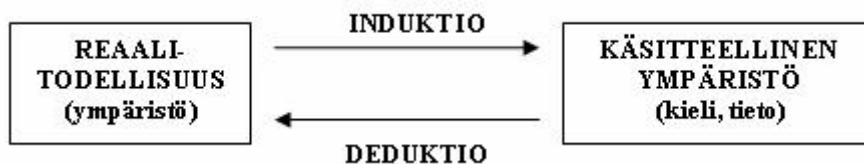
5.2.3 Tutkiva ja kokemuksellinen työtapa ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa

Opetussuunnitelman muutokset ovat johtaneet ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen muutokseen tutkivaksi ja toiminnalliseksi oppiaineeksi. Kuten jo edellä on mainittu, oppilaan tavoitteena ei ole enää kuunnella opettajan esittämää tietovirtaa, vaan oppilaan rooli on aktiivisempi. Oppiminen lähtee oppilaiden omista mielenkiinnon kohteista ja oppilaiden omien ennakkokäsitysten rooli on

tärkeä. Myös opettajan rooli on kokenut muutoksen. Oppilaiden aktiivinen rooli tarkoittaa sitä, että oppimistilanne ei ole enää opettajajohtoinen, vaan opettajan rooli on olla prosessissa sivummalta tarkkaileva ohjaaja. (Raekunnas 2000, 4-6.)

Kokemuksellinen oppiminen ympäristö- ja luonnontiedossa

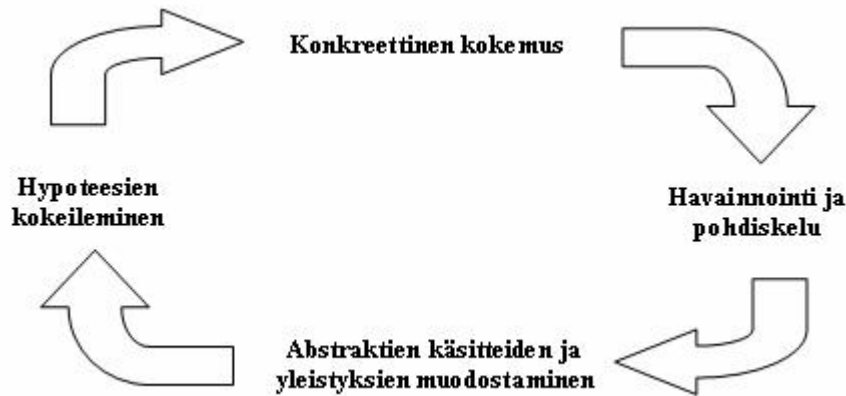
Ympäristö- ja luonnontiedossa tutkiminen lähtee oppilaiden omasta elinympäristöstä. Tutkiva oppiminen tapahtuu havainnoimalla ympäristöä ja siinä esiintyviä ilmiöitä. Jotta havainnoista voidaan keskustella ja kuvailla niitä, tarvitaan avuksi kieltä ja käsitteitä (kuvio 1). (Raekunnas 2000, 6-7.)



KUVIO 4. Ympäristö- ja luonnontiedossa tapahtuvan tutkimisen lähtökohdat (Raekunnas 2000, 6).

Hyvässä oppimistapahtumassa tarvitaan Raekunnaksen (2000, 6-7) mukaan sekä todellisessa ympäristössä oleva tutkimuskohde, että sitä kuvaavat käsitteet ja teoretieto. Yleensä oppiminen etenee induktiivisesti havaintojen tekemisen kautta tietoon. Silloin kun ei ole mahdollista lähteä tekemään havaintoja luontoon tai muualle luokkahuoneen ulkopuolelle, voidaan aihetta opiskella deduktiivisesti eli teoretiedosta käytäntöön.

Tutkivaan oppimiseen liittyy läheisesti omakohtaisten kokemusten pohjalta toimiminen. Kolb (1984, 21, 26-27) esittää oppimisen perustuvan kokemuksiin ja ongelmien ratkaisuun. Oppiessaan oppilas on jatkuvassa vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa.



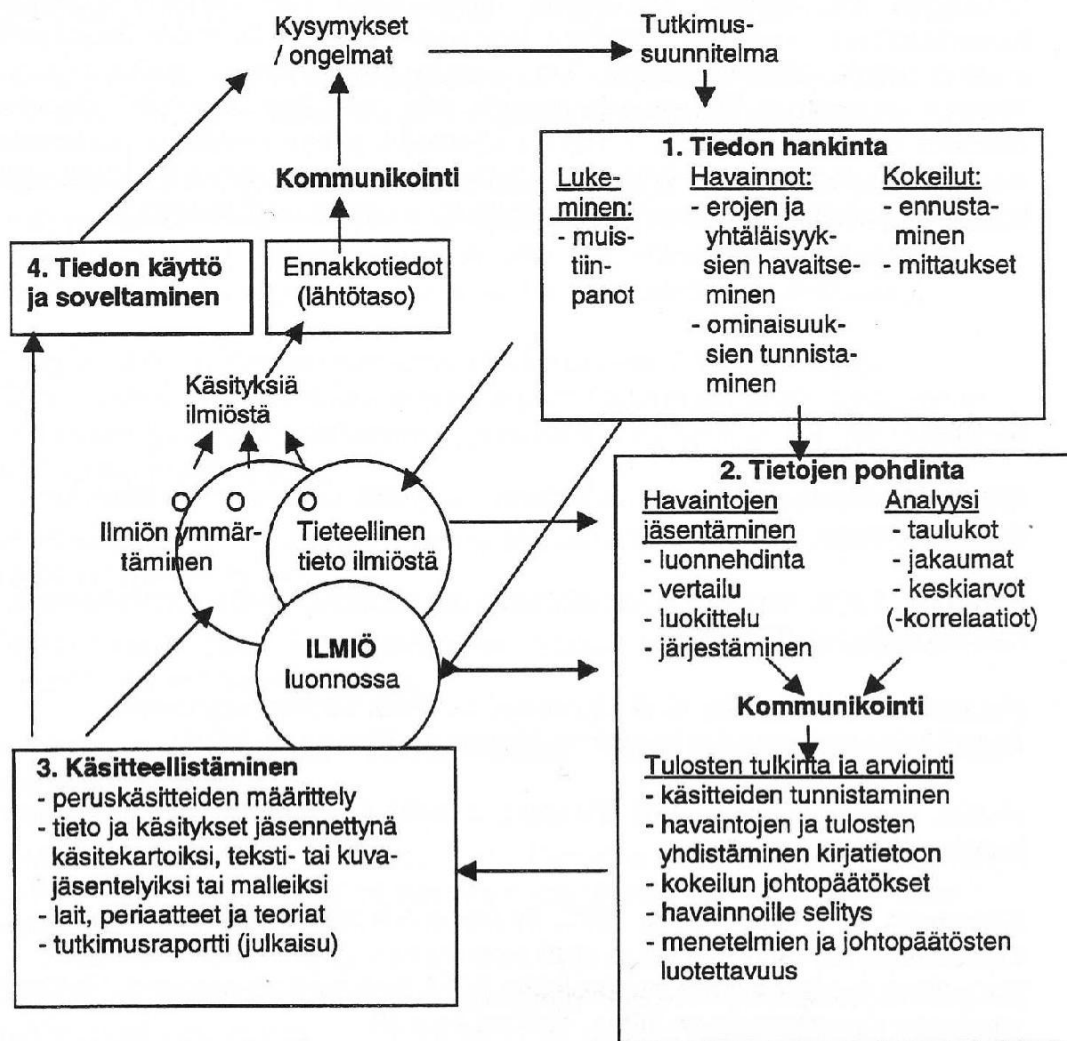
KUVIO 5. Kokemuksellisen oppimisen malli (Kolb 1984, 21).

Kolbin kokemuksellisen oppimisen mallin mukaan (kuvio 5) oppimisen ensimmäinen vaihe on omat konkreettiset kokemukset. Näiden kokemusten perusteella tehdään havaintoja ja havaintojen pohjalta pohditaan tarkasteltavaa ilmiötä. Havaintojen ja pohdintojen tavoitteena on yhdistää omat havainnot kirjoissa olevaan teoretietoon. Seuraavassa vaiheessa havaituille asioille pyritään löytämään tieteellisiä käsitteitä, joiden pohjalta oppilaan tavoitteena on muodostaa tutkittavasta ilmiöstä kokonaiskäsitteys. Hypoteesien kokeilemisvaiheessa pyrkimyksenä on löytää uusia käytännön sovellutuksia ja ratkaisuja, jotka toivottavasti aloittavat uuden syklin. (Raekunnas 2000, 8-10.)

Tutkiva oppiminen ympäristö- ja luonnontiedossa

Erityisesti biologian opetuksessa oppilaiden ennakkotiedot ovat tärkeässä roolissa. Aiemmin luodut ja mahdollisesti virheelliset tai ristiriitaiset tietorakenteet voivat haitata uuden tiedon oppimista, jolloin opittu asia jää asiayhteydestä irralliseksi, abstraktiksi tiedoksi. Tutkivan oppimisen työtavan keskeisenä tavoitteena on ohjata ja harjaannuttaa oppijoita mahdollisimman monipuolisiin ajatteluprosesseihin. Tarkasteltaessa tutkittavaa ilmiötä vieraat tai virheelliset käsitteet pyritään selvittämään ja korjaamaan oikeiksi selittämällä, kuvailemalla, kartoittamalla ja vertailemalla ilmiötä ja sen ominaisuuksia. (Palmberg 2005, 100-101.)

Raekunnas (2000) on suunnitellut Kolbin kokemuksellisen oppimisen mallin pohjalta kuviossa 6 esitetyn kokonaisvaltaisen luonnontiedon opiskelun mallin. Malli ottaa huomioon oppilaiden ennakkokäsitykset sekä tutkimiseen ja ajatteluun liittyvät seikat.



KUVIO 6. Tutkiva oppiminen ympäristö- ja luonnontiedossa (Raekunnas 2000, 11).

Mallin mukaan opiskelun perustana toimivat oppilaiden ennakkokäsitykset, jotka on kuvattu kuviossa pikkuympyröillä. Ensimmäisessä, tiedonhankintavaiheessa 1) oppilaan tavoitteena on hankkia tietoa tutkimuksen kohteena olevasta aiheesta. Aineistoa voidaan kerätä eri menetelmin. Tietojen pohdintavaiheessa 2) päätavoitteena on keskustella keskeisistä käsitteistä ja niiden välisistä suhteista. Tutkittavasta ilmiöstä tehtyjä havaintoja voidaan luokitella, järjestellä ja niiden perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä. Käsitteellistämävaiheessa 3) tuloksista pyritään muodostamaan jäsennetty kokonaisuus, joka voidaan esittää esimerkiksi käsittekartan tai raportin muodossa. Soveltamisvaiheessa 4) tietoa pyritään hyödyntämään. Opittua tietoa olisi tarkoitus käyttää uusissa asiayhteyksissä. (Raekunnas 2000, 9-11.)

6 TUTKIMUSONGELMAT

Seuraavassa esittelemme tämän tutkimuksen keskeisimmät tutkimusongelmat. Tutkimusongelmat olemme määrittäneet ympäristö- ja luonnontiedon opetukseen ja oppimateriaaleihin liittyvien ennakkokäsitystemme perusteella. Olemme määritelleet kolme pääongelmaa, joiden tavoitteena on selvittää tutkittavaa asiaa omasta näkökulmastaan.

Millaisia tehtäviä ympäristötiedon oppimateriaaleissa on?

Tähän tutkimusongelmaan olemme vastanneet analysoimalla aineistoa kvalitatiivisesti. Olemme pyrkineet erittelemään oppimateriaalien erityyppiset tehtävät ja kuvaamaan niitä monipuolisesti. Kvalitatiivisen analyysin tukena olemme käyttäneet kvantitatiivista tutkimusta. Jokainen oppikirjan tehtävä on luokiteltu sen ominaisuuksien perusteella tilastointiohjelmaan. Tilastojen avulla olemme esitelleet miten paljon kunkin tyyppisiä tehtäviä on.

Miten oppimateriaalien tehtävissä otetaan huomioon tutkivan oppimisen taidot?

Olemme pyrkineet hahmottamaan tutkivaan oppimiseen liittyvien taitojen, tutkimusten ja ryhmätöiden esiintymistä erityyppisissä tehtävissä. Kvalitatiivisessa kuvailussa olemme pyrkineet pohtimaan tehtävää myös tutkivan oppimisen kannalta. Kvantitatiivinen tilastollinen luokittelu ottaa myös huomioon tutkivan oppimisen taidot, kokeilemisen ja tiedon etsimisen.

Miten oppimateriaali vastaa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteisiin?

Olemme perehtyneet tuoreimpaan, vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin ja selvittäneet sen pohjalta miten eri osa-alueiden tavoitteet on otettu huomioon oppimateriaalien sisällössä. Tätä tutkimusongelmaa on tutkittu kvalitatiivisesti.

7 TUTKIMUKSEN ETENEMINEN

Tässä kappaleessa esittelemme tutkimuksen kohteena olevien ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien tutkimukseen liittyviä vaiheita ja tutkimusmenetelmiä. Kappaleessa esitellään tutkimuksen tekemiseen liittyviä teoreettisia lähtökohtia. Esittelemme myös oppimateriaalien tutkimuksessa käyttämämme kvantitatiiviset luokitteluperusteet.

Tutkimuksen yhtenä päätavoitteena oli selvittää, miten ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalit vastaavat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 asettamiin sisällöllisiin tavoitteisiin. Tavoitteena oli tutkia myös millaisia oppimateriaalien tehtävät ovat ja miten tehtävät tukevat tutkivan oppimisen kannalta olennaisia työtapoja: kokeiden tekemistä, tiedonhankintaa ja ryhmitöitä.

Tutkimusta aloittaessamme päätimme, että tutkimme neljännen luokkatason oppimateriaaleja. Koska olimme päättäneet tutkia nimenomaan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleja, rajautuivat 5-9 luokkatasot pois. 5-9 vuosiluokilla ympäristö- ja luonnontiedon osa-alueet, biologia, maantieto, fysiikka, kemia ja terveystieto, opiskellaan omina oppiaineinaan. Neljännen vuosiluokan oppimateriaalien valintaan päädyimme, koska tällöin oppisisältö on monipuolisimmillaan. Valintaan vaikutti myös se, että perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa hyvän osaamisen tavoitteiden tulisi täyttyä neljännen luokan päättyessä. (Opetushallitus 2004, 170-172.)

Varsinainen tutkimusprosessi alkoi tutustumisella eri kustantajien oppimateriaalitarjontaan. Selvitimme oppikirjakustantajat, joilla on tarjota kyseisen luokkatason oppimateriaaleja. Oppimateriaaleja oli mahdollista saada kolmelta eri kustantajalta: WSOY:ltä, Tammelta ja Otavalta. Valitsimme tutkittavaksi kaikkien kolmen kustantajan ympäristö- ja luonnontiedon neljännen vuosiluokan oppi- ja työkirjat.

7.1 Tutkimusmenetelmät

Olemme päätyneet käyttämään tutkimuksessamme mixed methods -tyyppistä lähestymistapaa. Tutkimuksessa hyödynnetään siis sekä laadullista (kvalitatiivista) että määrällistä (kvantitatiivista) tutkimusmenetelmää. Laadullisen tarkastelun avulla olemme pyrkineet kuvaamaan oppimateriaaleja mahdollisimman monipuolisesti ja löytämään erityyppisiä tehtäviä luokiteltavaksi. Myös oppimateriaalin vastaavuus vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin on ollut laadullisen tarkastelun kohteena. Oppimateriaalin tehtävien laadullisen luokittelun tukena olemme käyttäneet määrällistä tutkimusmenetelmää, jotta pystyisimme antamaan paremman kuvan erityyppisten tehtävien lukumääristä.

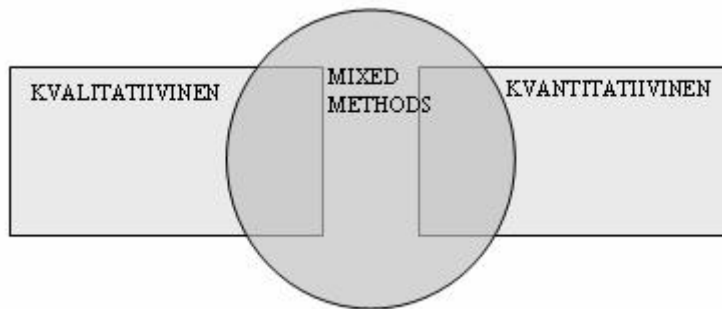
7.1.1 Mixed Methods -lähestymistapa

Erilaiset kvantitatiiviset eli määrälliset tutkimusmenetelmät ovat olleet hallitsevassa asemassa 1800-luvun lopusta 1900-luvun loppupuolelle. Kvalitatiivisia eli laadullisia piirteitä sisältäviä tutkimusstrategioita alkoi esiintyä erityisesti 1980-luvun aikana. (Kyrö-Ämmälä 2007, 118.) Kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta käsittelevät metodioppaat asettavat yleensä laadullisen ja määrällisen tutkimuksen vastakkain (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 126-127).

Usein kvantitatiivinen tutkimus nähdään todellisia muuttujia analysoivana menetelmänä, kvalitatiivinen menetelmä nähdään enemmän holistisesti asioita tarkastelevana menetelmänä. Aineistotasolla näillä kahdella menetelmällä on se ero että kvantitatiivinen menetelmä esittää tutkimuskohdettaan numeerisen aineiston avulla, kvalitatiivisen menetelmän tuottaessa verbaalista ja kuvallista aineistoa. (Pitkäniemi 2009, 330; Teddlie & Tashakkori 2009, 4.)

Perinteisesti on tehty joko laadullinen tai määrällinen tutkimus. Nykyään useat tutkijat kuitenkin haluavat poistaa laadullisen ja määrällisen tutkimuksen vastakkain asettelun. Viimeaikoina onkin yleistynyt sellaisten tutkimusten tekeminen, joissa voidaan käyttää integroiden useiden eri lähestymistapojen tutkimusmenetelmiä (Syrjäläinen ym. 2007, 7; Hirsjärvi ym. 2004, 126-127.) Tällaista integroivaa, useita eri lähestymistapoja yhdistelevää tutkimustapaa kutsutaan mixed methods -lähestymistavaksi. Mixed methods -tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita sekä numeerisesta että verbaalisesta datasta (Teddlie & Tashakkori 2009, 4). Erilaisten lähestymistapojen sekoittaminen eli miksaaminen sai alkunsa jo vuonna 1959 kun Campbell ja Fiske käyttivät moninaisia metodeja psykologisten ominaispiirteiden tutkimiseen. Enemmän asiaan

on kiinnitetty huomiota vasta aivan viime vuosina. (Kyrö-Ämmälä 2007, 118-119; Pitkäniemi 2009, 328-330.)



KUVIO 7. Tutkimusmenetelmien kenttä.

Mixed methods -lähestymistavan soveltaminen kasvatustieteellisissä tutkimuksissa on suhteellisen vähäistä. Kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen integroimista pidetään opetuksen tutkijoiden keskuudessa tärkeänä vaihtoehtona. Kvalitatiivisen analyysin avulla voidaan esimerkiksi huomata tärkeitä asioita tutkittavasta kohteesta, joita voidaan analysoida lisää tilastollisin keinoin. Useissa tutkimuksissa monitasoinen, kaikissa tutkimusvaiheissa ilmenevä saumaton miksaus ei ole toteutunut opetuksen tutkimuksissa. Usein tutkimukseen liittyy kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen analyysivaiheen synergia. (Pitkäniemi 2009, 329-330.)

Sekä laadullisella että määrällisellä lähestymistavalla on omat rajoituksensa joita on kritisoitu tutkijoiden keskuudessa. Kvantitatiivisella tutkimuksella saavutetaan usein sellaista tutkimustietoa, joka on luotettavaa ja yleistettävää. Kvantitatiiviselle lähestymistavalle ei ole tyypillistä tutkia kohdetta eksploraatiivisesti, vaan keskitytään asioiden todistamiseen. Kvalitatiivisessa lähestymistavassa sen sijaan usein painotetaan eksploraatiivisuutta eli uuden tiedon löytämistä tutkimusprosessin aikana. Eksploraatiivisesta vaiheesta ei kuitenkaan jatketa eteenpäin kohti yleistettävää tietoa. (Pitkäniemi 2009, 332-334.) Mixed methods -tyyppisen, laadullisen ja määrällisen tutkimuksen käyttäminen toistensa tukena paikkaa toistensa rajoituksia, antaa uusia mahdollisuuksia ja lisää tutkimuksen luotettavuutta (Pitkäniemi 2009, 334-335; Hirsjärvi ym. 2007, 132-133).

Teddle ja Tashakkori (2009, 26-27) esittelevät kaksi tunnetuinta mixed methods -tyyppistä tutkimusmenetelmää. Menetelmät ovat samanaikaistutkimus (tai rinnakkaistutkimus) ja peräkkäistutkimus. Samanaikaistutkimuksessa käytetään kvalitatiivista ja kvantitatiivista aineistoa samanaikaisesti tuottamaan kokonaisvaltaista tutkimustietoa. Peräkkäistutkimuksessa tutkija pyrkii

täydentämään toisella metodilla saamiaan tutkimustuloksia toisella metodilla. Tällöin eri menetöt seuraavat toisiaan kronologisessa järjestyksessä. Peräkkäistutkimuksessa tutkimus voidaan esimerkiksi aloittaa kvalitatiivisella metodilla eksploratiivisessa tarkoituksessa jota seuraa suuren otoksen kvantitatiivinen tutkimus (Kyrö-Ämmälä 2007, 119).

Tässä tutkimuksessa on selviä piirteitä kahden eri tutkimusmenetelmän integroimisesta. Tutkimuksemme lähti liikkeelle laadullisena ympäristötiedon oppimateriaalien analyysina. Katsoimme kuitenkin aiheelliseksi analysoida oppimateriaalin lukuisia tehtäviä myös kvantitatiivisesti, jotta ne saataisiin jäsennehtyä selkeästi. Koska laadullinen ja määrällinen tutkimus seurasivat toisiaan kronologisessa järjestyksessä peräkkäin, voidaan todeta tämän tutkimuksen olevan mixed methods -tyyppinen peräkkäistutkimus.

7.1.2 Kvalitatiivinen tutkimusosuus

Laadullisen tutkimuksen ytimen esittelemine lyhyesti ei anna oikeaa kuvaa tutkimusmetodista. Laadullista tutkimusta voidaan määritellä usealla kymmenellä erilaisella tavalla. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 7-8.) Pyrimme kuitenkin kuvailemaan suurpiirteisesti millaista kvalitatiivinen tutkimus on.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkittavaa ilmiötä pyritään kuvaamaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kvantitatiivisen tutkimuksen keskittyessä määrälliseen tietoon (esimerkiksi: Kuinka paljon? Kuinka monta? Kuinka painava?), kvalitatiivinen tutkimus keskittyy asioihin joita ei voi mitata määrällisesti (esimerkiksi: Onko elokuva mielenkiintoinen? Onko ruoka hyvää?). Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä sopii myös tilanteisiin, jossa tutkimusjoukko ei ole kyllin suuri tai muuten mahdollinen analysoida tilastollisesti. (Alasuutari 1995, 28-31: Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 156-157).

Yleisin kvalitatiivisen aineiston keruutapa on todennäköisesti teemahaastattelu, jossa haastattelu vastaukset pyritään luokittelemaan tyypeittäin. Muita tyyppillisiä kvalitatiivisen aineiston keruutapoja ovat esimerkiksi narratiivinen analyysi, sisällön analyysi ja diskurssianalyysi. Narratiivinen analyysi perehtyy jonkin tietyn tapahtumaketjun tai tarinan perinpohjaiseen selvittämiseen. Sisällön analyysissa perehdytään yleensä jonkun kirjoitetun sisällön analysointiin. Diskurssianalyysilla tutkitaan luonnollisen kielen rakennetta. (Toivonen 1999, 120-134.)

Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa on tarkoitus tarkastella aiemman teoreettisen tutkimustiedon perusteella. Pyrkimyksenä on kerätä tutkimusongelman kannalta olennaista tietoa monesta näkökulmasta. Tavoitteena on löytää uutta tietoa tutkittavasta ilmiöstä olemassa olevan tiedon todistelemisen sijaan. (Alasuutari 1995, 30-31). Laadullisen tutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena voidaan pitää inhimillisen ymmärryksen lisääntymistä (Syrjäläinen, Eronen & Värri 2007, 8).

Tässä tutkimuksessa olemme tarkastelleet laadullisesti oppikirjojen sisältöä ja sen vastaavuutta perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden määrittelemiін tavoitteisiin ympäristö- ja luonnontiedon opetukselle sisällönanalyysin avulla. Sisällönanalyysin avulla olemme pyrkineet kuvailemaan tutkimuksen kohteena olevia harjoitustehtäviä mahdollisimman monipuolisesti. Sisällönanalyysi tuottaa aineiston pohjalta teoreettisen pohdinnan perustan. Varsinainen teoreettinen pohdinta on kuitenkin tutkijan oman ajattelun tulosta. (Grönfors 1982, 160-161.)

7.1.3 Kvantitatiivinen tutkimusosuus

Yleinen arkikäsite tieteellisestä tutkimuksesta viittaa usein kvantitatiivisiin tutkimusmenetelmiin. Tieteellinen tutkimus mielletään useimmiten tilastolliseksi kyselyksi tai haastattelun kvantitatiiviseksi analyysiksi. Yleisimpiä esimerkkejä kvantitatiivisesta tutkimuksesta kansan keskuudessa ovat survey-tyyppiset gallup-kyselyt. (Alasuutari 1995, 22.)

Kvantitatiivisen analyysin lähtökohta on argumentointi luvuilla (ns. kova data) ja niiden välisillä tilastollisilla suhteilla tai yhteyksillä. Kvantitatiiviset menetelmät perustuvat mittaamiseen, eli mittaustuloksena voi olla mikä tahansa yksikkö, jolla tarkastelun kohteena oleva ilmiö saadaan numeeriseen hallintaan (Erätuuli ym. 1994, 10-11). Analyysi perustuu tilastollisten tutkimusyksiköiden arvojen tarkasteluun eri muuttujien kautta. Tutkimuskohdetta tai -ilmiötä voidaan tarkastella ja tuoda näkyviin tilastollisesti analysoimalla esimerkiksi muiden vaikuttavien tekijöiden suhdetta tutkimuskohteeseen. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineisto hankitaan usein esimerkiksi kyselylomakkeella. Aineisto koostetaan tutkimusdataksi, jonka pohjalta tehdään tutkimuksen tilastolliset analyysit. Analyyseillä saatu data on kvantitatiivisen tutkimuksen tutkimustulos, jonka perusteella tutkija perustelee johtopäätöksensä. (Alasuutari 1995, 22, 25, 28; Hirsjärvi ym. 2007, 135-136.)

Kuten jo edellä todettiin, tyypillisimmillään kvantitatiivinen tutkimus on survey-tutkimusta. Survey-tutkimus toteutetaan yleensä kyselylomakkeella, joka on kaikille vastaajille yhtenäinen.

Myös erilaiset koejärjestelyt ovat perinteisiä kvantitatiivisia aineistonkeruumenetelmiä. Tyypillisesti koejärjestelyt voivat olla esimerkiksi yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa koeryhmän ja kontrolliryhmän vertailua. (Toivonen 1999, 170-176, 188) Edellä mainittujen aineistonkeruumenetelmien lisäksi metodioppaista löytyy lukuisia muitakin kvantitatiiviselle tutkimukselle tyypillisiä menetelmiä.

Oppimateriaalitutkimuksessamme käytimme kvantitatiivista tutkimusmenetelmää kvalitatiivisen tutkimuksen tukena. Teimme oppikirjan tehtäviä varten luokittelujärjestelmän, jonka perusteella oppimateriaalin harjoitustehtävät luokiteltiin. Jokainen oppimateriaalin tehtävistä käytiin yksitellen läpi syöttämällä tiedot tilastointiohjelmaan luokittelujärjestelmämme mukaisesti. Luokittelu tapahtui SPSS-tilasto-ohjelmalla, joka mahdollistaa aineiston käsittelyn tilastollisesti.

7.2 Tehtävien luokitteluperusteet

Seuraavien kappaleiden tavoitteena on kuvailla oppimateriaalien tehtävien tilastointiin käytettyä luokittelujärjestelmää. Luokittelujärjestelmä on tehty omien näkemystemme perusteella taustateorioihin pohjautuen. Olemme käyttäneet luokkien suunnittelussa hyödyksi myös asiantuntijan mielipiteitä. Useita vuosia oppikirjoja tehneenä asiantuntijana Martti Raekunnas esitti meille ideoita luokitteluperusteiden tekemiseksi. Ennen varsinaista tietojen syöttämistä testasimme luokkien sopivuutta oppimateriaaleihin ja teimme käyttökokemusten perusteella pieniä muutoksia. Tehtävät on luokiteltu liitteenä olevan taulukon (liite 1) mukaisesti kymmenen eri ominaisuuden perusteella.

Suunnitellessamme tehtävien luokitteluperusteita pyrimme ottamaan huomioon myös Turun yliopistossa 1990-luvulla tehdyssä oppimateriaaliprojektissa käytetyt oppikirjan tehtävien luokitteluperusteet. Tehtävät oli luokiteltu karkeasti neljään kategoriaan tiedollisen prosessoinnin tason mukaan. Tehtävät luokiteltiin 1) reproduktiivisiin, toistaviin tehtäviin. 2) Reproduktiivisiin tehtäviin, joissa on edelleen toistava leima, mutta ne ovat esimerkiksi tunnistamis- tai nimeämistehtäviä. 3) Rajoitetusti aktivoiviin tehtäviin, joissa oppilas joutuu pohtimaan ja yhdistelemään asioita. 4) Laajasti aktivoiviin luokiteltiin tehtävät joihin ei löydy vastausta oppikirjan tekstistä, vaan oppilas joutuu käyttämään ennakkotietojaan ja etsimään uutta tietoa. (Mikkilä & Olkinuora 1995, 17.) Tässä tutkimuksessa käytetyt luokitteluperusteet ovat yksityiskohtaisempia ja olemme halunneet luokitella oppikirjan tehtäviä monipuolisemmin. Tiedollisen prosessoinnin tason luokittelussa on hyvin samantapaisia piirteitä Turun oppimateriaaliprojektin tehtävien luokittelujärjestelmän kanssa.

Jokainen yksittäinen tehtävä on tunnistettavissa yksilöllisen koodin avulla. Koodi koostuu sivunumerosta ja tehtävänumerosta erotettuina pilkulla. Esimerkiksi sivulla 70 oleva tehtävä numero 3 on yksilöity koodilla 70,3. Tehtävät on koodattu yksilöllisesti siksi, että tiettyyn tehtävään on mahdollista palata tarpeen vaatiessa, tehtävät on lajiteltu lisäksi kustantajan mukaan. Tehtävät on luokiteltu myös materiaalin tyyppin, esimerkiksi oppikirja tai työkirja, perusteella. Halusimme eritellä tehtävät oppi- ja työkirjasta, jotta voisimme etsiä erityyppisten oppimateriaalien välisiä eroavaisuuksia. Aihepiirejä ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista löytyy neljä. Olemme luokittelleet tehtävät kuuluvaksi joko biologian, maantiedon, kansalaiskasvatuksen tai fysiikka-kemian aihepiiriin.

Ominaisuutena tiedollisen prosessin taso (tiedon taso) sisältää kuusi eri vaihtoehtoa tehtävän luokitteluksi. Tiedon tasolla tarkoitetaan käytännössä tehtävän vaativuustasoa. Kaksi ensimmäistä tasoa liittyvät käsitteiden oppimiseen. 1) Ensimmäisellä tasolla käsitteitä opitaan toteavalla tasolla, mikä tarkoittaa sitä, että vastaukset kysymyksiin löytyvät suoraan oppikirjan tekstistä. 2) Toisella tasolla on ajattelua vaativa käsitteiden oppiminen. Tehtävissä, joihin vastattaessa oppilas joutuu ajattelemaan, vastaus ei löydy suoraan oppikirjan tekstistä, vaan oppilas joutuu itse jäsentämään vastauksensa. 3) Kolmas taso eli syysuhteet edellyttää jo enemmän ajattelua ja tiedon jäsentämistä. Oppilaan pitää pystyä hahmottamaan asioiden välisiä yhteyksiä ja kertomaan niistä omin sanoin. 4) Korkein taso liittyy ilmiöiden ja kokonaisuuksien hahmottamiseen. Oppilaan tavoitteena on pystyä omaksumaan useita käsitteitä ja kokonaisia ilmiöitä. Tämän tason tehtävät voivat olla esimerkiksi esseetehtäviä. Oppimateriaaleissa oli edellä mainittuihin luokkiin kuuluvien tehtävien lisäksi 5) omiin kokemuksiin ja mielipiteisiin liittyviä tehtäviä, joten päädyimme lisäämään tällaisia tehtäviä varten oman luokan. Tämän luokan tehtävien tavoitteena on herätellä oppilaiden ennakkokäsityksiä. 6) Muu-kategoriaan kuuluvat kaikki ne tehtävät, joita emme kyenneet luokitteluun mihinkään aiemmin mainituista kategorioista.

Tehtävän toteutustavan mukaan luokittelimme tehtävät niiden tyyppin perusteella, eli kuinka tehtävä tehdään. Tehtävä voi olla joko 1) toteava kirjallinen tehtävä, 2) lajintunnistus tai karttatehtävä, 3) leikki, peli tai kilpailu, 4) tiedon etsimistehtävä, 5) tutkiva tehtävä tai 6) ongelmanratkaisutehtävä. Toteavassa kirjallisessa tehtävässä vastataan kirjoittaen suoraan ja lyhyesti kysymykseen, siirretään siis fakta oppikirjasta tehtävään (Mikkilä 1992, 125). Lajintunnistustehtävässä tunnistetaan eliölajeja kuvien perusteella ja karttatehtävissä tehtävän tekemiseen käytetään karttaa. Erilaiset leikit, pelit ja kilpailut luokittelimme omaksi kategoriaksi, sillä kokemuksellisuus ja elämyksellisyys korostuvat tällaisessa liikuntapainotteisessa toiminnassa (ks. Palmberg 2005, 128). Tiedon etsimistehtävissä tietoa etsitään muualta kuin oppikirjasta, esimerkiksi Internetistä, tietokirjoista tai haastattelun avulla. Tutkiva tehtävä tarkoittaa tässä

yhteydessä erilaisten kokeiden tekemistä ja tulosten raportoimista osana tehtävän suoritusta. Vaativin tyyppi tässä kohdassa on ongelmanratkaisutehtävä. Ongelmanratkaisutehtävässä oppilaan tulee asettaa itse tutkimusongelma, tehdä tutkimus ja raportoida tuloksista. Tällaisia tehtäviä emme oleta löytyvän neljännen luokan oppimateriaaleista kovinkaan paljon.

Oppimateriaalien tehtäviä on luokiteltu myös työtavan ja työskentely-ympäristön perusteella, oppimisen sosiaalinen näkökulma huomioiden. Tutkivan työtavan kannalta ryhmässä toimiminen ja luonnossa havaintojen tekeminen on erittäin tärkeää (Opetushallitus 2004, 18-19). Hakkarainen, Bollström-Huttunen, Pyysalo ja Lonka (2005a, 42-43) toteavat, että tutkiva oppiminen ei ole yleensä yksilöllistä työtä, vaan työtä tehdään koko luokan kanssa yhdessä tai pienemmissä ryhmissä asiantuntijuutta jakaen. Ryhmätyötehtävät ovatkin mielestämme haaste oppimateriaalien tekijöille, koska perinteisesti oppikirjat ovat oppilaskohtaisia ja tehtäviä on tehty yksilösuorituksena, jaetun asiantuntijuuden näkökulma unohtaen. Työtapa voi olla luokittelumme perusteella joko yksilötyötä tai ryhmätyötä. Ryhmätyöksi luokitellaan ainoastaan ne tehtävät, joissa kerrotaan suoraan, että kyseinen tehtävä tehdään ryhmä- tai parityönä.

Työskentely-ympäristö voi olla luokittelujärjestelmämme mukaan koululuokka, luonto tai joku muu (esimerkiksi koti, paikallinen yritys, maatila tai vesilaitos). Elämyksiä ja luontosuhdetta edistävät tehtävät ovat yleensä sellaisia, jotka toteutetaan luonnossa tai muualla kuin luokkahuoneessa. Tutussa luokkaympäristössä harvemmin tapahtuu sellaista oppimistoimintaa, joka aiheuttaa elämyksiä. Toki esimerkiksi lemmikkieläimen tai luontokappaleen tarkasteltavaksi luokkatilaan voi aiheuttaa jollekin oppilaalle hienon elämyksen. Standingin (1973) mukaan luonnossa tehdyt, elämyksen aiheuttaneet oppimistilanteet ja havainnot säilyvät muistissa paremmin kuin kirjoitetut tai kerrotut asiat. Tällöin havaitut tapahtumat eivät tallennu muistiin sellaisenaan, vaan kukin oppilas muodostaa omasta kokemuksestaan oman henkilökohtaisen tulkintansa. Myös Lozzi (1989) pitää affektiivisuutta keskeisenä asiana kaikilla oppimisen osa-alueilla. (ks. Kuru 1996, 38.) Luokittelimme tehtävät joko elämyksiä tuottaviksi tai luontosuhdetta edistäviksi. Jos emme tulkinneet tehtävien aiheuttavan edellisten kaltaista affektiivisuutta, luokittelimme tehtävät kategoriaan: affektiivisiä piirteitä ei todettavissa.

Koska tavoitteenamme oli selvittää miten oppimateriaalien tehtävissä tarvitaan tutkivan oppimisen taitoja, päätimme luoda sitä varten oman luokan. Tutkivalle oppimiselle tyypillistä on ongelmien ratkaiseminen tietoa etsimällä, tutkimalla ja havaitsemalla oppimisen kohteena olevaa ilmiötä (ks. Raekunnas 2000, 9-11; Rauhala 2006, 23). Tämän luokan pyrkimyksenä ei ole luokitella tehtäviä yksiselitteisesti tutkivan oppimisen tehtäviksi, vaan tavoitteena on eritellä tehtävät, joissa tarvitaan jotakin tutkivan oppimisen kannalta tärkeää taitoa tai menetelmää. Jos tehtävän suorittamiseksi edellytettiin tutkimuksen tai kokeen tekemistä, tehtävä luokiteltiin

kokeilemiseksi. Tiedonhankintataitoja edellyttävät tehtävät luokiteltiin omaan kategoriaansa. Erilaisten tiedonhankinta ja ongelmanratkaisutaitojen harjoittelu voidaan nähdä oppilaiden tulevaisuuden kannalta tärkeänä asiana, koska näitä taitoja tarvitaan muun muassa työelämän haasteissa (Hakkarainen ym. 2005a, 123). Varsinaisten luokitteluperusteiden lisäksi tässäkin luokassa oli käytössä kohta, joka valittiin, jos tehtävässä ei ollut todettavissa kumpaakaan tutkivan oppimisen taitoa.

7.3 Tutkimusaineiston esittely

Tämän luvun tarkoituksena on antaa lukijalle yleiskäsitys tutkimuksen kohteena olevista oppimateriaaleista. Tarkoituksena on kuvailla kaikille oppimateriaaleille yhteisiä piirteitä, jotka ovat tyypillisiä nimenomaan ympäristötiedon oppimateriaaleille. Tutkimusaineisto koostuu kolmen eri kustantajan, Otavan, Tammen ja WSOY:n oppikirjoista.

Oppimateriaalin tehtävät analysoitiin seuraavista ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista:

- **Ertimo, M., Maskonen, T., Paso, S., & Seppänen, K. 2006.** Jäljillä 4. Tehtäväkirja. Hämeenlinna: Tammi.
- **Ertimo, M., Maskonen, T., Paso, S., Seppänen, K. & Uoti, J. 2006.** Jäljillä 4. Ympäristö- ja luonnontieto. Hämeenlinna: Tammi.
- **Honkanen, J., Raekunnas, M., Riikonen, J., Saarivuori, M. & Alanen, E. 2003.** Luonnonkirja 4. Porvoo: WSOY.
- **Honkanen, J., Raekunnas, M., Riikonen, J. & Saarivuori, M. 2005.** Luonnonkirja 4. Tehtävävihko. Porvoo: WSOY.
- **Arjanne, S., Jortikka, S., Nyberg, T., Palosaari, M. & Uusi-Viitala, J. 2009.** Koulun ympäristötieto 4. Työkirja. Keuruu: Otava.
- **Arjanne, S., Jortikka, S., Leinonen, M., Nyberg, T., Palosaari, M. & Uusi-Viitala, J. 2009.** Koulun ympäristötieto 4. Keuruu: Otava.

Tutkimuksen kohteena olevat oppimateriaalit ovat neljännen vuosiluokan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleja, jotka koostuvat oppilaille tarkoitettusta oppi- ja työkirjasta. Oppimateriaalit ovat tutkimuksen aloitushetkellä uusimmat tarjolla olevista kunkin kustantajan oppimateriaaleista. Huomion arvoista on se, että WSOY:n ja Otavan oppimateriaalit ovat selvästi eri-ikäisiä, niillä on ikäeroa jopa kuusi vuotta. Tämä saattaa osaltaan vaikuttaa tutkimustuloksiin,

mutta toisaalta se voi myös antaa monipuolisemman kuvan 2000-luvun ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista.

Olemme tehtävien luokittelussa päättäneet ottaa mukaan vain oppilaalle tarkoitettua materiaalista löytyvät tehtävät. Olemme päätyneet tähän ratkaisuun, koska oppilaille tarkoitettut tehtävät ovat kaikille kyseistä kirjaa käyttäville oppilaille samoja opettajasta riippumatta. Opettajan oppaasta löytyvien tehtävien käyttö on hyvin paljon opettajasta kiinni. Yleensä opettajan oppaat sisältävät samat aukeamat kuin oppilaiden oppikirjat. Jokaista aukeamaa kohden opettajan opas tarjoaa ehdotuksia aiheen käsittelystä sekä eriyttävää lisätietoa ja tehtäviä. Tässä tutkimuksessa ei siis analysoida lainkaan opettajan oppaan tehtäviä.

Oppikirjoissa käsitellään yhtä aihekokonaisuutta yhdessä kappaleessa. Oppikirjan kappaleissa on esitetty aiheen kannalta olennaiset faktat yksinkertaisessa tekstimuodossa. Oppikirja tekstit ovat yleensä kuvailevan tyyppisiä, niissä ei yleensä esitellä korkeatasoisille ajattelulle tyypillisiä ongelmanratkaisu- tai päättelyprosesseja. (Mikkilä & Olkinuora 1995, 12-15.) Tekstin ymmärtämisen tukena käytetään usein erilaisia kuvia tai kuvioita. Parhaimmillaan kuva pystyy havainnollistamalla edesauttamaan vaikean asiakokonaisuuden hahmottamista, suurin osa kuvista on kuitenkin funktioltaan vähemmän merkityksellisiä elävöittäviä koriste- ja apukuvia (Mikkilä & Olkinuora 1995, 5-6; Hannus 1996, 49). Kaikkien kustantajien oppikirjoissa on muutama käsiteltävään aihealueeseen liittyvä tehtävä, joiden tarkoituksena on yleensä kontrolloida keskeisten asioiden tai käsitteiden ymmärtämistä.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteiden mukaiset asiat voidaan opiskella oppikirjan tietojen ja harjoitusten avulla. Oppikirjoissa on kuitenkin melko vähän harjoituksia, joten erillinen tehtäviä sisältävä työkirja on opetuksen kannalta hyödyllinen hankinta. Kunkin kustantajan oppikirjaan liittyykin olennaisena osana työkirja, jonka tehtävänä on tukea oppikirjan kappaleessa käsiteltävän aihekokonaisuuden ja siihen liittyvien asioiden oppimista. Työkirjassa on useita tehtäviä, jotka liittyvät läheisesti oppikirjan kappaleisiin. Näiden eritasoisten tehtävien oppimista ohjaava tarkoitus on tehtävästä riippuen kerrata oppikirjassa käsiteltyjä asioita, tai syventää jo opittua tietoa. Ilman työkirjan tehtäviä opettajan suunnittelulle jää suurin painoarvo oppitunnin sisällöstä, opettajan täytyy keksiä itse tehtäviä tai muuta sisältöä oppikirjan tueksi. Työkirjatehtävien oppimista ohjaava vaikutus riippuu kuitenkin Mikkilän ja Olkinuoran (1995, 48-49) mukaan paljon kunkin oppilaan yksilöllisistä ominaisuuksista kuten oppimisstrategioista ja kognitiivisista valmiuksista.

Tyypillistä kirjalliselle oppimateriaalille on kirjan kappaleiden opiskeleminen kirjan tekijöiden suunnittelemassa järjestyksessä. Oikean järjestyksen noudattaminen on kannattavaa koska myöhemmissä kappaleissa käytetään usein hyödyksi aiemmissä kappaleissa opittuja asioita.

Lisäksi kappaleissa saatetaan käsitellä asioita, jotka ovat tyypillisiä vallitsevalle vuodenajalle. Esimerkiksi turvallista jäällä liikkumista on järkevää käsitellä heikkojen jäiden aikaan ja sadonkorjuukappaleen luonnollinen käsittelyajankohta on heti koulujen alettua elokuussa. Yhteen aihekokonaisuuteen käytetään yleensä 1-2 oppituntia riippuen asian laajuudesta. Jos opiskeltavaa aihetta lähestytään tutkivan oppimisen näkökulmasta kokeita tehden ja tietoa etsien, kuluu aiheen käsittelyyn luonnollisesti mekaanista kirjan lukemis- ja tehtäväntekotyöä enemmän aikaa. Myös erilaiset koulun ulkopuolella, luonnossa tai vierailukohteessa tapahtuvat oppimistapahtumat vievät enemmän aikaa. (vrt. Ertimo, Maskonen, Paso, Seppänen & Uoti 2007, 4.)

7.3.1 Tammi: Jäljillä 4

Tammen neljännen luokka-asteen ympäristö- ja luonnontiedon Jäljillä 4 oppikirjaa ovat olleet tekemässä Minna Ertimo, Terhi Maskonen, Sirpa Paso ja Katja Seppänen. Työkirjan tekemisessä on edellä mainittujen henkilöiden lisäksi ollut mukana myös Jorma Uoti. Oppi- ja työkirjan tekstejä havainnollistavia piirroksia ovat taiteilleet kolme eri piirtäjää: Elina Vanninen, Suvi Mannonen ja Kikka Nyrén. Maantiedon osa-alueeseen liittyvien karttojen toteutuksesta on vastannut Tuija Jantunen. Heli Ahola on suunnitellut molempien kirjojen visuaalisen ulkoasun. Hän on vastannut myös oppi- ja työkirjan taittamisesta. Työkirjan taittamisessa ja visuaalisessa suunnittelussa on mukana ollut myös Leena Lintunen. Oppikirja sivuilla käytetyt valokuvat on valikoitu useiden eri valokuvaajien tai valokuvapalveluiden tarjoamista valokuvista. Kirjasarjan on toimittanut Markku Pernu.

Oppimateriaalien tekijöiden mukaan kirjan sisältö tehtävineen vastaa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteita. Heidän mukaansa kirjasarja tarjoaa hyvät edellytykset saavuttaa kaikki ympäristö- ja luonnontiedon oppimistavoitteet. Oppimateriaalin tekstiä luonnehditaan helppolukuiseksi ja lapsen näkökulman huomioon ottavaksi. Kirjasarja tarjoaa kustantajan mukaan hyvät mahdollisuudet eriyttämiseen. (Ertimo ym. 2007, 4.; Kustannusosakeyhtiö Tammi 2008).

Jäljillä 4 oppikirja

Jäljillä 4 oppikirja on vertailemistamme oppikirjoista ainoa kovakantinen painos. Mielestämme kovakantisuus antaa oppikirjasta laadukkaan vaikutelman. Vaikka vuosiluokilla 1-4 oppiainetta

nimitetään ympäristö- ja luonnontiedoksi, kirjan rakenteesta voi kuitenkin huomata eri aihealueita. Aihealueet liittyvät maantietoon, biologiaan, kansalaiskasvatukseen tai fysiikka-kemiaan. Oppikirja on jaettu sisällöllisesti kahdeksaan osa-alueeseen. Yksi osa-alue sisältää 6-10 kappaletta, joita yhdistää sama aihealue (liite 2). Kukin osa-alue on värikoodattu, mikä näkyy muun muassa otsikoiden ja tehtävälaatikoiden väreissä.

Tutkivan oppimisen näkökulman kannalta ennakkokäsitysten herättelemine on oppimisen kannalta erittäin tärkeä prosessi (Palmberg 2005, 100-101; Raekunnas 2000, 11). Tämä seikka on otettu huomioon Jäljillä 4 oppikirjassa siten, että jokaisen osa-alueen ensimmäinen kappale johdattelee aiheeseen herätellen oppilaan aikaisempia käsityksiä. Ensimmäinen kappale ohjaa oppilaan pohtimaan omakohtaisia aiheeseen liittyviä kokemuksiaan. Muuten oppikirjan kappaleiden tekstit eivät mielestämme ohjaa aktivoimaan oppilaiden ennakkokäsityksiä. Oppikirjan tekstin tavoite oppilaan tiedonrakenteiden muuttamisesta ei toteudu, ellei tietorakenteita ole aktivoitu ennakkokäsitysten avulla. (Mikkilä 1992, 107.)

Biologiaan liittyviä osa-alueita on Jäljillä 4 oppimateriaaleissa kolme. Maaseutuun liittyvä biologian osa-alue käsittelee ruoan alkutuotantoa. Osa-alueen kappaleissa perehdytään muun muassa kasvien viljelyyn ja karjatalouteen. Toisessa osa-alueessa perehdytään kotieläimiin ja niiden hyödyntämiseen sekä lemmikkieläinten hoitoon. Kolmas biologian osa-alue käsittelee lähiluonnon eläinkuntaa. Kappaleissa tutkitaan muun muassa hyönteisiä ja tunnetuimpia nisäkkäitämme. Kappaleissa opetellaan eläinten luokittelua ja perehdytään niiden elämänvaiheisiin.

Maantiedon osa-alueita on oppikirjassa kaksi. Ensimmäisessä osa-alueessa tutustutaan Pohjoismaihin. Kappaleissa opiskellaan Pohjoismaat ja niiden pääkaupungit, sekä hieman kansojen kulttuuria ja historiaa. Lisäksi kappaleet perehdyttävät oppilaat Pohjoismaiden pinnanmuotoihin, ilmastoon, kasvillisuuteen ja luonnonoloihin. Baltian maihin tutustutaan toisessa maantiedon osa-alueessa. Kappaleissa opiskellaan Baltian valtiot, sekä perehdytään niiden yhteiseen historiaan ja elinkeinoihin. Osa-alueessa opiskellaan myös pituus- ja leveyspiirejä sekä aikavyöhykkeitä maapallon kartan avulla.

Toisten huomioon ottaminen ja ystävyysuhteiden vaaliminen ovat kansalaistaidon osa-alueen tärkeimpiä aiheita. Kappaleissa perehdytään myös terveellisiin elämäntapoihin, terveydenhoitoon ja vaarallisten aineiden välttämiseen. Kappaleissa harjoitellaan lisäksi toimimista hätätilanteessa sekä puhutaan tunteista ja sääntöjen noudattamisesta.

Fysiikka-kemiaa käsitteleviä osa-alueita on kaksi. Ensimmäinen käsittelee fysiikkaan liittyviä ilmiöitä, kuten sähköä ja magnetismia. Kappaleissa käsitellään myös valon ja äänen ominaisuuksia. Lisäksi yhdessä kappaleessa tutkitaan lämmön siirtymistä fysikaalisena ilmiönä.

Jälkimmäisessä kemiapainotteisessa osa-alueessa pääpaino on ilman ja siihen liittyvien ilmiöiden opiskelussa. Kaksi kappaletta käsittelee palamista ja tulen käsittelyä.

Oppikirjan kappaleiden rakenne on pääpiirteittäin sama, eli aukeama koostuu tekstistä, kuvista, kappalekohtaisista tehtävistä ja taustatieto-osiosta. Oppikirjan kappaleissa käytetään runsaasti valokuvia ja piirroksia. Jokaisella aukeamalla on useampi aiheeseen liittyvä kuva tai kartta, jotka täyttävät noin kolmasosan aukeaman kokonaispinta-alasta. Runsaan kuvituksen ja kirkkaiden värisävyjen vuoksi oppikirjan yleisilme on pirteä ja värikäs. Varsinainen tekstisisältö ja kappaleeseen liittyvät tehtävät vievät lopun kaksi kolmasosaa aukeaman pinta-alasta. Tekstin osat on pyritty otsikoimaan kuvaavasti ja asian kannalta keskeiset käsitteet on korostettu kappalekohtaisella värillä ja lihavoinnilla. Korostetut ja lihavoidut käsitteet on koottu kirjan loppuun sanastoksi, jonka avulla oppilas voi helposti tarkistaa käsitteen tarkoituksen. Sanasto helpottaa opitun asian kertaamista ja kokeeseen lukemista.

Oppikirja tarjoaa opettajalle apua eriyttämiseen. Kaikki kappaleet sisältävät taustatieto-osion, joka sisältää aihetta syventävää tietoa. Esimerkiksi perunan viljelystä kertovassa kappaleessa tarjotaan taustatietoa koloradonkuoriaisesta. Taustatieto-osiot ovat painettu kappaleen väriselle taustalle. Lisäksi oppikirja sisältää viisi eriyttämiseen tarkoitettua kappaletta eri osa-alueilta. Eriyttävien kappaleiden pohjalta oppilaat voivat tehdä esimerkiksi esitelmiä tai yhteistoiminnallisia töitä.

Jäljillä 4 tehtäväkirja

Jäljillä 4 työkirja mukailee oppikirjan sisältörakennetta, sen tehtävänä on täydentää oppikirjan esittämää asiaa. Oppi- ja työkirjat ovatkin selvästi yhtenäinen kokonaisuus, eikä pelkän oppikirjan avulla tapahtuva opiskelu ilman työkirjaa ole kovinkaan kokonaisvaltaista. Työkirjatehtävien avulla oppilaan tiedot opiskeltavasta asiasta syventyvät ja monipuolistuvat.

Työkirja sisältää oppikirjan tavoin paljon havainnollistavia piirroksia, siinä ei kuitenkaan ole ainuttakaan valokuvaa. Työkirjan piirrokset ovat oppikirjasta poiketen mustavalkoisia, ainoastaan karttapiirroksissa on käytetty sinistä väriä vesistöjen kuvaamiseen. Työkirjan yleisilme on selvästi oppikirjaa latteampi, sillä värien sijasta käytetään paljon mustia ja harmaita sävyjä.

Yleensä Jäljillä 4 työkirjan kappaleet sisältävät viidestä kymmeneen erityyppistä tehtävää (Liite 2). Tehtävät voivat olla esimerkiksi ristikoita, täydennystehtäviä ja lyhyitä esseetehtäviä. Osassa tehtäviä oppilaan pitää osata tehdä johtopäätöksiä kuvan tai taulukon tietojen perusteella. Yhdistämis- ja täydennystehtävillä harjoitellaan kirjan kappaleiden perustietoja.

Yhdistämistehtävässä oppilaan tulee esimerkiksi osata erottaa taudinaiheuttajiin liittyvät oikeat ja väärät väittämät. Työkirja sisältää myös tehtäviä, joissa oppilas opettelee etsimään tietoa muista tietolähteistä, kuten tietokirjoista ja Internetistä. Jotkin tehtävät ohjaavat oppilasta tekemään kokeen, jonka työvaiheet ja tulokset raportoidaan työkirjaan.

Työkirjan osa-alueiden lopussa on kertaussivu. Kertaussivulla on 1-3 käsiteltyyn osa-alueeseen liittyvää tehtävää joiden avulla on tarkoitus kertaamalla syventää oppilaan tietämystä oppikirjan tekijöiden mielestä tärkeistä asioista. Kertaussivuihin liittyy myös itsearviointitehtäviä, joiden tehtävänä on ohjata oppilasta pohtimaan omaa toimintaansa. Oppilaan tehtävänä on arvioida miten hän on oppinut ja toiminut edellisen jakson aikana. Oppilas voi esimerkiksi muistella mitä työtapoja hän on käyttänyt opiskelussaan tai mitä henkilökohtaisia mielipiteitä hänelle on muodostunut asiasta. Itsearviointi voidaan nähdä tärkeänä oppimisprosessin osa-alueena. Sen avulla opettaja kykenee arvioimaan oppilaan lisäksi opetuksen toimivuutta. Näin ollen oppilaan itsearvioinnin avulla opettajan on mahdollista kehittää opetustaan tulevaisuudessa. (Syrjäläinen 1994, 26-29.) Jäljillä 4 työkirjan itsearviointitehtävät ovat kuitenkin mielestämme suppeahkoja, joten niiden merkitys arvioinnin ja kehittämisen välineenä on todennäköisesti melko vähäinen.

7.3.2 Otava: Koulun ympäristötieto 4

Otavan Koulun ympäristötieto 4 oppikirjan tekijät ovat Satu Arjanne, Sanna Jortikka, Matti Leinonen, Teuvo Nyberg, Matti Palosaari ja Jyrki Uusi-Viitala. Työkirja on samojen tekijöiden käsialaa, Matti Leinosta lukuun ottamatta. Sekä oppi- että työkirjan on toimittanut Anna Maria Borg. Oppimateriaalin graafisesta ovat vastanneet Tom Backström, Mari Leppänen ja Venla Koski. Oppikirjan piirroksia on taiteillut Jorma Happonen, työkirjan piirroksista on vastannut Sirkku Pitkänen. Oppikirjassa käytetyt lukuisat havainnollistavat valokuvat ovat valinneet kuvatoimittajat Anna Maria Borg ja Mirella Mäkilä. Kuvat on valittu useiden valokuvaajien tai valokuvapalveluiden arkistoista. Oppikirjan taittamisesta on vastannut Mari Leppänen, työkirjan on taittanut Eija Röytiö.

Koulun ympäristötieto 4 oppikirja

Fyysisiltä ulkomitoiltaan Koulun ympäristötieto 4 on suurin piirtein samankokoinen Tammen Jäljillä 4 oppikirjan kanssa. Oppikirja on yleisilmeeltään värikäs ja rakenteeltaan selkeä.

Oppikirjassa on selvästi panostettu laadukkaisiin neliväriaihealokuviin, mikä on nähtävissä jo tarkasteltaessa oppikirjan kantta. Siinä on lähes koko kannen kokoinen huippuvalokuvaaja Markus Varesvuon otos kottaraisesta ruokkimassa poikastaan pesäkololla. Vaikka kalliiden ja kauniiden oppikirjojen kuvien hyödyllisyydestä oppimisen tukena ei olekaan tieteellistä näyttöä, käytetään nykyisissä oppikirjoissa silti runsaasti erilaisia kuvia. (Hannus 1996, 9). Erityisesti Otava näyttää panostavan kirjojen visuaaliseen ulkoasuun.

Koulun ympäristötieto 4 oppikirja koostuu samoista neljästä aihealueesta kuin Tammen ja WSOY:n oppikirjat (Liite 3). Aihealueet ovat biologia, maantieto, kansalaiskasvatus sekä fysiikka-kemia. Koulun ympäristötieto 4 jakaantuu seitsemään osa-alueeseen, jotka liittyvät edellä mainittuihin aihealueisiin. Kukin osa-alue sisältää viidestä kolmeentoista kappaletta jotka käsittelevät kuhunkin osa-alueeseen liittyviä teemoja. Oppikirjan osa-alueet on koodattu eri väreillä. Kukin osa-alueen väriä käytetään otsikoissa, marginaaleissa ja sivujen taustavärinä.

Biologian aihealue jakaantuu kolmeen osa-alueeseen. Ensimmäinen osa-alue käsittelee maanviljelyyn ja karjankasvatukseen liittyviä asioita ruuan tuotannosta maatilan elämään. Kappaleissa esitellään erilaisia viljoja ja kasviksia sekä tärkeimmät tuotantoeläimet, kuten kana, sika, lehmä, lammas ja hevonen. Kappaleissa tutustutaan myös muihin maatiloille tyypillisiin eläimiin kuten lepakkoon ja rottaan. Yhdessä kappaleessa käsitellään nykypäivän arvomaailmalle ajankohtaista luomuruuan tuottamista eli luonnonmukaista viljelyä. Toinen osa-alue käsittelee keväaseen liittyviä ilmiöitä, jotka liittyvät läheisesti rantojen elämään. Kappaleissa tutustutaan erilaisiin vesilintuihin ja muihin vesialueiden lähellä eläviin lintuihin sekä viljelymaiden lintuihin. Osassa kappaleista perehdytään muun muassa sammakoiden lisääntymiseen sekä hyttysten elämään. Kolmannessa osa-alueessa perehdytään elämään vesissä. Osa-alueen kappaleissa käsitellään erilaisia vedessä eläviä eliöitä kuten kaloja, rapuja, hyönteisiä ja kasveja. Kappaleissa perehdytään myös ravintoketjuun sekä tutustutaan kalastamisen saloihin. Myös Itämereen liittyviä asioita ja vesistönsuojelua käsitellään tämän osa-alueen kappaleissa.

Maantiedon aihealuetta käsitellään kahdessa osa-alueessa. Ensimmäinen osa-alue sisältää Suomen maantietoon liittyviä kappaleita. Kappaleissa käsitellään muun muassa Suomen eri maisema-alueita, kasvillisuustyyppisiä sekä tärkeimpiä elinkeinoja kuten matkailua ja metsäteollisuutta. Toisen osa-alueen kappaleissa käsitellään Pohjoismaiden ja Baltian maantietoa. Kappaleissa tutustutaan eri Pohjoismaihin sekä niiden tärkeimpiin maisema-alueisiin, luonnonvaroihin ja elinkeinoin. Eteläiset naapurimme, Baltian maat esitellään lyhyesti. Kappaleissa perehdytään lisäksi muun muassa Golf-virtaan ja Itämeren suojeluun.

Fysiikka-kemian aihealuetta käsitellään ainoastaan yhdessä osa-alueessa, joka sisältää seitsemän kappaletta. Kappaleissa perehdytään ukkoseen, sähköön ja sähkölaitteiden käyttämiseen.

Lisäksi tutustutaan erilaisiin olomuotoihin ja lämmön siirtymiseen. Kappaleissa käsitellään myös äänen ja valon ominaisuuksiin liittyviä asioita. Fysiikka-kemian aihealueen kappaleisiin liittyy tyypillisesti paljon erilaisia kokeita joiden ohjeet on esitelty kappaleiden yhteydessä.

Myös kansalaiskasvatuksen aihealuetta käsitellään vain yhdessä osa-alueessa. Siinä on yhdeksän aiheeseen liittyvää kappaletta. Yksi kappaleista on sijoitettu heti kirjan alkuun vaikka muut ovatkin vasta kirjan loppupuoliskolla. Tässä kappaleessa käsitellään liikennekasvatukseen liittyviä asioita. Kirjan tekijät olettavat varmasti, että kirjaa opiskellaan kappaleiden mukaisessa järjestyksessä ja liikenteeseen liittyviä asioita on luonnollisesti mielekästä käsitellä heti lukukauden alkaessa. Kesäloman jälkeen on hyvä kerrata turvallisen liikkumisen pelisäännöt, kun oppilaat kulkevat jälleen päivittäin kouluun. Muissa kappaleissa käsitellään kuntoilemista, muiden huomioon ottamista sekä kouluterveydenhoitoa. Kappaleissa käsitellään myös tärkeitä ensiaputaitoja sekä muistutetaan heikkojen jäiden vaarallisuudesta. Järkevää rahankäyttöä ja kierrättämisen tärkeyttä käsitellään myös osa-alueen kappaleissa.

Kappaleissa esitettävä asia on kerrottu hieman laajemmin kuin muissa tutkituissa oppikirjoissa, tekstiä on siis enemmän. Teksti on pyritty tekemään ytimekkääksi ja helposti luettavaksi. Teksti on jaoteltu selkeästi otsikoituihin kappaleisiin ja tärkeimmät käsitteet tekstin sisällä on tummennettu. Tekstin ymmärtämisen tueksi kirjan tekijät ovat tehneet tiivistelmän jossa kerrotaan lyhyesti kappaleen oleelliset asiat. Tärkeimpien käsitteiden korostamiseksi kirjan tekijät ovat koostaneet kappalekohtaiset avainsanalistat, joissa tärkeimmät käsitteet selitetään lyhyesti.

Kirjan alussa on lyhyt selostus oppilaille siitä, miten kirjan avulla opitaan tehokkaimmin. Kirjan tekijät ovat kirjoittaneet kirjan alkuun myös oppilaiden kotiväelle lyhyet terveiset siitä, miten he voivat edesauttaa lapsensa oppimista. Varsinaisten tekstikappaleiden lisäksi oppikirjasta löytyy tutkijan sivut, joiden tehtävänä on kustantajan mukaan innostaa oppilaita itsenäiseen työskentelyyn ja omien tutkimusten tekoon (Kustannusosakeyhtiö Otava 2009). Lajintuntemussivuilla esitellään joitakin kirjan kappaleisiin liittyviä lintu- ja eläinlajeja. Lajeista on esitetty kuvan lisäksi tärkeimmät perustiedot. Kirjan lopussa on erillinen avainsanalista, josta on helppo tarkistaa ja kerrata tärkeät käsitteet.

Koulun ympäristötieto 4 työkirja

Tammen ja WSOY:n oppimateriaalien tapaan oppi- ja työkirja muodostavat yhdessä yhtenäisen kokonaisuuden, työkirjassa on kutakin oppikirjan kappaletta vastaava tehtäväkokonaisuus.. On todettu, että työkirjan tehtävät ovat laajempia ja täydentävät oppikirjan kappaleessa opiskeltavaa asiaa, lisäksi ne auttavat oppilasta syventämään osaamistaan (ks. Saranen 1998, 11). Tämä pitää paikkansa myös niissä Otavan työkirjan tehtävissä, jotka ovat tasoltaan vaativampia tiedon prosessointitehtäviä. Ilman työkirjan tehtäviä opiskeltava asia jää lähinnä luetun tekstin varaan, oppilas ei joudu soveltamaan kirjan antamaa tietoa tehtävien ratkaisemiseksi. Kirjoittamisen ja visualisoinnin eli omien ajatusten tekeminen näkyviksi on todettu olevan tärkeä oppimista edistävä taito (Hakkarainen ym. 2005a, 138). Työkirjan tehtävissä oppilas joutuu nimenomaan tekemään omia ajatuksiaan näkyviksi.

Huolimatta siitä, että Otavan kirjasarjan oppikirjassa on käytetty runsaasti laadukkaita värivalokuvia sivujen elävöittämiseksi, työkirjasta ei löydy ainuttakaan värivalokuvaa. Muiden kustantajien työkirjoista poiketen Otavan työkirja sisältää muutamia mustavalkoisia valokuvia. Työkirjassa on runsaasti mustavalkopiirroksia, joita on pyritty elävöittämään sinisellä, vettä kuvaavalla värillä. Työkirjan yleisilme on mielestämme hieman sekava, sillä tehtävien alakohtia ei ole sisennetty lainkaan, ja tehtävät on sijoitettu työkirjan sivuille melko ahtaasti. Piirroksat sen sijaan ovat todella selkeitä ja havainnollistavia.

Koulun ympäristötieto 4 työkirjan kappaleissa on kolmesta yhdeksään erityyppistä tehtävää. Useimmissa työkirjan kappaleissa on viisi tai kuusi tehtävää, jotka liittyvät läheisesti oppikirjan asiasisältöön. Myös Otavan työkirjassa on ristikkotehtäviä, lyhyitä esseet tehtäviä ja yksinkertaisia täydennystehtäviä, joissa oppilaan tehtävänä on sijoittaa oikea sana tyhjään kohtaan työkirjassa. Erityyppisiä tunnistustehtäviä työkirjasta löytyy paljon. Ne voivat olla lajin- tai esineentunnistustehtäviä tai jonkun muun asian, kuten esimerkiksi veden olomuotojen tunnistamistehtäviä.

Työkirjan tehtävät on jaettu perustehtäviin, jokeritehtäviin ja ryhmätyötehtäviin. Perustehtävien tarkoituksena on varmistaa perustietojen hallinta ja kehittää lajintuntemusta. Jokeritehtävät ovat lisätehtäviä, joiden avulla harjoitellaan asioiden päättelyä ja ongelmanratkaisua sekä syvennetään osaamista. Ryhmätyöt ovat laajempia yhteistyössä toteutettavia tehtäviä, joissa oppilaat harjoittelevat ryhmätyötaitojen lisäksi tiedon etsimistä ja pienten tutkimusten tekemistä. Jokainen osa-alue päättyy Tarkista tietosi ja taitosi -osioon, jonka avulla oppilaan on tarkoitus nähdä mitä hän on oppinut ja mitä pitäisi harjoitella lisää. Jokaisen osa-alueen lopussa on myös yksinkertainen itsearviointiosuus, jossa oppilas voi arvioida miten hyvin hän osasi avainsanat,

lajintuntemusasiat ja tutkimustehtävät. Toisin kuin Tammen Jäljillä 4 työkirjassa, jossa itsearviointiosiot olivat sisällöltään vaihtelevia, Otavan työkirjassa itsearviointiosio on aina samanlainen.

7.3.3 WSOY: Luonnonkirja 4

WSOY:n Luonnonkirja 4 ympäristö- ja luonnontiedon oppikirjan ovat tehneet Erkki Alanen, Johanna Honkanen, Martti Raekunnas, Jorma Riikonen ja Matti Saarivuori. Työkirjan teossa ovat olleet mukana samat henkilöt Alasta lukuun ottamatta. Oppi- ja työkirjalla on eri toimittajat, oppikirjan on toimittanut Ulla Kurko ja työkirjan toimittajana on toiminut Markku Kujala. Oppimateriaalien visuaalisesta ulkoasusta ovat vastanneet Irmeli Iilmanen ja Tuula Backström. Iilmanen on suunnitellut oppikirjan ulkoasun, Backström työkirjan. Oppikirjan piirroksia ovat tehneet Erkki Alanen, Erkki Kukkonen sekä Tuulia Hyske, karttojen toteutuksesta on vastannut Ralf Westerlund. Työkirjan piirroksia ovat toteuttaneet Petteri Hiltunen sekä Ralf Westerlund. Oppikirjassa käytetyt havainnollistavat valokuvat on valittu kuvatoimittaja Tuula Virkin toimesta useiden valokuvaajien tai valokuvapalveluiden arkistoista.

Luonnonkirja 4 oppikirja

Fyysisiltä ulkomitoiltaan Luonnonkirja 4 oppikirja on hieman muita tutkittavia oppikirjoja pienikokoisempi. WSOY:n Luonnonkirja on pehmeäkantinen, toisin kuin Tammen Jäljillä 4, mikä on kovakantinen. Oppikirja jakaantuu viiteen osa-alueeseen, jotka liittyvät muiden oppikirjojen tapaan biologian, maantiedon, kansalaiskasvatuksen ja fysiikka-kemian aihealueisiin. Yksi osa-alue sisältää seitsemästä kymmeneen kyseistä osa-alueita käsittelevää kappaletta (Liite 5). Myös WSOY:n oppikirjassa käytetään värikoodausta, mikä näkyy taitosivuilla olevien elementtien taustaväreissä.

Biologian aihealue koostuu kahdesta osa-alueesta. Osa-alueissa käsitellään luonnon elinehtoja sekä vettä elinympäristönä. Luonnon elinehdoista käsitellään esimerkiksi valon, ravinnon ja lämmön merkitystä eliöille. Kappaleissa käsitellään myös sitä miten eläimet sopeutuvat toisiinsa ja kylmiin olosuhteisiin. Vesi elinympäristönä osa-alueessa perehdytään muun muassa vedessä liikkumiseen, hengittämiseen ja ravinnon hankkimiseen sekä lisääntymiseen.

Kappaleissa tutustutaan myös vedessä suojautumiseen, kylmässä vedessä elämiseen ja kalojen anatomiaan. Erityisesti biologian osa-alueella on verrattain paljon lajitunnistuskuvia.

Maantiedon aihealuetta käsitellään yhden osa-alueen kymmenessä kappaleessa. Osa-alueen aiheena on Pohjoinen Eurooppa. Kappaleissa perehdytään Pohjoisen Euroopan valtioihin ja niissä puhuttaviin kieliin. Osassa kappaleista käsitellään Pohjoisen Euroopan pinnanmuotoja, vesialueita ja kasvillisuutta. Oppilaat tutustutetaan myös alueella asuvien ihmisten elintapoihin, elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Erilaiset ihmisen elinehdot ovat kansalaiskasvatuksen aihealueeseen liittyvän osa-alueen kappaleiden sisältönä. Kappaleissa tutustutaan muun muassa siihen miten ihmiset saavat valoa ja lämpöä. Lisäksi perehdytään myös puhtaaseen veteen, terveellisen ravinnon alkuperään ja ilmanlaatuun. Erilaisiin yhteiskunnassa elämiseen liittyviin asioihin, kuten työntekoon, vapaa-aikaan, yhteisiin sääntöihin sekä suvaitsevaisuuteen perehdytään myös osa-alueen kappaleissa.

Fysiikka-kemian aihealuetta käsitellään yhdessä osa-alueessa, jossa on kahdeksan kappaletta. Kappaleiden aiheet liittyvät muun muassa siihen, kuinka lämpötilaa, sadetta ja tuulta voidaan tutkia. Sähköön liittyviä asioita opiskellaan salaman syntyyn liittyvässä kappaleessa. Osassa kappaleista perehdytään veden ja aineen olomuotoihin sekä tiheyteen. Myös ilmassa liikkuminen käsitellään yhdessä osa-alueen kappaleista.

Luonnonkirjan tekijät ovat selvästi pyrkineet ottamaan tutkivan oppimisen näkökulman huomioon oppikirjaa tehdessään. Oppikirjan jokainen kappale koostuu taito- ja tietosivuista. Taitosivuilla esitellään yleensä käsiteltävään asiaan liittyvä kuvitteellisten oppilaiden tekemä tutkimus, jonka tavoitteena on ohjata oppilaat tekemään samankaltaisia tutkimuksia. Taitosivuilla keskitytään nimenomaan erilaisten tutkivalle oppimiselle tyypilliseen havaintojen ja kokeiden tekemiseen (Palmberg 2004, 100-101). Osassa taitosivuista oppilas ohjataan myös ennustamaan kokeiden lopputulosta. Myös ennustaminen on tyypillistä tutkivalle oppimiselle (Raekunnas 2000, 11). Tietosivut ovat perinteisiä oppikirjasivuja, joilla esitetään opetettava asia tekstimuodossa. Tekstin havainnollistamiseksi käytetään muiden oppikirjojen tapaan kuvia ja piirroksia.

Sen lisäksi, että oppikirja jakaantuu rakenteeltaan taito- ja tietosivuihin, on erityisesti taitosivuilla aina tietyn tyyppinen rakenne. Asiatekstin ja havainnollistavien kuvien lisäksi taitosivuilla on erillinen ”hauska on tietää” -osio, jossa kerrotaan yksityiskohtaisempaa tietoa jostain kappaleeseen liittyvästä asiasta. Tekstikappaleet on otsikoitu selkeästi ja tärkeimmät sanat on tummennettu. Tietosivuihin liittyy myös tiedonhakuja helpottava asiasanalista sekä tehtäväosio. Tehtäväosiossa on yleensä viisi kysymystä joiden avulla oppilas voi tarkistaa, että hän on oppinut tärkeimmät asiat.

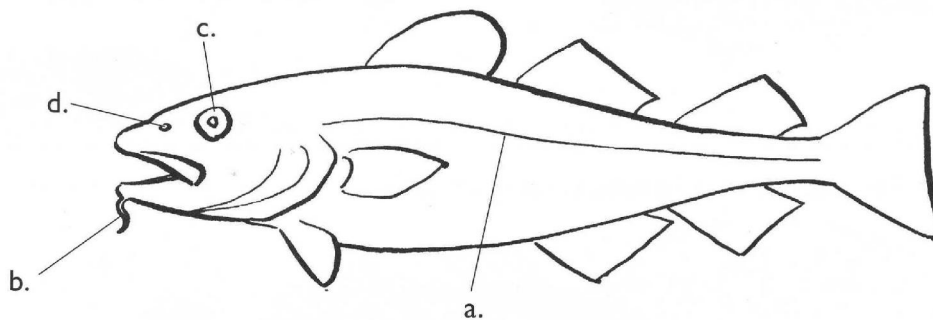
Oppikirjan alussa on esimerkein selitetty, miten Luonnonkirja 4 koostuu ja miten oppilas voi parhaiten hyödyntää oppikirjaa. Kirjan lopussa on käsittehakemisto, jonka avulla oppilaan on helppoa kerrata keskeisimpiä käsitteitä sekä löytää käsitteeseen liittyvä tekstiosio sivunumeron perusteella. Käsittehakemistossa kukin käsite on pyritty selittämään lyhyesti sanakirjan tapaan.

Luonnonkirja 4 tehtävävihko

Muiden työkirjojen tapaan myös Luonnonkirja 4 tehtävävihko mukaillee järjestelmällisesti oppikirjan sisältörakennetta, tehtävänään syventää oppikirjan kappaleissa opiskeltavien asioiden ymmärrystä. Työkirja ja oppikirja muodostavat selvästi yhtenäisen kokonaisuuden ja niiden yhtenäisyys näkyy muun muassa siinä, että oppikirjan taitosivujen tehtävän vastauspohja löytyy kultakin työkirjan oppikirjakappaleeseen liittyviltä sivuilta.

Työkirjan yleisilme on oppikirjaan verrattuna työkirjalle ominainen, mustavalkoinen ja pelkistetty. Yksinkertainen ja väritön kuvitus sekä ytimekkäät tehtävänannot luovat työkirjalle selkeän ja asiallisen rakenteen. Kaikki työkirjan kuvat ovat mustavalkoisia, niissä ei ole käytetty edes harmaan sävyjä. Työkirjan karttatehtävissä vesistöjen kuvaamiseen ja taulukkojen pohjien selkeyttämiseen on käytetty harmaata. Hannus (1996, 70) toteaa yksityiskohtaisten, realististen kuvien tarjoavan liikaa ymmärtämisen kannalta epäolennaisia asioita, jolloin kuvan katselijan on vaikeaa löytää kuvasta ymmärtämisen kannalta olennaisia asioita.

8. Nimeä kalan aistimet.



a. _____

c. _____

b. _____

d. _____

KUVIO 8. Työkirjan pelkistetty kuva kalasta (Honkanen ym. 2005, 119).

Selkeytensä vuoksi työkirjan hyvin pelkistetyt mustavalkoiset kuvat ovatkin mielestämme erittäin toimiva ratkaisu, sillä yksinkertaiset kuvat suuntaavat oppilaan huomion oikeaan asiaan. Pelkistettyjen, mustavalkoisten viivapiirroskuvien käyttäminen vähentää oppilaan turhaa visuaalista koodaamista, minkä takia työmuistin kapasiteettia jää enemmän oleellisen sisällön eli työkirjatehtävän prosessointiin (Hannus 1996, 71).

Luonnonkirja 4 työkirjan kappaleet sisältävät neljästä kahdeksaan erityyppistä tehtävää (Liite 6). Ne voivat olla esimerkiksi yksinkertaisia kysymyksiä, esseetehtäviä tai ristikoita. Osaan tehtävistä liittyy olennaisesti kuvien ja taulukoiden tarkastelu tehtävän ratkaisukeinona. Kuhunkin oppikirjan kappaleeseen liittyvällä tehtäväsivulla on kappaleen perustietojen oppimiseen liittyviä tehtäviä. Työkirjassa on näiden lisäksi myös jonkin verran sellaisia tehtäviä, joiden tarkoituksena on syventää oppikirjan avulla opittuja tietoja. Niissä oppilas joutuu aktivoimaan aikaisempia tietojaan ja etsimään uutta tietoa. Joidenkin tehtävien ratkaisemiseksi oppilaan on suoritettava työkirjan ohjeiden mukainen koe ja raportoitava kokeen tulokset työkirjan vastausriveille.

Työkirjan osa-alueiden lopussa ei ole Tammen ja Otavan työkirjojen tapaan minkäänlaista kertaus- tai itsearviointiosiota, joiden avulla oppilas voisi kerrata oppimiansa asioita. Oppilaan ei ole myöskään työkirjan puitteissa mahdollista arvioida omaa toimintaansa oppimisjakson aikana. Luonnonkirja 4 työkirjassa kappaleet ja osa-alueet vaihtuvat suoraan ilmaan minkäänlaisia lisätehtäviä.

7.4 Tutkimuksen luotettavuus

Koska kaikessa tutkimustoiminnassa pyritään välttämään virheiden tekemistä, on luotettavuusnäkökulman huomioon ottaminen tutkimusta tehdessä ensisijaisen tärkeää (Tuomi & Sarajärvi 2004, 131). Jos tutkija ei ole ottanut tutkimusta tehdessään huomioon luotettavuuteen liittyviä asioita, on tutkimus tieteelliseltä merkitykseltään vähäinen. Luotettavuusnäkökulma on syytä huomioida koko tutkimusprosessin ajan. Erityisen tärkeää sen lisäksi että tutkija itse tiedostaa luotettavuusnäkökulman, on luotettavuuden tekeminen näkyväksi myös tutkimuksen lukijoille. Tämän vuoksi pyrimmekin tässä luvussa esittelemään luotettavuuteen liittyviä tekijöitä sekä kuvailemaan sitä, miten nämä tekijät on otettu huomioon tässä tutkimuksessa.

Koska tässä tutkimuksessa on pyritty analysoimaan tutkittavaa aineistoa pääosin laadullisesti, esittelemme tutkimuksen luotettavuutta laadullisen tutkimuksen näkökulmasta. Laadullinen tutkimus ei ole ainoastaan yksi yhtenäinen tutkimusperinne, vaan siihen kuuluu useita erilaisia tutkimusperinteitä. Tämän vuoksi laadullisen tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa on

painotettu useita erilaisia käsityksiä. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 131.) Useimmiten tutkimusmenetelmien luotettavuutta on tarkasteltu validiteetin ja reliabiliteetin käsitteiden avulla. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä mitata juuri niitä ominaisuuksia, joita sillä on alkujaan ollut tarkoitus mitata. Tutkimuksen reliabiliteetilla puolestaan tarkoitetaan tutkimustulosten toistettavuutta. Tutkimuksen reliabelius tarkoittaa siis tutkimuksen kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tutkimustuloksia (Hirsjärvi ym. 2007, 226). Laadullisen tutkimuksen tekijöiden keskuudessa reliabiliteetin ja validiteetin käsitteitä on usein kritisoitu siitä, että ne ovat saaneet alkunsa määrällisen tutkimuksen piirissä ja eivät näin ollen vastaisi laadullisen tutkimuksen tarpeisiin (Tuomi & Sarajärvi 2004, 133). Tämän tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa näiden käsitteiden käyttäminen on perusteltua, koska tutkimuksessa on käytetty laadullisen tutkimuksen tukena määrällistä tutkimusmenetelmää.

Tutkimuksen reliabelius voidaan todeta monella eri tavalla. Jos esimerkiksi samaa asiaa tutkitaan eri tutkimuskerroilla ja saadaan sama tulos, voidaan tulokset todeta luotettaviksi. Myös silloin kun kaksi arvioijaa päätyy samanlaiseen tulokseen, voidaan tulokset jälleen todeta reliabeleiksi (Hirsjärvi ym. 2007, 226; Eskola & Suoranta 2005, 214). Tässä tutkimuksessa olemme pyrkineet lisäämään reliabiliteettia käyttämällä nimenomaan kahta arvioijaa oppimateriaalien tehtävien analysoimisessa. Aluksi kumpikin tehtävien arvioijista perehtyi oppimateriaalien tehtäviin itsenäisesti ja kirjasi ylös omat mielipiteensä tehtävien luokittelemisesta. Seuraavassa vaiheessa samat tehtävät käytiin läpi yhdessä ja tiedot syötettiin tilastointiohjelmaan. Molemmat arvioijat päätyivät tehtävien luokittelussa hyvin samanlaisiin ratkaisuihin. Tällä perusteella tehtävät voidaan katsoa analysoiduksi riittävän luotettavasti.

Tutkimuksen validiutta tarkasteltaessa validiteetti on jaettu usein sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Sisäisellä validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen teoreettisten ja käsitteellisten määrittelyiden sopusointua. Siihen liittyy myös menetelmällisten ratkaisujen loogisuus ja sopivuus yhteen tutkimuksen teoreettisten lähtökohtien kanssa (Eskola & Suoranta 2005, 213). Tutkimusaiheeseen liittyvä teoretieto antaa pohjan aineiston hankinnalle ja siitä saatujen johtopäätösten tekemiselle (Erätuuli ym. 1994, 98). Tässä tutkimuksessa tutkimusmenetelmät ja tehtävien luokitteluperusteet on pyritty valitsemaan siten, että ne tukevat tutkimuksen teoriapohjaa. Aineiston analyysillä saatu tutkimustieto on pyritty kirjaamaan siten, että teoretieto ja tutkimustulokset rakentavat yhteisen toisiaan tukevan kokonaisuuden.

Ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksessa tehtyjen tulkintojen ja johtopäätösten pätevyyttä suhteessa aineistoon. Tietyn tutkimustuloksen voidaan todeta olevan ulkoisesti validi silloin kun se kuvaa tutkimuskohdetta täsmälleen sellaisena kuin se on. (Grönfors 1984, 174.) Tutkimuksen ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan myös tutkimustulosten yleistettävyyttä, niiden

tulisi olla vertailtavissa ja uudelleen toteutettavissa (Erätuuli 1994, 98-99). Tämän tutkimuksen yleistettävyyttä pyrittiin parantamalla analysoimalla kaikki yhden vuosiluokan oppimateriaalien tehtävät satunnaisen osajoukon sijasta. Tutkimuksen yleistettävyyttä olisi voitu lisätä tutkimalla kattavasti kaikkien vuosiluokkien oppimateriaaleja peruskoulusta lukioon. Tämä olisi kuitenkin vaatinut huomattavasti suuremman tutkijaryhmän työpanoksen. Tehtävien luokitteluperusteet on pyritty tekemään sellaisiksi että niitä käyttämällä tutkimus voidaan toistaa uudelleen tai niitä voidaan hyödyntää uudessa samankaltaisessa tutkimuksessa.

Tutkimuksen objektiivisuutta tarkasteltaessa on tärkeää huomioida havaintojen luotettavuuden lisäksi niiden puolueettomuus. Puolueettomuuteen liittyy esimerkiksi kysymys siitä kykeneekö tutkija havainnoimaan tutkittavaa kohdetta objektiivisesti vai suodattaako hän tiedon oman kehyksensä läpi. Tutkijan puolueettomuuteen voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkijan sukupuoli, ikä, uskonto, poliittinen näkökanta tai omat mielipiteet (Tuomi & Sarajärvi 2004, 133). Tässä tutkimuksessa puolueettomuutta on pyritty lisäämään sillä, että tutkimuksella ei ole ulkopuolista toimeksiantajaa, joka voisi olla esimerkiksi yksi kustantajista. Kumpikaan tutkimuksen tekijöistä ei ole käyttänyt laajamittaisesti yhtä tiettyä tutkimuksen kohteena olevia oppimateriaalia opetustyössä tai ollut tekemisissä kustantajien edustajien kanssa. Edellä mainitut seikat saattaisivat joissakin tapauksissa luoda ennako-oletuksia tiettyä oppimateriaalia kohtaan ja vaikuttaa tutkimuksen objektiivisuuteen. Kummallakaan tutkimuksen tekijöistä ei ollut ennako-oletuksia tietyn kustantajan oppimateriaalia kohtaan, ennako-oletukset koskivat ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleja yleisellä tasolla.

Erityisesti laadullisessa tutkimuksessa tärkeä luotettavuutta lisäävä tekijä on tutkijan avoimuus. Tutkijan on myönnettävä että hän on keskeinen tutkimusväline joka vaikuttaa tutkimustulokseen. Tämän vuoksi tutkija itse on yksi tärkeä luotettavuuden kriteeri, ja näin ollen luotettavuuden arviointi koskee koko tutkimusprosessia. (Eskola & Suoranta 2005, 110.) Tässä tutkimuksessa olemme pyrkineet koko tutkimusprosessin ajan tarkastelemaan toimintaa luotettavuuden ja avoimuuden näkökulmasta. Tutkimuksessa on selitetty tutkimuksen vaiheita yksityiskohtaisesti sekä perusteltu tehtyjä ratkaisuja mahdollisimman monipuolisesti. Tämä mahdollistaa lukijalle tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin. Tutkimusprosessin lisäksi myös tutkimusaineistoa on pyritty esittelemään monipuolisesti esimerkkien avulla.

Joissain laadullisen tutkimuksen menetelmäoppaissa triangulaatiota pidetään merkittävänä tutkimuksen luotettavuuskriteerinä (Tuomi & Sarajärvi 2004, 140). Triangulaatiolla tarkoitetaan erityyppisten menetelmien tai erilaisten teoreettisten näkökulmien yhteiskäyttöä samassa tutkimuksessa. Triangulaatiosta käytetään nykyään muitakin termejä, kuten mixed methods. Niin määrällisessä kuin laadullisessakin tutkimuksessa on tutkimuksen luotettavuuden lisääminen

mahdollista käyttämällä tutkimuksessa useita eri menetelmiä. (Hirsjärvi ym. 2007, 228.) Tässä tutkimuksessa on selvitetty oppimateriaalien tehtäviin liittyviä kysymyksiä analyysimenetelmien triangulaatiolla, käyttämällä sekä laadullista että määrällistä tutkimusmenetelmää. Tutkimusmenetelmiä yhdistämällä on pyritty saamaan oppimateriaalien tehtävistä monipuolisempi ja kattavampi kuva. Oppimateriaalien tehtävien kuvaileminen tilastollisesti auttaa perustelemaan laadullisella tehtäväanalyysillä saatuja tuloksia ja johtopäätöksiä.

8 TUTKIMUSTULOKSET

Seuraavassa luvussa pyrimme kuvaamaan tutkittavien oppimateriaalien vastaavuutta perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteisiin. Luvussa selvitämme myös millaisia tehtävätyyppejä oppimateriaalissa esiintyy. Lisäksi kuvailemme eri tehtävätyyppien esiintymistä oppimateriaalien sivuilla. Pyrimme selvittämään kuinka paljon erityyppisiä tehtäviä on, ja miten erityyppiset tehtävät jakaantuvat oppi- ja työkirjojen välillä. Tätä varten olemme luokitelleet jokaisen tehtävän SPSS-tilasto-ohjelmaan. Olemme pyrkineet kuvailemaan oppimateriaalien tehtäviä monipuolisesti taustateoriat huomioon ottaen.

8.1 Miten oppimateriaalien sisältö vastaa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 tavoitteita

Kuten tämän tutkimuksen opetussuunnitelmaa käsittelevässä luvussa (luku 4) todetaan, perusopetuksen opetussuunnitelma määrittelee valtakunnallisen kehyksen, jonka mukaan opetus järjestetään paikallisella tasolla. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa kuvataan myös oppiaineiden keskeisiä sisältöjä, joita kunkin aineen opetuksessa tulee painottaa. (Opetushallitus 2004, 10.) Oppimateriaalit on pyritty suunnittelemaan mahdollisimman hyvin perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden asettamia tavoitteita vastaaviksi (ks. Ertimo ym. 2007, 4). Vastuu oppikirjan sisällöstä on kustantajalla, sillä nykyään ei enää tarkasteta oppikirjojen sisältöä opetushallituksen toimesta (Ahtineva 2000, 11). Koska mikään virallinen taho ei ole vuoden 1990 jälkeen tarkastanut Suomessa oppikirjojen sisältöä, on ainetta opettavan opettajan vastuulla oppikirjojen sisällön kriittinen tarkastelu opetussuunnitelman pohjalta (Jeronen 2005, 203-204).

Oheisessa taulukossa (taulukko 1) kuvataan vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden keskeiset sisällöt ympäristö- ja luonnontiedossa 1-4 vuosiluokilla. Taulukkoon on merkitty miten Tammen, Otavan ja WSOY:n ympäristö- ja luonnontiedon oppikirjan (OK) ja työkirjan (TK) sisällöt vastaavat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden asettamiin tavoitteisiin. Taulukkoa tarkasteltaessa on tärkeää huomioida se, että perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteet on asetettu vuosiluokille 1-4,

tutkittavien oppimateriaalien koskiessa ainoastaan neljättä vuosiluokkaa. Näin ollen kaikkien tavoitteiden ei tietenkään oletetakaan toteutuvan neljännen vuosiluokan oppimateriaaleissa.

Osa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa olevista tavoitteista on luonnollisesti opiskeltu jo kolmen aikaisemman lukuvuoden aikana. Aikaisemmat tiedot ovat kuitenkin tärkeässä roolissa opiskeltaessa uusia asioita, ne ovat usein jopa välttämättömiä. Tutkimustulosten perusteella oppimisen on pohjaututtava oppilaan arkitietoon ja ennakkokäsityksiin (Raekunnas 2000, 6). Huolimatta siitä, että tutkittavat oppimateriaalit on suunnattu ainoastaan neljännelle vuosiluokalle, toteutuu niissä kuitenkin suurin osa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 1-4 vuosiluokille asetetuista tavoitteista.

TAULUKKO 1. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2004 keskeiset sisällöt ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleissa.

POPS keskeiset sisällöt vuosiluokille 1-4	Tammi		Otava		WSOY	
	OK	TK	OK	TK	OK	TK
Eliöt ja elinympäristöt						
elottoman ja elollisen luonnon peruspiirteet	x	x	x	x	x	x
erilaisia elinympäristöjä ja eliöiden sopeutuminen niihin	x	x	x	x	x	x
oman lähiympäristön tavallisimpia kasvi-, sieni- ja eläinlajeja	x	x	x	x	x	x
luonto eri vuodenaikoina						
kasvien ja eläinten elämänvaiheita	x	x	x	x	x	x
ruoan alkuperä ja tuottaminen	x	x	x	x	x	x
Oma lähiympäristö, kotiseutu ja maapallo ihmisen elinpaikkana						
oma lähiympäristö						
vuorokauden- ja vuodenajat						
maaston keskeiset piirteet ja kartta						
kotiseutu ja oma maakunta, niiden luonnonolot ja maisemat sekä rakennettu ympäristö ja ihmisen toiminta						
Suomi, Pohjoismaat ja muut lähialueet sekä maapallo ihmisen elinpaikkana	x	x	x	x	x	x
Ympäristön ilmiöitä						
ääneen ja valoon liittyviä ilmiöitä sekä kuulon ja näön suojele	x	x	x	x		
lämpöön liittyviä ilmiöitä ja lämmön lähteitä	x	x	x	x	x	x
yksinkertaisten laitteiden toimintaperiaatteita ja erilaisten rakenteiden lujuuden tutkiminen	x	x	x	x	x	x
magneettisia ja sähköisiä ilmiöitä	x	x	x	x	x	x
Ympäristön aineita						
arkielämään kuuluvia aineita ja materiaaleja sekä niiden säästävä käyttö ja kierrätys	x	x	x	x		
ilman ominaisuuksia sekä palaminen ja paloturvallisuus	x	x			x	x
veden ominaisuuksia ja olomuodon muutokset, veden käyttö ja kiertokulku luonnossa			x	x	x	x
Ihminen ja terveys						
ihmisen keho sekä kasvun ja kehityksen vaiheet pääpiirteissään						
omasta terveydestä huolehtiminen ja arkipäivän terveystottumukset	x	x	x	x		
sairastaminen ja tavallisimpia lasten sairauksia, toimiminen hätätilanteissa ja yksinkertaiset ensiaputoimet	x	x	x	x		
perheen ja ystävyyden, tunteiden tunnistamisen ja vuorovaikutuksen merkitys hyvinvoinnille ja mielenterveydelle	x	x	x	x		
Turvallisuus						
kiusaamisen ja väkivallan ehkäisy, fyysisen koskemattomuuden kunnioittaminen, oman koulun turvallisuus, liikennekäyttäytyminen ja vaaratilanteiden välttäminen, koti- ja vapaa-ajan tapaturmat			x	x		
sopimukset ja säännöt, hyvät tavat ja toisten huomioon ottaminen, rahan käyttö ja toisen omaisuuden kunnioittaminen	x	x	x	x	x	x

Tutkittaessa oppimateriaaleja perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden näkökulmasta voidaan jälleen todeta työkirjan noudattavan tarkasti oppikirjan sisältörakennetta. Oppi- ja työkirjoissa sisällöt ovat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden näkökulmasta melkein identtisiä. Lähes kaikki taulukossa esiintyvät kohdat, jotka löytyvät kunkin kustantajan oppikirjasta, löytyvät myös saman kustantajan työkirjasta. Ainoana poikkeuksena Tammen Jäljillä 4 oppimateriaali, jossa ilman ominaisuuksia, palamista ja paloturvallisuutta käsitellään ainoastaan oppikirjassa.

Kaikissa oppimateriaaleissa käsitellään pääpiirteittäin Suomen luonnossa esiintyviä eliöitä ja niiden elinympäristöjä. Aihealueeseen liittyvissä kappaleissa tutustutaan oppilaiden ikätaso huomioiden elottomaan ja elolliseen luontoon sekä niiden ominaispiirteisiin. Oppimateriaaleissa eloton luonto käsittää muun muassa fysiikan aihealueeseen liittyvät asiat, kuten ilman, tulen ja valon. Elotonta luontoa käsitellään myös maaperään ja veteen liittyvissä kappaleissa. Eliöiden sopeutumista elinympäristöihinsä opiskellaan kaikkien kustantajien oppimateriaaleissa. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet asettaa tavoitteeksi tutustumisen lähiympäristön tavallisimpiin kasvi-, sieni- ja eläinlajeihin (Opetushallitus 2004, 171-172). Tämä tavoite toteutuu oppimateriaaleissa sieniä lukuun ottamatta. WSOY:n Luonnonkirja 4 on ainoa oppimateriaali jossa puhutaan sienistä. Oppimateriaalissa kerrotaan ainoastaan sienten roolista hajottajana ravintoketjussa, eri sienilajien tunnistamista ja hyödyntämistä ei kuitenkaan käsitellä Luonnonkirjassakaan. Kaikissa oppimateriaaleissa toteutuu myös tavoitteet oppia kasvien ja eläinten elämänvaiheita sekä perehtyä ruoan alkuperään ja tuottamiseen. Neljännen luokan oppimateriaaleissa ei perehdytä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden mukaisesti varsinaisesti vuodenaikojen vaihteluihin omana ilmiönään, vaan vuodenaikoa käsitellään muiden ilmiöiden yhteydessä (ks. Opetushallitus 2004, 171-172). Esimerkiksi keväeseen liittyviä asioita käsitellään lintujen kevätmuuton yhteydessä, talvea käsitellään eri eliöiden talvehtimistapojen yhteydessä.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa on asetettu tavoitteeksi tutustuminen omaan lähiympäristöön, kotiseutuun ja maapalloon ihmisen elinpaikkana (Opetushallitus 2004, 171-172). Näihin tavoitteisiin oppimateriaalit vastaavat ainoastaan Pohjoismaita ja Baltiaa käsittelevien kappaleiden avulla. Omaan lähiympäristöön ja kotiseutuun tutustutaan jo aiemmilla vuosiluokilla. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan 1-4 luokan ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa on tavoitteena perehtyä myös vuorokaudenaikoihin, lähialueiden luonnonoloihin ja maisemiin sekä kartankäyttöön (Opetushallitus 2004, 171-172). Edellä mainittuja aihepiirejä ei käsitellä neljännen luokan oppimateriaaleissa lainkaan, myös niihin on perehdytty jo aikaisemmilla vuosiluokilla. Oppimateriaaleissa ei ole varsinaisia kartankäytön opettelemiseen liittyviä tehtäviä,

mutta niissä on kuitenkin paljon erilaisia karttatehtäviä joissa tarvitaan aikaisempina lukuvuosina opittuja kartankäsittelytaitoja.

Erilaisia fysikaalisiin ilmiöihin liittyviä tavoitteita käsitellään oppimateriaaleissa kattavasti. Suurin osa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteeksi asettamista aihekokonaisuuksista löytyy kaikista tutkituista oppimateriaaleista. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan tavoitteena on opiskella muun muassa ääneen ja valoon liittyviä ilmiöitä sekä kuulon ja näön suojelua (Opetushallitus 2004, 171-172). Edellä mainittuja asioita käsitellään Tammen ja Otavan oppimateriaaleissa monipuolisesti, WSOY:n oppimateriaaleissa ei käsitellä lainkaan ääneen liittyviä asioita eikä myöskään kuulon ja näön suojelua. WSOY:n oppimateriaaleissa käsitellään ainoastaan valon merkitystä ihmisille ja eläimille. Lämpöön, magnetismiin ja sähköön liittyvät ilmiöt on käsitelty kattavasti asetettujen tavoitteiden mukaisesti ainoastaan Tammen Jäljillä 4 oppimateriaalissa (ks. Opetushallitus 2004, 171-172). WSOY:n ja Otavan oppimateriaaleissa ei käsitellä lainkaan magnetismiin liittyviä asioita, muut lämpöön ja sähköön liittyvät asiat tulevat käsitellyiksi kyseisten oppimateriaalien kappaleissa. Lisäksi tämän aihealueen tavoitteisiin kuuluu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan perehtyminen yksinkertaisten laitteiden toimintaperiaatteisiin ja erilaisten rakenteiden lujuuden tutkimiseen (Opetushallitus 2004, 171-172). Kaikissa oppimateriaaleissa esitellään joidenkin laitteiden, kuten taskulampun tai lämpömittarin toimintaperiaatteita. Yhdessäkään tutkituista kirjoista ei perehdytty rakenteiden lujuuksien tutkimiseen.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden keskeiseksi sisällöksi ympäristön aineisiin liittyen kuuluvat arkielämän aineet ja materiaalit, sekä niiden kestävä käyttö ja kierrätys. Tähän aihealueeseen liittyvät myös tavoitteet oppilaiden perehdyttämisestä ilman ominaisuuksiin, palamiseen ja paloturvallisuuteen sekä veden ominaisuuksiin, olomuotoihin, käyttöön ja kiertokulkuun luonnossa. (Opetushallitus 2004, 171-172.) Tammen neljännen luokan oppimateriaalit eivät käsittele veden ominaisuuksia ja kiertokulkua luonnossa, vaan asiat käsitellään alempien luokkatasojen oppimateriaaleissa. Otavan ja WSOY:n oppimateriaaleissa kummassakin käsitellään edellä mainittuja ympäristön aineisiin liittyviä keskeisiä sisältöjä. Tammen ja Otavan oppimateriaalit perehdyttävät oppilaat arkielämän aineisiin, kuten kemikaaleihin, pesuaineisiin ja päihteisiin, sekä niiden käyttöön ja haittavaikutuksiin. WSOY:n oppimateriaalissa näitä asioita ei käsitellä neljännellä vuosiluokalla. Palamista ilmiönä käsitellään tutkituista oppimateriaaleista ainoastaan Tammen oppi- ja työkirjassa, niissä käsitellään myös paloturvallisuuteen liittyviä asioita. WSOY:n oppimateriaaleissa ei käsitellä palamista ilmiönä, niissä käsitellään ainoastaan paloturvallisuutta. Otavan oppimateriaaleissa näitä asioita ei käsitellä

neljännellä vuosiluokalla lainkaan. Ilman ominaisuuksia käsitellään Tammen ja WSOY:n oppimateriaalissa, Otavan oppimateriaalissa tätäkään aihetta ei käsitellä neljännellä vuosiluokalla.

Ihmisen terveyteen liittyvässä aihepiirissä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet asettaa tavoitteeksi perehtyä ihmisen kehoon, kasvuun ja kehitykseen pääpiirteissään. Tähän aihepiiriin liittyy myös terveydestä huolehtiminen, sairastamiseen liittyvät asiat sekä hätätilanteessa toimiminen ja ensiapu. Yhtenä kohtana tässä aihepiirissä on maininta sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvistä taitojen merkityksestä mielenterveydelle ja hyvinvoinnille. Aihepiiriä käsitellään muun muassa perheeseen, ystävyyteen, tunteisiin ja vuorovaikutukseen liittyvien asioiden kautta. (Opetushallitus 2004, 171-172.) Ihmisen ominaisuuksiin ja terveyteen liittyvistä tavoitteista neljännen luokan oppimateriaalit eivät käsittele lainkaan ihmiskehon kasvua ja kehitystä. Oman terveyden huolehtimista Otavan ja Tammen oppimateriaalit käsittelevät tavoitteiden mukaisesti esimerkiksi henkilökohtaisen hygienian ja terveellisen ruokavalion näkökulmasta. WSOY:n oppimateriaalissa käsitellään ainoastaan terveellistä ruokavaliota ravinnon alkuperää käsittelevän kappaleen yhteydessä. Tavallisimmat sairaudet ja hätätilanteissa toimiminen ovat Otavan ja Tammen oppimateriaaleissa käsiteltäviä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden mukaisia asioita joita ei käsitellä lainkaan WSOY:n neljännen vuosiluokan oppimateriaalissa. Sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvät asioita käsitellään Otavan ja Tammen oppimateriaaleissa, WSOY:n oppimateriaalissa näitä asioita ei käsitellä.

Turvallisuutta koskevan aihepiirin tavoitteet perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa liittyvät kiusaamisen ja väkivallan ehkäisyyn, sekä fyysisen koskemattomuuden kunnioittamiseen. Tähän liittyy läheisesti oman koulun turvallisuus, liikennekäyttäytyminen, vaaratilanteiden välttäminen sekä tapaturmat kotona ja vapaa-ajalla. Turvallisuusaihepiiriin liittyvät myös sopimukset ja säännöt, hyvät tavat ja toisten huomioon ottaminen, sekä rahan käyttö ja toisen omaisuuden kunnioittaminen. (Opetushallitus 2004, 171-172.) Turvallisuuteen liittyviin tavoitteisiin Tammen ja WSOY:n oppimateriaalit eivät vastaa täydellisesti, niiden kappaleissa käsitellään vain joidenkin aineiden turvallista käsittelyä, vaaratilanteiden välttämistä ja hätätilanteissa (esimerkiksi tulipalo) toimimista sekä kiusaamista. Otavan oppimateriaalissa käsitellään monipuolisesti turvallisuuteen liittyviä asioita, muun muassa liikenne- ja kodinturvallisuuden, sekä kiusaamisen ehkäisemisen kautta. Sopimusten ja sääntöjen noudattamista sekä toisten huomioonottamista käsitellään Tammen ja WSOY:n oppimateriaaleissa perusteellisemmin, Otavan oppimateriaalissa ei käsitellä lainkaan sopimuksiin ja sääntöihin liittyviä asioita. Toisten omaisuuden kunnioittamista käsitellään ainoastaan Tammen ja Otavan oppimateriaaleissa.

Yleisesti ottaen kaikkien tutkittujen oppimateriaalien voidaan todeta sisältävän vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoite- ja sisältönormien mukaiset oppisisällöt. Sekä Tammen, Otavan, että WSOY:n oppi- ja työkirjoissa on käsitelty monipuolisesti tavoitteiden mukaisia asioita oppikirjan tekstisisällössä sekä oppi- ja työkirjojen tehtävissä. Eri kustantajien oppimateriaalien välillä voidaan kuitenkin todeta olevan jonkin verran eroja. Saman kustantajan oppi- ja työkirjan välillä ei kuitenkaan ole huomattavissa merkittäviä eroja tarkasteltaessa niitä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden näkökulmasta. Kaikissa oppimateriaaleissa käsitellään monipuolisesti Pohjoismaiden maantietoon liittyviä asioita. Myös eliöitä ja niiden elinympäristöjä käsitellään jokaisessa oppimateriaalissa kattavasti. Oppilaiden omaa lähiympäristöä ja ihmisen kasvuun liittyviä asioita ei käsitellä yhdessäkään tutkituista oppimateriaaleista, johtuen siitä, että näitä asioita käsitellään jo aikaisemmillä vuosiluokilla.

8.2 Oppimateriaalien harjoitustehtävät

Otavan, Tammen ja WSOY:n kustantamat oppi- ja työkirjat sisältävät kaikki oppikirjan kappaleisiin pohjautuvia eritasoisia tehtäviä. Jokaisen kustantajan oppikirjan tehtävissä harjoitellaan kappaleessa opiskeltavia asioita perustasolla, työkirjan tehtävien avulla oppilaat voivat harjaannuttaa tietämystään. Työkirjan tehtävät ovat työllistävempiä, niitä on enemmän kuin oppikirjassa, ja ne voivat ohjata oppilasta käyttämään oppimaansa tietoa soveltavalla tasolla.

Otavan ja Tammen oppikirjoissa on yleensä vain kolme tai neljä erityyppistä kappalekohtaista tehtävää. WSOY:n oppikirjassa tehtäviä on viisi opiskeltavaa kappaletta kohden. Työkirjoissa sen sijaan voi olla jopa yli kymmenen harjoitusta yhtä oppikirjan kappaletta kohden, yleisesti tehtävät ovat laajempia ja monipuolisempia kuin oppikirjan tehtävät. Lisää tehtäviä löytyy opettajan oppaista, joiden tehtäviin ei perehdytä tässä tutkimuksessa. Opettajan oppaista löytyy muun muassa tehtävämonisteita, vihkotehtäviä, kuvakysymyksiä ja pohdintatehtäviä.

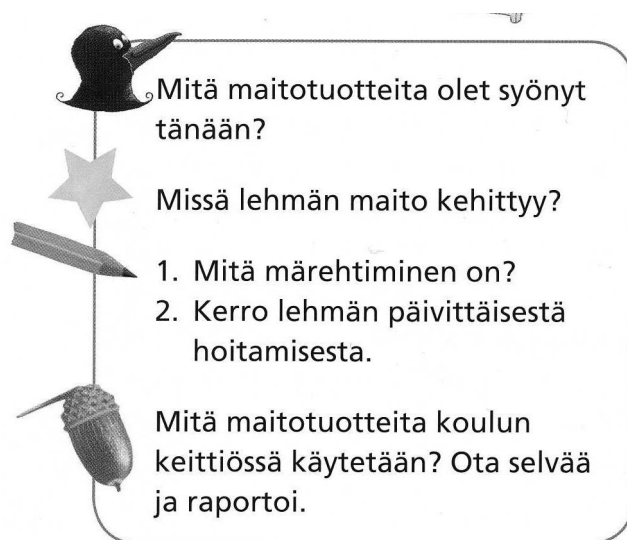
Nykyisessä peruskoulujärjestelmässä opettajan tehtävänä on suunnitella oppitunnin rakenne (Ertimo ym. 2007, 4). Nykyään oppitunnin ei ole tarkoitus noudattaa tarkasti oppikirjan sisältöä, vaan suositeltavaa on jopa käyttää oppimateriaaleista riippumattomia harjoitteita (Raekunnas 2000, 4). Usein opettajat kuitenkin näyttävät turvautuvan orjallisesti oppikirjojen sisältöön (Kuusisto 1989, 46-47; Viiri 2000, 47). Harjoitteet voivat olla esimerkiksi toiminnallisia tai tutkivia eli tehtäviä joissa oppilas joutuu itse ajattelemaan, oppilaan ei ole tarkoitus olla passiivinen tiedon vastaanottaja (Raekunnas 2000, 4). Opettaja valitsee tehtävistä ne, jotka hän katsoo pedagogisesti

tärkeiksi opiskeltavan asian kannalta. Kaikkia oppi- ja työkirjan tehtäviä ei siis ole välttämätöntä teettää oppilailla.

8.2.1 Oppikirjojen tehtävätyypit

Kaikille kolmelle oppikirjalle yhteistä on se, että tehtäväosio sijaitsee kappaleen lopussa. WSOY:n ja Tammen oppikirjoissa tehtäväosio on sijoitettu yleensä sivun alalaitaan. Otavan oppikirjassa tehtäväosio saattaa sijaita millä kohdilla tahansa. Tammen ja WSOY:n oppikirjoissa tehtäväosio on erotettu muusta sisällöstä selkeällä tehtävälaatikolla (kuviokuva 9). Otavan kirjassa tehtäväosio on tekstisisällön tapaan otsikon alla.

Tammen Jäljillä 4 oppikirjan tehtävät on merkitty neljällä erilaisella symbolilla, jotka pyrkivät kuvastamaan tehtävän luonnetta. Tehtävätyypit ovat korppitehtävä, tähtitehtävä, kynätehtävä ja tammenterhotehtävä. Jokaisen tehtävätyypin tarkoituksena on syventää omalla tavallaan oppilaiden oppimisprosessia eri osa-alueilta. Otavan ja WSOY:n oppikirjojen tehtäviä ei ole luokiteltu edellä mainitulla tavalla, niissä tehtävät ovat numerojärjestyksessä. WSOY:n tehtävät kuitenkin näyttävät olevan järjestetty siten, että helpommat tehtävät ovat numerojärjestyksessä ensimmäisenä ja vaativimmat viimeisenä.



KUVIO 9. Jäljillä 4 oppikirjan tehtävälaatikko (Ertimo ym. 2006, 20).

Korpin päätä muistuttava symboli viittaa Jäljillä 4 oppikirjassa pohdintatehtävään. Pohdintatehtävät liittyvät usein oppilaan omiin kokemuksiin ja niiden tehtävänä on herätellä

aikaisempia käsityksiä opiskeltavasta aiheesta tiedonrakentamisen pohjaksi (ks. Rauhala 2006, 23). Tammen oppikirjan tekijöiden mukaan kysymyksiä on tarkoitus pohtia joko yksin tai yhdessä luokan kanssa (Ertimo ym. 2007, 5). Tämänäyttöisiä tehtäviä löytyy kaikkien kolmen kustantajan oppikirjoista. Tämänäyttöisen tehtävän kysymys voi olla esimerkiksi ”Mitä teet ystäväiesi kanssa?”, ”Mikä on suosikki lemmikkieläimesi?” tai ”Missä eri muodoissa olet syönyt perunaa?”.

Kaikissa tutkituissa oppikirjoissa on perustehtäviä, joiden tarkoituksena on harjoitella kyseisen kappaleen keskeisimpiä asioita tai käsitteitä. Jäljillä 4 oppikirjassa tämänäyttöiset tehtävät merkitään tähtisymbolilla. Perustehtävät ovat luonteeltaan toteavia eli tehtävään vastaaminen ei vaadi paljoa ajattelemista tai asian syvällisempää ymmärtämistä. Niiden kysymyksiin löytyy vastaus suoraan oppikirjan tekstisisällöstä, tehtävä on siis mahdollista ratkaista jos oppilas osaa lukea. Tehtävässä voidaan kysyä esimerkiksi ”Mikä Skandit on?” johon vastaus ”Pohjoismaiden suurin vuoristo on Skandit...” löytyy suoraan oppikirjasta.

Jäljillä 4 oppikirjan kynäsymbolilla merkityn tyyllisissä tehtävissä, joita löytyy myös Otavan ja WSOY:n oppikirjoista, oppilas joutuu vastaamaan kysymyksiin lyhyesti lauseilla. Vastaukset eivät ole kuitenkaan varsinaisesti pitkiä esseevastauksia. Tämänäyttöisissä tehtävissä oppilaan on tarkoitus käyttää omaa pohdintaa ja selittää asiaa omin sanoin. Tehtävien vastaukset löytyvät lähes poikkeuksetta oppikirjan kappaleen tekstisisällöstä, mutta yleensä vastausta ei ole mahdollista kopioida suoraan kirjasta. Pohdintatehtäviä löytyy tutkituista oppikirjoista monen tasoisia. Osaan tehtävistä löytyy toteava vastaus suoraan oppikirjasta, osassa edellytetään ilmiön ymmärtämistä ja asian ilmaisemista esimerkiksi käsitekartan muodossa. Tammen Jäljillä 4 oppikirjassa myös karttatehtävät on merkitty kynäsymbolilla. Esimerkkeinä tämänäyttöisistä tehtävästä mainittakoon tehtävät: ”Miten kuumailmapallolla lennetään?” ja ”Tee käsitekartta Tanskasta.”.

Oppikirjoissa on haasteellisempia tehtäviä, joiden on tarkoitus olla kokeellisia, tai ne voivat ohjata oppilasta tiedonhankintaan. Tämänäyttöiset tehtävät on merkitty Jäljillä 4 oppikirjan tehtävälaatikoissa tammenterholla. Tehtävissä voidaan harjoitella esimerkiksi haastattelujen tai yksinkertaisten kokeiden tekemistä. Tämänkaltaisille tehtäville tyyppillistä on raportointi, oppilaan tavoitteena on tehdä oma tutkimusraportti joka yleensä esitellään muulle luokalle. Raportointia varten oppimateriaaleissa on valmiit raportti- ja diagrammipohjat, jotka löytyvät työkirjasta tai opettajan oppaan lisämateriaaleista. Raportointi- tai tiedonhankintatehtävä voi olla esimerkiksi: ”Mitä marjoja Suomessa viljellään? Ota selvää ja raportoi.” tai ”Miten luokkakaverisi pitävät yhteyttä ystäviinsä? Haastattele ja tee diagrammi.”.

Otavan ja Tammen oppikirjoista poiketen WSOY:n Luonnonkirja 4:ssä on taitosivut jotka liittyvät läheisesti käsiteltävän kappaleen tekstisisältöön. Taitosivuilla on yleensä lyhyt tekstipohjainen johdattelu aiheeseen. Jokaiseen taitosivuun liittyy esimerkkitutkimus, jonka

toteuttavat oppikirjan tekijöiden suunnittelemat kuvitteelliset oppilaat. Oppikirjaa käyttävien oppilaiden tehtävänä on toistaa esitelty tutkimus ohjeiden mukaisesti.

TUTKIMME ELÄINTEN KÄYTTÄYTYMISTÄ?

Oppilaat valmistivat julisteputkesta valintakammion.



1 Oppilaat valmistivat mallin mukaisen valintakammion. He halkaisivat saksilla pahvisen julisteputken ja peittivät sen päät muovilla. Keskelle jätettiin aukko, josta koe-eläimet pannaan kammion sisälle.

2 Jokainen työpari etsi maasta jonkin pikkueläimen. Jaakko löysi kastemadon.

3 Ennen koetta Jaakko ennusti, meneekö kastemato pimeään vai valoisaan.

4 Koe suoritettiin ja tulos merkittiin taulukkoon. Samalla tavalla ennustettiin ja kokeiltiin muutkin oppilaiden löytämät pikkueläimet.

5 Lopuksi eläimet päästettiin takaisin luontoon ja pohdittiin tuloksia.



MITKÄ ELÄIMET MENEVÄT PIMEÄÄN!

Eläinryhmä	Mitä ennustin?	Mitä havaitsin?
kastemato	menee pimeään	meni pimeään

Mitä opin? Opin, että ...

KUVIO 10. WSOY:n oppikirjan taitosivujen esimerkkitutkimus (Honkanen ym. 2003, 19).

Esimerkkinä taitosivujen tutkimuksesta mainittakoon yllä olevan kuvion (kuvio 10) kaltainen tutkimus siitä, mitä valo merkitsee eläimille. Tutkimuksessa kuvitteelliset oppilaat halkaisivat pahvisen putken ja peittivät sen päät muovilla, toinen pää jätettiin valoisaan ja toinen pimeäksi. Oppilaiden tehtävänä oli etsiä hyönteisiä ja seurata menevätkö ne valoisaan vai pimeään päähän putkea. Tehtävään liittyy tutkivan oppimisen periaatteen mukaan myös ennustaminen ja raportointi.

8.2.2 Työkirjojen tehtävätyypit

Kaikkien tutkittujen oppimateriaalikustantajien työkirjan tehtävät liittyvät oppikirjan sisältöihin. Työkirjan rakenne ja kappalejako noudattavat oppikirjan rakennetta. Työkirjan tehtävien avulla oppilas voi syventää tietojaan oppikirjassa käsiteltävästä asiasta. Kappaleen alkupuolen tehtävät ovat helpompia ja vähemmän työläitä kuin kappaleen lopussa olevat tehtävät. Ensimmäiset tehtävät ovat toteavia ja niiden vastaukset löytyvät yleensä suoraan oppikirjan tekstisisällöstä. Tehtävien vaatimustaso kasvaa kappaleen loppua kohden. Loppupuolen tehtävissä oppilas joutuu

ajattelemaan ja soveltamaan opittua tietoa. Liitteissä 3, 6 ja 9 on esitelty kunkin kustantajan työkirjalle tyypillinen kappalerakenne.

Suurin osa työkirjojen tehtävistä on tarkoitettu tehtäväksi yksilötyönä. Varsinaisia ryhmätyötehtäviä, ei työkirjoissa ole kuin 1,7 prosenttia kaikkien tehtävien kokonaismäärästä. Ryhmätyötehtäviksi luokiteltuja tehtäviä ovat vain sellaiset tehtävät, joiden tehtävänannossa selvästi kerrotaan kyseisen tehtävän olevan ryhmässä toteutettava. Osan yksilötöistä voi kuitenkin helposti toteuttaa pari- tai ryhmätöinä. Myös erilaiset haastattelu- ja tiedonhankintatehtävätkin voidaan toteuttaa ryhmätyötehtävinä. Näillä keinoilla opettaja voi halutessaan lisätä ryhmätehtävien määrää.

Työkirjan lyhyet esseetehtävät ohjaavat oppilaan kertomaan opiskeltavasta asiasta omin sanoin. Joissain tapauksissa vastaus on kuitenkin helppo kopioida lähes suoraan oppikirjan tekstistä. Tällaiset tehtävät olemme luokitelleet toteaviksi tehtäviksi joissa oppimista tapahtuu vain käsitteen tasolla. Yksinkertaisimmillaan alkupään tehtävä voi olla kysymys: ”Mikä on yleinen hätänumero?”. Tällaiseen kysymykseen vastaaminen ei vaadi suuria tiedollisia ponnisteluja, vastauksen ollessa yksinkertainen lause: ”Yleinen hätänumero on 112.”. Tässä tapauksessa opittava asia on todella tärkeä ja näin ollen tehtävä on omalla tavallaan erittäin hyödyllinen. Enemmän omin sanoin kertomista oppilas joutuu harjoittelemaan tehtävissä, joiden vastaus ei ole edellisen esimerkin tapaan täysin yksiselitteinen. Esimerkiksi vastaus tehtävään ”Selitä kuvien avulla maidon tie tilalta ruokapöytään.” koostuu monesta erillisestä toisistaan johtuvasta asiasta. Oppilas joutuu itse valitsemaan mistä asioista hän kertoo. Vastaukset löytyvät oppikirjan tekstistä, mutta vastaus ei ole kopioitavissa suoraan. Kyseisen tehtävän tekemiseen voi tarvittaessa käyttää myös ulkopuolisia tietolähteitä. Ratkaistakseen tämäntyyppisen tehtävän oppilaalla tulee olla kokonaisvaltainen käsitys asiasta, lisäksi tarvitaan kykyä hahmottaa asioiden välisiä syy-seuraussuhteita.

Jokaisen kustantajan oppikirjan kappaleiden tekstisisältöön liittyy jonkin verran käsitteitä, joiden oletetaan olevan oppilaille uusia. Oppikirjan kappaleissa esiintyviä uusia käsitteitä harjoitellaan tyypillisesti työkirjan avulla esimerkiksi ristikko- tai sanasokkelotehtävillä (liite 7). Oppilaan tavoitteena on keksiä yksinkertaisten vihjeiden tai kuvien avulla ristikosta puuttuvat käsitteet. Sanasokkelo on laatikko täynnä satunnaisia kirjaimia, joiden seasta oppilas etsii kappaleeseen liittyviä sanoja vaaka- ja pystysuunnassa. Tällaisten tehtävien tavoitteena on harjaannuttaa toteavalla tasolla oppikirjan kappaleiden keskeisimpiä käsitteitä.

Ympäristö- ja luonnontiedon opiskelussa perusopetuksen 1-4 vuosiluokilla yhtenä tärkeänä sisältönä pidetään omaan lähiympäristöön ja luontoon tutustumista. Tähän liittyy olennaisesti yleisimpien kasvi-, sieni- ja eläinlajien tunnistaminen. (Opetushallitus 2004, 171.) Yksinkertaiset

lajintunnistustehtävät on toteutettu kaikkien kolmen kustantajan työkirjoissa mustavalkoisten piirroskuvien avulla. Lajintunnistustehtävissä oppilaan tavoitteena on tunnistaa kuvan esittämä kasvi-, sieni- tai eläinlaji. Yksinkertaisimmillaan tehtävässä on kuva, jonka alle lajinimi kirjoitetaan. Lajintunnistustehtävä voi olla myös yhdistämistehtävä, jossa valmiiksi kirjoitetusta lajilistasta laji ja kuva yhdistetään toisiinsa viivalla. WSOY:n Luonnonkirjasta löytyy myös lajintunnistustehtäviä, joita on pyritty tekemään haasteellisemmaksi lisäämällä yksinkertaiseen lajintunnistustehtävään muitakin tehtäviä. Lajintunnistamisen lisäksi oppilaan on esimerkiksi tiedettävä, onko laji tasa- vai vaihtolämpöinen. Oppilaan tehtävänä voi olla myös tunnistettavien lajien sijoittaminen osaksi ravintoketjua.

Työkirjoissa on myös tehtäviä, joissa kuvista tunnistetaan lajien sijasta esimerkiksi valtioita ja niiden lippuja. Tunnistettavat kuvat voivat olla myös erilaisia tilanteita, kuten erilaisia harrastuksia, onnettomuuksia tai luonnonilmiöitä. Eräässä Jäljillä 4 työkirjan tehtävässä on esimerkiksi tarkoitus kuvata ukonilman syntyä ja vaiheita neljän valmiin kuvan perusteella. Fysiikka-kemian aihealueen kappaleissa harjoitellaan erilaisten esineiden tunnistamista ja luokittelua kuvien avulla. Erityyppiset kuvatehtävät liittyvät yleensä käsitteiden opiskeluun, eivätkä ne vaadi monipuolisia oppimisen tai tiedonjäsentelyn taitoja.

Maantiedon aihealueelle keskeistä on oppia lukemaan ja laatimaan erilaisia karttoja, sekä tutustua niiden avulla oppilaan omaan lähiympäristöön osana Pohjoismaita (Opetushallitus 2004, 170-171). Tämän vuoksi on luonnollista että oman tehtävätyyppinsä muodostavat erityyppiset karttatehtävät, joita löytyy runsaasti kaikkien tutkimuksen kohteena olevien työkirjojen maantiedon aihealueen kappaleista. Karttatehtävät ovat samantapaisia lajitunnistustehtävien kanssa, sillä molemmissa tunnistetaan asioita visuaalisen havainnon perusteella. Esimerkiksi lajintunnistustehtävässä tunnistetaan jokin laji, karttatehtävässä tunnistetaan kartan muotoja. Yleisimmät karttatehtävät ovat täydennystehtäviä, joissa täydennetään karttaan paikannimiä tai ilmastovyöhykkeitä. Kartankäyttötaitoja kehittävässä tehtävässä oppilaan tavoitteena on harjoitella esimerkiksi etäisyyksien mittaamista ja ilmansuuntien hahmottamista.

Huolimatta siitä, että vallalla olevassa opetussuunnitelmassa ei ole ympäristö- ja luonnontiedon osuudessa vaatimuksena hallita taulukoiden ja diagrammien käyttöä 1-4 vuosiluokalla, työkirjojen tehtävissä on mukana sellaisia tehtäviä, joissa tulkitaan taulukoita ja diagrammeja. Tällaiset tehtävät luovat pohjaa tulevaisuuden tarpeisiin, sillä jo 5-6 vuosiluokalla opetussuunnitelma edellyttää diagrammien ja taulukoiden käsittelytaitoja maantieteellisen tiedon lähteinä. (ks. opetushallitus 2004, 170-178.) Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden matematiikan osiossa yksinkertaisten taulukoiden ja diagrammien hallitseminen on kuitenkin asetettu tavoitteeksi jo 1-2 vuosiluokan oppilaille (Opetushallitus 2004, 159). Tutkituissa

oppimateriaalien työkirjoissa on taulukko- ja diagrammitehtäviä kuitenkin suhteellisen vähän. Otavan työkirjasta kyseisiä tehtäviä löytyy vain kolme (n=353), WSOY:n työkirjasta seitsemän (n=264) ja Tammen työkirjasta kahdeksan (n=443). Oppilaat saavat kuitenkin enemmän kokemusta taulukko- ja diagrammitehtävistä, koska kyseisiä tehtäviä löytyy työkirjojen lisäksi myös tutkituista oppikirjoista. Työkirjoissa tehtävät ovat tyypillisesti taulukoiden tai diagrammien lukemista, tekemistä tai täyttämistä, joiden sisältö liittyy yleensä oppikirjan kappaleiden tekstisisältöön. Taulukkoja ja diagrammeja voidaan tehdä myös omista kokemuksista tai haastattelemalla perheenjäsentä, sukulaista tai luokkatoveria. Taulukkojen lukemisen lisäksi oppimateriaalien taulukkoharjoitukset ovat esimerkiksi tietojen täydentämistä taulukkoon. Diagrammien tekemistä oppilaat voivat harjoitella oppimateriaaleissa olevien valmiiden taulukoiden pohjalta. Diagrammien tekemisen lisäksi on luonnollista harjoitella myös tietojen etsimistä diagrammeista.

Tyypillisesti oppi- ja työkirjojen tehtävien tekeminen on omatoimista omassa työpisteessä tapahtuvaa toimintaa. Tutkimuksen kohteena olevien työkirjojen tehtävistä löytyy kuitenkin edellä mainitun kaltaisista tehtävistä poikkeavia tehtäviä, joiden ratkaiseminen edellyttää oppilaalta omalta tuoilta nousemista, fyysistä toiminnallisuutta sekä kanssakäymistä muiden oppilaiden kanssa. Varsinaisten vierailukäyntien, pelien ja leikkien lisäksi tällaiset työkirjalähtöiset toiminnalliset tehtävät elävöittävät ja tuovat vaihtelua ympäristö- ja luonnontiedon opiskeluun (ks. Palmberg 2005, 147). Erityyppisiä aktiivista toimintaa aikaansaavia tehtäviä löytyy tutkituista työkirjoista muutamia. Toiminnallisuutta aiheuttavat tehtävät liittyvät useimmiten erilaisten kokeiden ja haastattelujen tekemiseen. Näiden lisäksi toiminnallinen tehtävä voi esimerkiksi jonkin ensiaputaidon harjoittelu (esimerkiksi nenäverenvuodon tyrehtyttäminen). Toiminnallisuutta aiheuttava koe voi olla esimerkiksi perunan itämisen tutkiminen, toiminnallisuutta voi olla myös istuvan kaverin ilmaan nostamisen yrittäminen puhaltamalla pillillä ilmaa istujan alla olevaan muovipussiin.


Pystytkö puhaltamaan kaverisi ilmaan?
 Tarvikkeet: kovakantinen kirja, muovipussi, putki tai letku ja narua.

Ennako-oletus:
 Kyllä pystyn. En pysty.

- Sido letku narulla tiiviisti muovipussin suulle.
- Laita pussi pöydälle.
- Laita kirja pussin päälle.
- Pyydä pariasi istumaan kirjan päälle.
- Puhalla letkulla pussiin ilmaa.

Pystyitkö puhaltamaan kaverisi ilmaan?
 Kyllä. En.

Kuvaile tehtävän tekemistä.



KUVIO 11. Esimerkki toimintaa aikaansaavasta tehtävästä (Ertimo ym. 2006, 145).

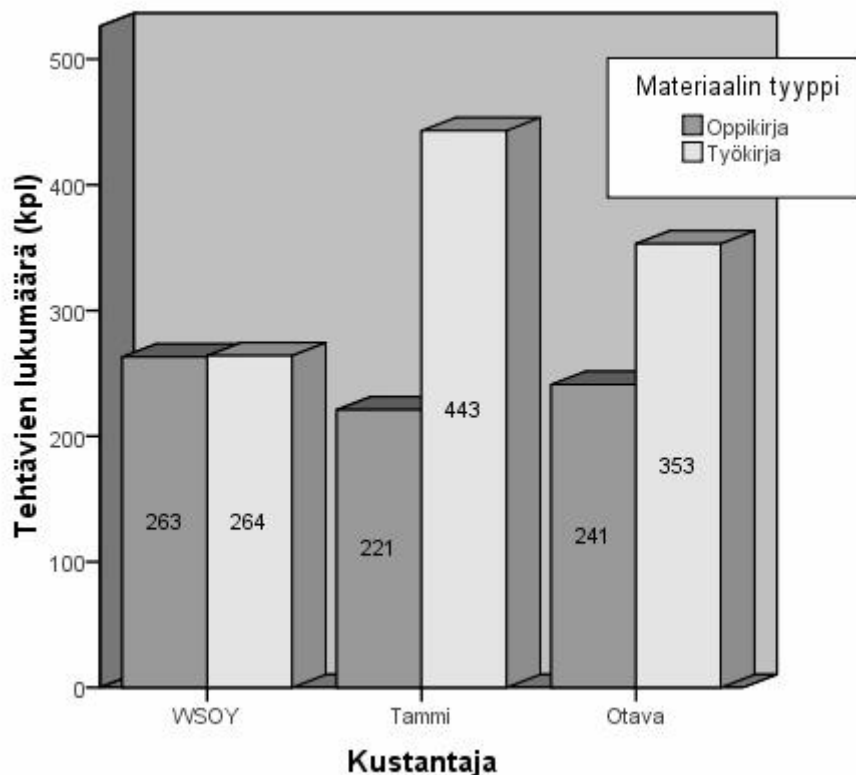
Yllä olevassa kuviossa esitetty tehtävä on tyypillinen toimintaa aikaan saava tehtävä, jolla ei ole mitään tärkeämpää tutkimukseen tai kokeilemiseen liittyvää tarkoitusta. Tehtävässä oppilas vain selvittää, kykeneekö hän nostamaan kaverinsa ilmaan puhallusvoimallaan. Erityyppisten tietojen keräämistä voidaan luonnehtia myös toimintaa aiheuttavaksi tapahtumaksi, tietojen kerääminen haastattelemalla tai havainnoimalla oman työpisteen ulkopuolista ilmiötä aiheuttaa toimintaa. Tiedonkeruuta oppilas voi suorittaa myös seuraamalla omaa toimintaansa kotona, tästä hyvänä esimerkkinä toimii kotitöiden seurantatehtävä: ”Seuraa viikon ajan, mitä kotitöitä teet.”. Kaikki tämäntyyppiset tiedonkeruutehtävät eivät kuitenkaan sisällä minkäänlaisia jatkotoimenpiteitä, oppilaan tehtävänä on vain raportoida yksinkertaisesti mitä kotitöitä hän on viikon aikana tehnyt. Ilmiöiden syysuhteiden tai käsitteiden oppimista ei tapahdu lainkaan, oppiminen liittyy ainoastaan tiedonhankintamenetelmän käytön opetteluun.

8.3 Oppimateriaalien harjoitustehtävien vertailua

Tutkituissa oppimateriaaleissa on kaiken kaikkiaan 1785 tehtävää, jotka koostuvat yhteensä kuuden oppi- tai työkirjan tehtävistä. Otavan, Tammen ja WSOY:n neljännen vuosiluokan

ympäristö- ja luonnontiedon oppikirjoissa, oppilaille tarkoitettuja tehtäviä on yhteensä 725 kappaletta, työkirjatehtäviä on yhteensä 1060 kappaletta. Oppikirjatehtävien prosentuaalinen osuus kaikista tehtävistä on 40,6 prosenttia, näin ollen työkirjatehtävien prosenttiosuudeksi jää 59,4 prosenttia. Huomioon ottaen tiedon prosessoinnin tärkeys oppimisen kannalta, on työkirjan hankkiminen oppikirjan tueksi perusteltavaa sen vuoksi, että merkittävä osa kaikista tehtävistä on työkirjoissa. Muun muassa Hakkarainen ym. (2005a, 138-139) ovat todenneet, että opitun tiedon muokkaaminen ja ajatusten ulkoistaminen esimerkiksi kirjoittamalla edesauttaa muistamista. Tehtäviä tehdessään oppilas usein joutuu muokkaamaan ajatuksissaan opittua tietoa ja ulkoistamaan niitä tehtävien vastauksiksi kirjalliseen muotoon.

Kaiken kaikkiaan erityyppisiä oppilaille tarkoitettuja tehtäviä kunkin kustantajan oppimateriaaleista löytyy runsaasti. Eniten tehtäviä sisältää Tammen oppimateriaali, jossa oppi- ja työkirjan tehtäviä on yhteensä 664 kappaletta. Otavan oppimateriaaleissa tehtäviä on kaikkiaan 594 kappaletta, WSOY:n oppimateriaaleista tehtäviä löytyy 527 kappaletta.



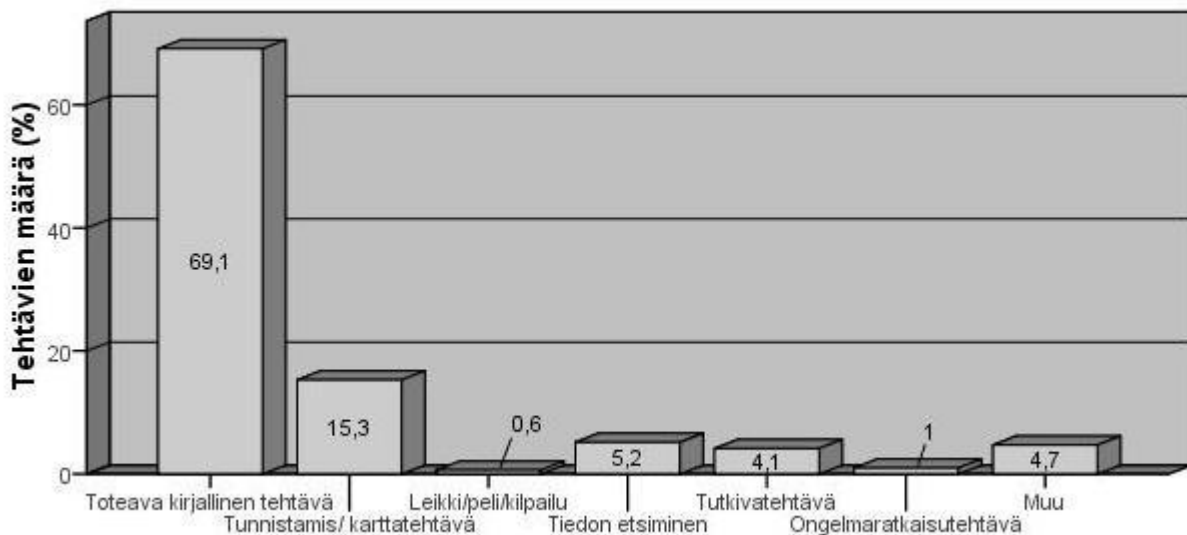
KUVIO 12. Tehtävien lukumäärät oppimateriaaleissa.

Yllä olevasta kuviosta voidaan huomata, että WSOY:n oppimateriaali poikkeaa muista kustantajista tehtävien jakautumisessa oppi- ja työkirjan välillä. WSOY:n oppi- ja työkirjassa on

käytännössä yhtä paljon tehtäviä kummassakin, oppikirjassa on 263 tehtävää ja työkirjassa 264 tehtävää. Tammen ja Otavan oppimateriaaleissa työkirjatehtäviä on oppikirjatehtäviä enemmän. Tammen oppikirjassa 221 tehtävää, työkirjassa jopa 443 tehtävää. Otavan oppikirjasta löytyy 241 oppilaille tarkoitettua tehtävää, työkirjassa niitä on 353 kappaletta.

8.3.1 Oppimateriaalien tehtävien tyypit

Kaikkien tutkimuksen kohteena olevien oppimateriaalien tehtävät on luokiteltu seitsemään erityyppiseen tehtävään niiden toteuttamistavan perusteella. Tehtävätyypit ovat: 1) toteava kirjallinen tehtävä, 2) tunnistamis- tai karttatehtävä, 3) leikki/peli/kilpailu, 4) tiedon etsiminen, 5) tutkiva tehtävä ja 6) ongelmanratkaisutehtävä. Suurimman osan tehtävistä (95,3 prosenttia) pystyimme analyysivaiheessa sijoittamaan johonkin edellä mainituista kategorioista. Pieni osa tehtävistä (4,7 prosenttia) oli tehtävänannoiltaan sen tyyppisiä, että niitä ei kyetty sijoittamaan mihinkään näistä kategorioista. Tällaiset tehtävät luokiteltiin kuuluvaksi 7) muu-kategoriaan, jotta ne eivät vääristäisi luokittelujärjestelmän kriteerien mukaisia luokkajakoja.



KUVIO 13. Oppimateriaalien tehtävien tyypit.

Yllä oleva kuvio esittää kaikkien kolmen kustantajan oppi- ja työkirjan tehtävien (n=1785) jakautumisen eri tehtävätyypeittäin. Suurin osa tehtävistä näyttää yllä olevan kuvion perusteella kuuluvan toteaviin kirjallisiin tehtäviin. Kuvioista voidaan lukea, että jopa 69,1 prosenttia (1234

kpl) tehtävistä on toteavia kirjallisia tehtäviä. Joko tunnistamis- tai karttatehtäviä on kaikista tehtävistä toiseksi eniten, 273 kappaletta (15,3 prosenttia). Erilaisia leikkejä, pelejä tai kilpailuita on ainoastaan 0,6 prosenttia eli yhteensä 11 tehtävää. Tämänäyttöisten tehtävien vähäinen lukumäärä johtuu todennäköisesti siitä, että leikkien, pelien ja kilpailujen esittäminen tehtävämuodossa ei ole kovinkaan mielekäs, vaan se on usein opettajan järjestämää toimintaa tehtävien teon vastapainoksi. Tiedonetsimistehtäviä on kaikista tehtävistä 5,2 prosenttia (92 kappaletta), mikä on suhteellisen pieni osuus kaikista tehtävistä. Tutkivia tehtäviä on tehtävien kokonaismäärästä ainoastaan noin 4,1 prosenttia. Vaativimpia, ongelmanratkaisutehtäviksi luokiteltuja tehtäviä on vain 17 kappaletta mikä on vain yksi prosentti kaikista tehtävistä.

Yhteenvetona voidaan todeta haastavampia, tutkivan oppimisen taitoja sisältäviä tehtäviä olevan vähän. Tutkivan oppimisen liittyviä tehtäviä ovat sellaiset joissa tarvitaan tiedonhankintataitoja, pieniä tutkimuksia tai kokeita sekä taitoa ratkaista luovasti erilaisia ongelmanratkaisutehtäviä (ks. Raekunnas 2000, 6-11). Tällaisia oppilasta kognitiivisesti aktivoivia tehtäviä löytyy kaikkien kolmen kustantajan tehtävien kokonaismäärästä 10,3 prosenttia. Tulos on hyvin lähellä vuonna 1995 julkaistun Turun yliopiston oppimateriaalitutkimuksen tulosta, jossa kognitiivisesti aktivoivia tehtäviä todettiin sen aikaista työkirjatehtävistä löytyvän 9,0 prosenttia (Mikkilä & Olkinuora 1995, 17-18). Vaikka tällaisten tehtävien prosenttiosuus on suhteellisen pieni, on syytä huomioida tällaisten tehtävien työllistävyysnäkökulma, jota emme ole voineet huomioida tehtäviä luokitellessamme. Usein tutkivan oppimisen taitoja vaativat tehtävät edellyttävät paljon valmisteluja ja niiden toteuttaminen voi kestää jopa usean oppitunnin ajan. Tyypillisen käsitteiden oppimisen tasolle liittyvän, toteavan kirjallisen tehtävän tekemiseen oppilaalla kuluu todennäköisesti vain muutamia minuutteja, tällaisia tehtäviä oppilaat tekevät useita yhden oppitunnin aikana.

Seuraavassa taulukossa kuvataan, miten erilaiset tehtävätyypit jakaantuvat eri kustantajien oppi- ja työkirjan välillä. Taulukkoa tarkasteltaessa on syytä huomioida, että Tammen ja Otavan työkirjoissa on selvästi enemmän tehtäviä oppikirjaan verrattuna, WSOY:n oppimateriaalissa tehtävät jakaantuvat tasan oppi- ja työkirjan välillä. Taulukko kuvaa silti hyvin eri oppimateriaalien välisiä eroja tehtävien toteutustavan näkökulmasta.

TAULUKKO 2. Oppimateriaalien ja tehtävän tyyppin välinen yhteys kustantajittain.

Materiaalin tyyppi			Kustantaja			Yht.			
			WSOY	Tammi	Otava				
Oppikirja	Tehtävän toteutustapa	Toteava_ kirjallinen_ tehtävä	Lukumäärä	197	119	168	484		
			% Kustantajan tehtävistä	74,9%	53,8%	69,7%	66,8%		
		Tunnistamis/ karttatehtävä	Lukumäärä	9	10	39	58		
			% Kustantajan tehtävistä	3,4%	4,5%	16,2%	8,0%		
		Leikki/peli/kilpailu	Lukumäärä	2	3	0	5		
			% Kustantajan tehtävistä	,8%	1,4%	,0%	,7%		
		Tiedon etsiminen	Lukumäärä	24	37	6	67		
			% Kustantajan tehtävistä	9,1%	16,7%	2,5%	9,2%		
		Tutkivatehtävä	Lukumäärä	12	20	21	53		
			% Kustantajan tehtävistä	4,6%	9,0%	8,7%	7,3%		
Työkirja	Tehtävän toteutustapa	Ongelmaratkaisu- tehtävä	Lukumäärä	13	3	0	16		
			% Kustantajan tehtävistä	4,9%	1,4%	,0%	2,2%		
		Muu	Lukumäärä	6	29	7	42		
			% Kustantajan tehtävistä	2,3%	13,1%	2,9%	5,8%		
		Yhteensä	Lukumäärä	263	221	241	725		
			% Kustantajan tehtävistä	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
		Oppikirja	Tehtävän toteutustapa	Toteava_ kirjallinen_ tehtävä	Lukumäärä	186	325	239	750
					% Kustantajan tehtävistä	70,5%	73,4%	67,7%	70,8%
				Tunnistamis/ karttatehtävä	Lukumäärä	60	52	103	215
					% Kustantajan tehtävistä	22,7%	11,7%	29,2%	20,3%
Leikki/peli/kilpailu	Lukumäärä			0	4	2	6		
	% Kustantajan tehtävistä			,0%	,9%	,6%	,6%		
Tiedon etsiminen	Lukumäärä			2	19	4	25		
	% Kustantajan tehtävistä			,8%	4,3%	1,1%	2,4%		
Tutkivatehtävä	Lukumäärä			6	14	1	21		
	% Kustantajan tehtävistä			2,3%	3,2%	,3%	2,0%		
Työkirja	Tehtävän toteutustapa	Ongelmaratkaisu- tehtävä	Lukumäärä	1	0	0	1		
			% Kustantajan tehtävistä	,4%	,0%	,0%	,1%		
		Muu	Lukumäärä	9	29	4	42		
			% Kustantajan tehtävistä	3,4%	6,5%	1,1%	4,0%		
		Yhteensä	Lukumäärä	264	443	353	1060		
			% Kustantajan tehtävistä	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		

Taulukon perusteella voidaan todeta, että lähes kaikkia tehtävätyyppejä löytyy kaikkien kustantajien oppi- ja työkirjoista. Ongelmanratkaisutehtäviä ei löydy lainkaan Otavan oppi- ja työkirjasta, eikä myöskään Tammen työkirjasta. Leikkimistä, pelaamista tai kilpailemista sisältäviä tehtäviä ei löydy lainkaan Otavan oppikirjasta eikä WSOY:n työkirjasta. Edellä mainittuja tehtäviä on yleisesti ottaen oppimateriaaleissa todella vähän, mikä selittää hyvin niiden puuttumisen osasta tutkituista oppimateriaaleista.

Ennako-oletusten mukaisesti selvästi suurin osa tutkituista eri oppimateriaalien tehtävistä on toteavia kirjallisia tehtäviä. Yhteensä lähes 67 prosenttia oppikirjojen tehtävistä on toteavan tyyppisiä, työkirjoissa toteavien tehtävien osuus on noin 71 prosenttia. Kaikkien kuuden tutkitun oppi- ja työkirjan 1785 tehtävästä yhteensä 69,1 prosenttia (1234 kappaletta) on toteavia kirjallisia tehtäviä. Näissä mekaanisissa tehtävissä, joissa oppilas siirtää irrallisia faktoja tekstistä tehtäviin, ei todennäköisesti tapahdu opiskeltavan asian ymmärtämistä (Mikkilä 1992, 127). Tällaisten tehtävien suuri määrä tukee väitettä, jonka mukaan työkirjatehtävät tukevat kulissioppimista (Lehtinen 1990, 72). Eri oppimateriaalien välillä ei ole huomion arvoisia eroja tutkittaessa toteavantyyppisten tehtävien lukumääriä. Ainoana huomiona mainittakoon WSOY:n oppimateriaali, jossa oppi- ja työkirjassa on suunnilleen toteavaa tehtävää. Tammen ja Otavan työkirjoissa on selvästi oppikirjoja enemmän toteavia tehtäviä.

Joko tunnistamis- tai karttatehtäviä on 273 kappaletta mikä tarkoittaa 15,3 prosenttia kaikista tehtävistä. Määrää voidaan pitää pienenä siihen nähden, että julkisuudessa on oltu huolestuneita oppilaiden lajintunnistustaidoista, ja opetushallitus on tästä johtuen päätenyt opetussuunnitelman perusteissa (2004) ohjaamaan oppilasta tavallisimpien eri lajien tunnistamiseen (Salmio 2008, 50). Tunnistamis- ja karttatehtäviä on huomattavasti oppikirjoja enemmän työkirjoissa. Oletettavasti tähän on syynä tunnistamis- ja karttatehtävien tilantarve. Tunnistettavat kuvat ja tutkittavat kartat vievät kirjasta paljon sivupinta-alaa. Oppikirjoissa tehtäville varattu tila on melko pieni, työkirjoissa tilaa on huomattavasti enemmän. Oppikirjojen tehtävistä tunnistamis- ja karttatehtäviä on yhteensä vain 8 prosenttia, eli 58 tehtävää. Työkirjoissa näitä tehtäviä on jopa 215 kappaletta, mikä on 20,3 prosenttia kaikista työkirjojen tehtävistä. Ero oppi- ja työkirjan välillä on sen verran merkittävä, että mielestämme jo pelkkien karttatehtävien takia työkirjan hankkiminen oppikirjan tueksi on perusteltua. Erityisesti Otavan oppimateriaaleissa näyttää olevan paljon tunnistamis- ja karttatehtäviä.

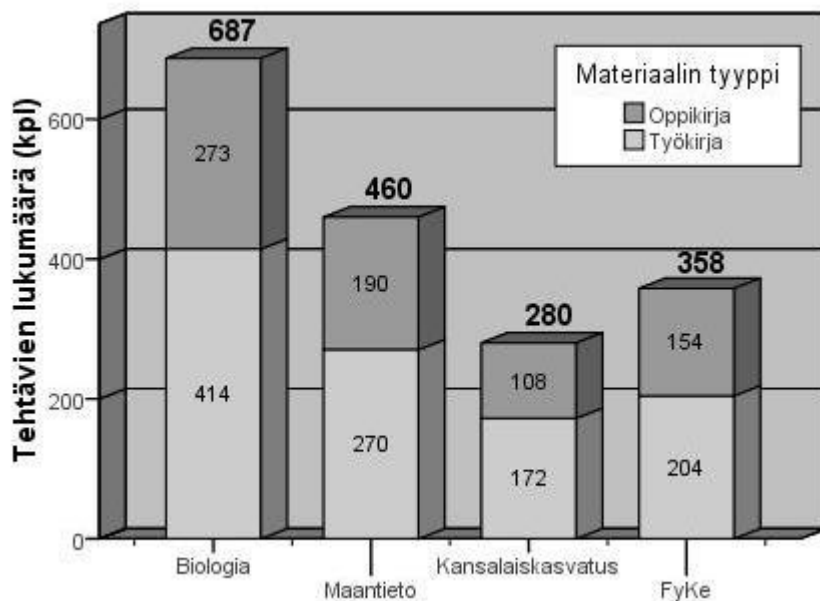
Kehittyneempiä tiedollisia taitoja ja ajattelua vaativien tehtävien vähäinen määrä näkyy oppimateriaaleissa erityisesti ongelmanratkaisutehtävien ja tutkivien tehtävien vähyytenä. Myös tiedon etsimistehtäviä on suhteellisen vähän verrattuna tehtävien kokonaismäärään. Mainitun kaltaisten tehtävien vähyys ei tue vallalla olevien oppimistavoitteiden mukaista näkemystä opiskeltavien asioiden laajemmasta ymmärtämisestä yksittäisten faktojen luettelemisen sijasta (Mikkilä 1992, 110). Ongelmanratkaisutehtäviä, joita on ainoastaan 1,0 prosenttia tehtävistä, ei todettu löytyvän osasta oppimateriaaleja lainkaan. Kaikista 17 ongelmanratkaisutehtävästä jopa 13 löytyy WSOY:n oppikirjasta. Tutkivia tehtäviä, joissa tehtävän ratkaisu edellyttää tutkimista ja kokeilemista löytyy kaikista oppimateriaaleista yhteensä 74 kappaletta. Tämä on vain 4,1 prosenttia kaikista oppimateriaalien tehtävistä. Erilaisia tiedon hankkimiseen liittyviä tehtäviä

löytyy oppimateriaaleista hieman edellisiä tehtävätyyppejä enemmän. Tiedonetsimistehtäviä on erityisesti Tammen oppi- ja työkirjasta, joissa on jopa 56 tehtävää kaikista 92 tiedonetsimistehtävästä. Taulukosta on nähtävissä myös se, että eri kustantajien oppikirjoissa on työkirjoja enemmän tiedonetsimistehtäviä.

8.3.2 Tehtävien jakautuminen aihealueittain

Kuvion 14 tehtävänä on havainnollistaa oppimateriaalien tehtävien jakaantumista ympäristö- ja luonnontiedon aihealueisiin. Oppimateriaaleissa on niiden sisältöä mukailleen erilaisia tehtäviä, jotka liittyvät johonkin neljästä aihealueesta (biologia, maantieto, kansalaiskasvatus ja fysiikka-kemia). Kuvio esittää tehtävien määrät eri aihealueittain, sekä miten ne jakaantuvat oppi- ja työkirjojen välille. Kuvioista voidaan siis lukea, kuinka monta tehtävää kukin aihealue sisältää kussakin oppimateriaalityypissä.

Tässä luvussa esittelemme omien tutkimustulostemme rinnalla, vertailun vuoksi myös Opetushallituksen järjestämän, Kaija Salmion toteuttaman tutkimuksen tuloksia opettajien tärkeinä pitämistä ympäristö- ja luonnontiedon aihealueista. Opettajien mielipiteitä tutkittiin yhtenä osana alueena kun pyrittiin selvittämään miten hyvin perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa asetetut ympäristö- ja luonnontiedon tavoitteet oli saavutettu neljän ensimmäisen vuosiluokan aikana (Salmio 2008, 3, 69). Opettajien mielipiteillä ja oppimateriaalien tehtävien painotuksella näyttää olevan selvä yhteys, molempien mukaan merkittävimmät aihealueet ovat samassa tärkeysjärjestyksessä.



KUVIO 14. Tehtävien lukumäärät aihealueittain.

Kuvion 14 perusteella voidaan todeta myös aihealueita tarkasteltaessa työkirjojen sisältävän oppikirjoja enemmän tehtäviä. Biologian aihealueeseen liittyviä tehtäviä on kaikkien kolmen kustantajan oppimateriaaleissa eniten, yhteensä 687 kappaletta, mikä tarkoittaa 38,5 prosenttia kaikkien tehtävien kokonaismäärästä. Biologian voidaan todeta olevan tehtävien lukumääriä tarkasteltaessa tärkein opiskeltava aihealue. Tulos tukee Kaija Salmio (2008, 69) tutkimusta, jossa tarkasteltiin opettajien mielipiteitä ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen tärkeimmistä aihealueista kyselytutkimuksen avulla. Tutkimuksessa lähes 70 prosenttia opettajista mainitsi tärkeimmäksi biologian osa-alueen, johon kuuluu ympäristökasvatus sekä luonnon- ja lajintuntemus.

Tämän tutkimuksen mukaan maantieto on seuraavaksi tärkein aihealue tehtävien määrässä mitattuna. Salmion (2008, 70) tutkimuksessa opettajien mielestä maantieto on myös toiseksi tärkein aihealue 40 prosentin osuudella. Maantiedon aihealueen tehtäviä löytyy tutkituista oppimateriaaleista 25,8 prosenttia (460 kappaletta). Yhdessä biologian ja maantiedon osa-alueet ovat merkittävin osa ympäristö- ja luonnontiedon opetuksesta sekä oppimateriaalien sisällöstä.

Fysiikka-kemian aihealueeseen liittyviä tehtäviä löytyy kustantajien oppi- ja työkirjoista yhteensä 358 kappaletta, mikä tarkoittaa noin 20 prosentin osuutta kaikista tehtävistä. Tehtävien lukumäärää tarkasteltaessa fysiikka-kemian aihealue näyttää olevan kolmanneksi tärkein aihealue. Opettajat pitivät fysiikka-kemian aihealuetta vähiten tärkeänä, heistä vain noin 9 prosenttia

mainitsi fysiikka-kemian olevan tärkeä ympäristö- ja luonnontiedon aihealue (Salmio 2008, 70). Tehtävien lukumääriä tarkasteltaessa kaikista vähiten tärkeänä aihealueena voidaan pitää kansalaiskasvatusta. Siihen liittyviä tehtäviä on oppimateriaaleissa 280 kappaletta, se on ainoastaan 15,7 prosenttia tehtävien kokonaislukumäärästä. Salmion (2008, 70) tutkimuksessa todettiin opettajien pitävän tähän aihealueeseen liittyviä sisältöjä fysiikka-kemian aihealuetta tärkeämpänä. Ihminen, terveys ja turvallisuus-aihealuetta korostivat noin 25 prosenttia opettajista.

Kaikkien kolmen kustantajan oppimateriaalit näyttävät aihealuekohtaisen tehtävien tarkastelun näkökulmasta olevan hyvin samantyyppisiä. Kustantajien oppi- ja työkirjoissa on suunnilleen samassa suhteessa eri ympäristö- ja luonnontiedon aihealueisiin liittyviä tehtäviä. Otava erottuu muista kustantajista hieman tarkasteltaessa fysiikka-kemian tehtäviä työkirjoissa. Otavan työkirjan tehtävistä vain 9,6 prosenttia on fysiikka-kemian aihealueeseen liittyviä tehtäviä, Tammen ja WSOY:n työkirjoissa tämän aihealueen tehtäviä on yli 20 prosenttia kunkin työkirjan tehtävistä. Edellä mainitun kaltaisia ympäristö- ja luonnontiedon aihealueiden välisiä painotuseroja (liite 8) on havaittavissa tutkimusaineiston perusteella muitakin, mutta ne eivät ole yhtä merkittäviä.

8.3.3 Tutkivan oppimisen taitoja vaativat tehtävät

Tämän luvun tarkoituksena on kuvailla tutkivan oppimisen taitoja vaativien tehtävien osuutta tutkituista oppimateriaaleista. Mielenkiintoista tutkivan oppimisen taitoja sisältävien tehtävien tarkastelemisesta tekee se, että tutkivan oppimisen työtavan omaksuminen on kirjattu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin (Opetushallitus 2004, 170). Tästä huolimatta ennako-oletuksena oli, että näitä tehtäviä ei löydy 2000-luvun ympäristö- ja luonnontiedon neljännen vuosiluokan oppimateriaaleista kovinkaan paljon. Seuraavaksi ei siis esitellä sitä, mitkä tehtävät ovat tutkivia tehtäviä ja mitkä eivät. Seuraava taulukko osoittaa niiden tehtävien määrän, joissa oppilas joutuu joko tekemään jonkinlaisen kokeen tehtävän suorittamiseksi tai etsimään tietoa ulkoisista tietolähteistä, muualta kuin oppikirjojen asiasisällöstä.

TAULUKKO 3. Tutkivan oppimisen taitoja sisältävien tehtävien esiintyminen oppi- ja työkirjoissa.

		Tutkivan oppimisen taidot			Yht.
		Kokeileminen	Tiedon hankkiminen	Ei todettavissa	
Oppikirja	Lukumäärä	56	68	601	725
	% Materiaalin tyypistä	7,7%	9,4%	82,9%	100,0%
	% Tutkivan oppimisen taidoista	70,9%	70,8%	37,3%	40,6%
	% kokonaismäärästä	3,1%	3,8%	33,7%	40,6%
Työkirja	Lukumäärä	23	28	1009	1060
	% Materiaalin tyypistä	2,2%	2,6%	95,2%	100,0%
	% Tutkivan oppimisen taidoista	29,1%	29,2%	62,7%	59,4%
	% kokonaismäärästä	1,3%	1,6%	56,5%	59,4%
Yhteensä	Lukumäärä	79	96	1610	1785
	% Materiaalin tyypistä	4,4%	5,4%	90,2%	100,0%
	% Tutkivan oppimisen taidoista	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% kokonaismäärästä	4,4%	5,4%	90,2%	100,0%

Tutkivan oppimisen taitoja edellyttäviä, kokeilemis- ja tiedonhankintatehtäviä on kaikissa oppimateriaaleissa ennako-oletustemme mukaisesti vähän, kaikista tehtävistä yhteensä vain 9,8 prosenttia. Oppimateriaalien 1785 tehtävästä 175 on sellaisia tehtäviä, joiden ratkaiseminen edellyttää jonkinlaisen kokeen tekemistä tai tiedon hankkimista. Näiden tehtävien vähäininkin lukumäärä osoittaa sen, että oppimateriaalit vastaavat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin käyttäen tutkivaa työtapaa ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa (Opetushallitus 2004, 170). Koska tutkivan työtavan käyttäminen opetuksessa on kirjattu valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan, voidaan sitä pitää tärkeänä menetelmänä oppilaiden ymmärryksen lisäämisen ja kehittymisen kannalta (ks. Salmio 2008, 21-22). Edellä mainitut seikat huomioon ottaen tällaisia tehtäviä pitäisi mielestämme olla oppimateriaaleissa enemmän.

Kokeiden tekemiseen liittyviä tehtäviä on oppimateriaaleissa yhteensä 79 kappaletta (4,4 prosenttia kaikista tehtävistä), tiedonhankintatehtäviä on yhteensä 96 kappaletta (5,4 prosenttia kaikista tehtävistä). Erilaisia kokeiden tekemiseen liittyviä tehtäviä on enemmän tutkittujen oppikirjojen tehtävissä (70,9 prosenttia) kuin työkirjan tehtävissä (29,1 prosenttia). Tutkivan oppimisen taitoja edellyttävien tehtävien osuutta oppikirjoissa nostaa WSOY:n oppikirja, jossa jokaisen kappaleen taitosivut sisältävät jonkinlaisen tutkivan oppimisen taitoja sisältävän tehtävän. Kaikista oppikirjojen kokeilemis- ja tiedonhankintatehtävistä 41 prosenttia löytyy WSOY:n oppikirjasta. Myös Tammen ja Otavan oppimateriaaleissa tutkivan oppimisen taitoja vaativia tehtäviä on työkirjoja enemmän oppikirjoissa. Otavan työkirja erottuu muista oppimateriaaleista

tutkivantyyppisten tehtävien vähydellä. Siitä löytyy yhteensä vain viisi tehtävää, joissa oppilaalta edellytetään kokeen tekemistä tai tiedonhankintaa. Tammen oppimateriaali erottuu muista tiedonhankintatehtävien lukumäärällään. Kaikista tiedonhankintatehtävistä jopa 58,3 prosenttia löytyy Tammen oppi- ja työkirjasta. Otavan oppimateriaaleissa näitä tehtäviä on selvästi muita kustantajia vähemmän, vain 10,4 prosenttia kaikista tiedonhankintatehtävistä. Kustantajien välillä ei ole havaittavissa merkittäviä eroja tarkasteltaessa kokeilemista edellyttävien tehtävien lukumäärää. Kaikkien kustantajien oppimateriaaleista löytyy kustakin runsaat 20 tämäntyyppistä tehtävää.

Tutkivan oppimisen taitoja edellyttävien tehtävien vähäinen lukumäärä vaikeuttaa eri oppimateriaalien syntyvien erojen tarkastelemista. Pienessä otannassa jo muutaman tehtävän ero lukumäärässä näyttää prosentuaalisesti ilmaistuna suurelta. Kaikkien tehtävien kokonaislukumäärään suhteutettuna eri oppimateriaalien välillä ei näytä olevan suuria eroja tarkasteltaessa tutkivan oppimisen taitoja edellyttäviä tehtäviä. Erot ovat kuitenkin selviä kun oppimateriaaleja tarkasteltiin suhteessa tietyyntyyppisten tehtävien kokonaismäärään. Vaikka osassa tehtävistä voitiin todeta edellä mainittuja tutkivan oppimisen taitoja, suurimmasta osasta tehtäviä niitä ei löytynyt. Jopa 90,2 prosenttia (1610 kappaletta) tehtävistä oli sellaisia, joista tutkivan oppimisen taitoja ei voitu havaita.

8.3.4 Miten oppimateriaalien tehtävät ohjaavat ryhmätyöhön ja käyttämään erilaisia oppimisympäristöjä

Oppimateriaalien tehtävien luokittelu ryhmätyön näkökulmasta liittyy läheisesti edellisessä luvussa analysoituihin tutkivan oppimisen taitoihin. Tutkiva oppiminen ei ole yleensä yksilöllistä työtä, vaan siihen liittyy usein ryhmätöiden tekeminen ja asiantuntijuuden jakaminen (Hakkarainen ym. 2005a, 42). Pyrimme selvittämään tutkimusaineiston perusteella, kuinka moni tehtävistä ohjaa oppilaita tekemään ryhmätyötä tai toimimaan muualla kuin omassa luokkatilassa. Oppimistilanteissa kaiken muun toiminnan ohella myös oppimateriaalien tehtävien toteutustapa on aina opettajasta riippuvainen, sillä opettaja oman alansa ammattilaisen on valtuutettu tekemään omat työtapaan liittyvät ratkaisunsa opiskeltavan asian oppimiseksi (Opetushallitus 2004, 19). Tästä johtuen seuraavat johtopäätökset kuvaavat aineistoa siltä osin, missä tehtävien kirjallinen tehtävänanto ilmaisee toimintamuodon täysin yksiselitteisesti ryhmätyöksi. Emme ole tehtäviä analysoidessamme ryhtyneet tulkitsemaan olisiko tehtävän toteuttaminen ryhmätyönä mahdollista, jos tehtävänannossa ei ole mainittu tehtävän olevan ryhmätyötehtävä, se on luokiteltu

yksilötehtäväksi. Vaikka useat tehtävät on mahdollista toteuttaa myös ryhmätyönä tai muualla kuin omassa luokassa, näin ollen niitä ei ole luokiteltu ryhmätyötehtäviksi. Edellä mainittu linjanveto pätee myös työskentely-ympäristön luokittelussa.

TAULUKKO 4. Oppimateriaalin tyypin ja työtapojen väliset yhteydet.

		Työtapa		Yht.
		Yksilötyö	Ryhmätyö	
Oppikirja	Lukumäärä	700	25	725
	% Materiaalin tyypin tehtävistä	96,6%	3,4%	100,0%
	% Työtavan tehtävistä	40,2%	58,1%	40,6%
	% kokonaismäärästä	39,2%	1,4%	40,6%
Työkirja	Lukumäärä	1042	18	1060
	% Materiaalin tyypin tehtävistä	98,3%	1,7%	100,0%
	% Työtavan tehtävistä	59,8%	41,9%	59,4%
	% kokonaismäärästä	58,4%	1,0%	59,4%
Yhteensä	Lukumäärä	1742	43	1785
	% Materiaalin tyypin tehtävistä	97,6%	2,4%	100,0%
	% Työtavan tehtävistä	100,0%	100,0%	100,0%
	% kokonaismäärästä	97,6%	2,4%	100,0%

Edellä esitetyn taulukon perusteella voidaan todeta tutkimusaineiston sisältävän hyvin vähän ryhmätyötehtäviä. Yksiselitteisesti ryhmätyötehtäviksi luokiteltuja tehtäviä löytyy kaikkien kolmen kustantajan oppimateriaaleista vain 43 kappaletta. Tämä tarkoittaa tehtävien kokonaislukumäärään suhteutettuna vain 2,4 prosentin osuutta. Oppikirjoissa on ryhmätyötehtäviä 25 kappaletta, työkirjoissa niitä on hieman oppikirjoja vähemmän, 18 kappaletta. Kustantajien välillä ei ole havaittavissa merkittäviä eroja ryhmätyötehtävien lukumäärissä. Ryhmätyötehtävien tekeminen koulussa on todettu tärkeäksi sen sosiaalisia taitoja kehittävän ja yhteenkuuluvuudentunnetta lisäävän vaikutuksen takia (Yli-Panula 2005a, 101; 2005b, 104-105). Mielestämme oppi- ja työkirjan ryhmätyötehtävien lukumäärien perusteella ympäristö- ja luonnontiedon neljännen vuosiluokan oppimateriaalit itsessään eivät kykene vastaamaan perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin kehittää sosiaalisia taitoja ja aktiivista osallistumista (ks. Opetushallitus 2004, 19).

Ryhmätöitä tehdään käsityksemme mukaan useimmiten luokassa, mutta joskus opetus voi tapahtua muuallakin. Luonto ja muut luokahuoneen ulkopuolella olevat oppimisympäristöt ovat

hyödyllisiä ja virikkeellisiä paikkoja opiskella ryhmissä tai yksin (Vrt. Uitto 2005, 124, 131). Koulun lähialueet ovat tärkeä osa koulujen oppimisympäristöjä. Lähiluonnosta löytyy paljon mielenkiintoisia kohteita, joita voi hyödyntää opetuksessa muun muassa elämyksellisen ja kokemuksellisen oppimisen tuottamiseen. (Burman ym. 2007, 93.)

TAULUKKO 5. Oppimateriaalin tyypin ja työskentely-ympäristön väliset yhteydet.

		Työskentely-ympäristö			Yht.
		Koulu	Luonto	Muu	
Oppikirja	Lukumäärä	701	8	16	725
	% Materiaalin tyypistä	96,7%	1,1%	2,2%	100,0%
	% Työskentely-ympäristöstä	40,0%	88,9%	72,7%	40,6%
	% kokonaismäärästä	39,3%	,4%	,9%	40,6%
Työkirja	Lukumäärä	1053	1	6	1060
	% Materiaalin tyypistä	99,3%	,1%	,6%	100,0%
	% Työskentely-ympäristöstä	60,0%	11,1%	27,3%	59,4%
	% kokonaismäärästä	59,0%	,1%	,3%	59,4%
Yhteensä	Lukumäärä	1754	9	22	1785
	% Materiaalin tyypistä	98,3%	,5%	1,2%	100,0%
	% Työskentely-ympäristöstä	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% kokonaismäärästä	98,3%	,5%	1,2%	100,0%

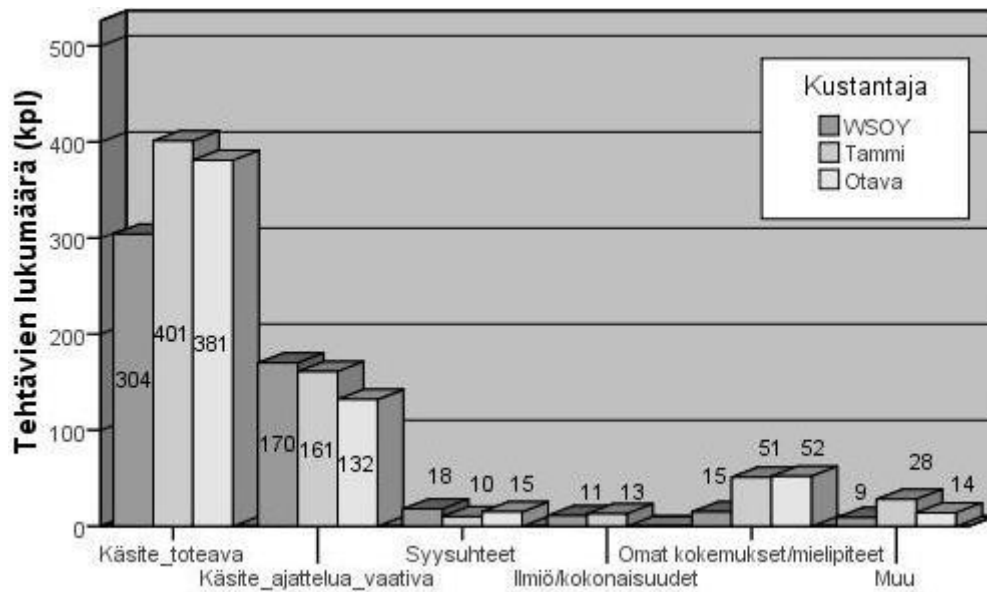
Luokkahuoneen ulkopuolella tapahtuva oppiminen ja toiminta kehittävät luontosuhdetta ja tarjoavat oppilaille elämyksiä ja kokemuksia (Vrt. Kuru 1996, 37-43). Affektiivisen puolen huomioiminen ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa on mielestämme todella tärkeää. Taulukon 5 perusteella voidaan todeta, että suurin osa (98,3 prosenttia) tehtävistä ohjaa tekemään tehtävät luokassa muiden oppimisympäristöjen sijaan. Luonnonympäristössä tapahtuvaan oppimiseen ohjaavia tehtäviä löytyy oppimateriaaleista vain yhdeksän kappaletta. Oppikirjoissa tällaisia tehtäviä on kahdeksan kappaletta, työkirjoista niitä löytyy ainoastaan yksi. Tämäntyyppisten tehtävien vähäisen lukumäärästä johtuen kustantajien välillä ei ole havaittavissa merkittäviä eroja. Onneksi opettaja voi viedä oppilaat luontoon muutenkin kuin tehtäviä tekemään. Etenkin kaupungeissa asuvat lapset voivat olla hyvin vieraantuneita luonnosta ja koulun olisi hyvä tutustuttaa oppilaat luonnon esteettisyyteen, rauhaan ja virkistyskäyttöön (Virtanen & Kankaanrinta 1989, 155).

Muualla tapahtuva opetus käsittää lähinnä koulun muissa tiloissa tai kotona tapahtuvan tehtävien tekemisen, tähän liittyy myös eri kohteisiin tehtävät vierailukäynnit. Kotona tehtävät harjoitukset eivät ole kuitenkaan varsinaisia kotitehtäviä, ne ovat lähinnä haastatteluja tai tietojen keräämistä. Muualla kuin koulussa tai luonnossa tehtäväksi tarkoitettuja tehtäviä löytyy tutkituista oppimateriaaleista 22 kappaletta, joista 16 kappaletta on oppikirjatehtäviä ja kuusi kappaletta työkirjatehtäviä. Kaikista 22 edellä mainituista tehtävistä suurin osa (14 kappaletta) on Tammen oppimateriaalien tehtäviä.

8.3.5 Tehtävien tiedon tasot

Oppimateriaalien tehtävien tiedon tasot muodostavat seuraavan analyysikohteen. kiinnostuksen kohteena on nimenomaan tehtävien edellyttämä tiedollisen prosessoinnin taso. Oppimateriaalien tehtävät luokiteltiin kuuteen erityyppiseen tehtävään niiden tiedon tason perusteella. Tiedon tasot olemme luokitelleet seuraavasti: 1) käsite toteavalla tasolla, 2) käsite ajattelua vaativalla tasolla, 3) syysuhteiden hahmottaminen sekä 4) ilmiöiden ja kokonaisuuksien ymmärtäminen. Näiden tasojen lisäksi luokittelimme osan tehtävistä sellaisiksi, joissa oppilas kertoo 5) omista kokemuksistaan tai mielipiteistään. Tämä kategoria ei ole liity suoranaisesti millekään tiedon tasolle. Koimme kuitenkin tarpeelliseksi luoda edellä mainitun tyyppisille tehtäville oman kategorian, koska melkein 8 prosenttia tehtävistä käsittelee oppilaan omakohtaisia kokemuksia tai mielipiteitä. Tehtävät joita emme pystyneet sijoittamaan mihinkään edellä mainituista kategorioista, sijoitimme 6) muu-kategoriaan. Tiedon tasoja kuvaillaan tarkemmin tämän tutkimuksen luvussa 7.2.

Tiedollisen prosessoinnin tasoa tarkasteltaessa voidaan todeta, että eri kustantajien oppimateriaalien välillä ei ole merkittäviä eroja. Tämä näkyy seuraavasta kuviosta. Jokaisen kustantajan oppimateriaaleissa on suunnilleen yhtä paljon tiettyyn tiedon tasoon liittyviä tehtäviä. Oppi- ja työkirjojen välillä sen sijaan on eroja tarkasteltaessa tehtävien tiedollisen prosessoinnin tasoa.



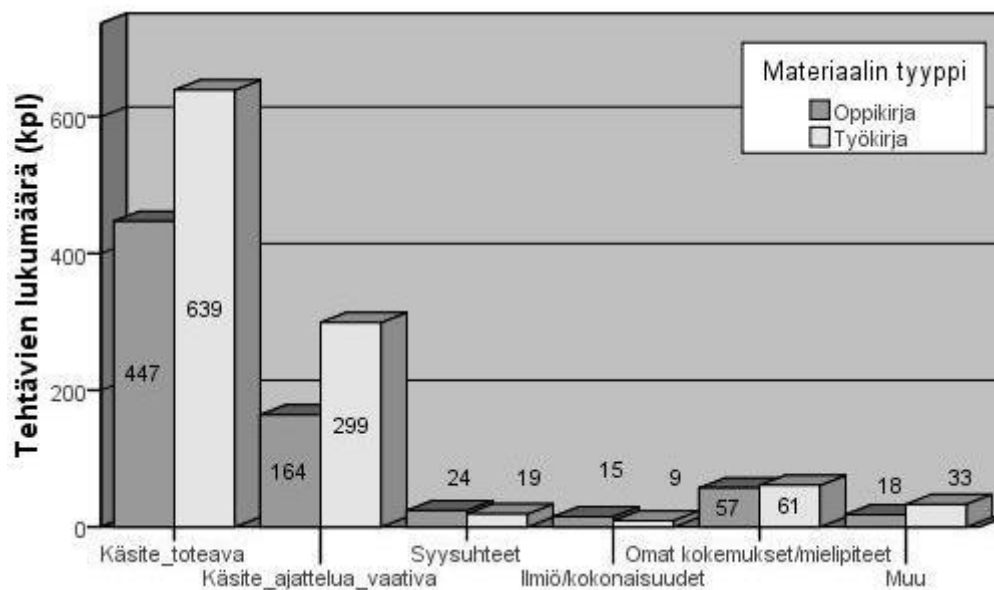
KUVIO 15. Tiedon tasot oppimateriaalien tehtävissä.

Huomattavan suuri osa oppimateriaalien tehtävistä liittyy ennako-oletustemme mukaisesti mekaaniseen käsitteiden opettelemiseen. Tämä ilmenee kaikkien kustantajien oppimateriaaleissa. Lähes 87 prosenttia tehtävistä on sellaisia, joissa pysytään tiedollisessa prosessoinnissa käsitetasolla. Hieman yli 60 prosenttia (1086 kappaletta) on toteavia tehtäviä, eli sellaisia joiden vastaamiseen ei vaadita muuta kuin oikean käsitteen tietäminen. Tehtävän ratkaisemisen kannalta olennainen asia löytyy poikkeuksetta sellaisenaan oppikirjan tekstistä. Yhteensä 25,9 prosentissa (463 kappaletta) tehtävistä edellytetään oppilaalta käsitteen ymmärtämisen lisäksi hieman ajattelua. Vastausta ei voi tämällyyppisessä tehtävässä kopioida suoraan oppikirjan asiasisällöstä, vaan tehtävään vastaaminen vaatii jonkin verran soveltamista. Mekaanista faktatiedon siirtämistä sisältävien tehtävien suuri määrä puoltaa väitettä, jonka mukaan oppimateriaalien luonne on liian mekaanista eikä se johda oppilasta aktiiviseen tiedonhankintaan tai kriittiseen suhtautumiseen tietoa kohtaan (Koistinen 1988, Mikkilän 1992, 111 mukaan).

Nykyisen oppimiskäsityksen mukaan pääpaino oppimisprosessissa tulisi olla käsitteiden oppimisen sijasta oppijan ja opittavan ilmiön välisessä vuorovaikutuksessa, jossa keskeistä on tiedon aktiivinen konstruointi (Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukannel, Manninen, Passi & Särkkä 2007, 51). Tällaisia kehittyneempiä kognitiivisia taitoja vaativia syysuhteiden ja ilmiöiden opetteluun liittyviä tehtäviä on oppimateriaaleissa valitettavan vähän, vain 3,7 prosenttia tehtävien kokonaislukumäärästä. Syysuhteiden ymmärtämistä edellyttäviä tehtäviä on oppimateriaaleissa ainoastaan 43 kappaletta. Ilmiöihin ja kokonaisuuksiin liittyviä tehtäviä löytyy 24 kappaletta. Eri kustantajien välillä ei ole merkittäviä eroja tarkasteltaessa tiedontasoltaan syysuhteisiin ja

ilmiöihin liittyvien tehtävien määriä. Ainoana huomion arvoisena seikkana voidaan mainita tiedollisella tasolla ilmiöihin liittyvien tehtävien puuttuminen kokonaan Otavan oppimateriaaleista. Edellä mainitun tyyppisten tehtävien vähäinen määrä saattaa johtua siitä, että 1-4 vuosiluokilla ei ole tavoitteenakaan käsitellä kovin monimutkaisia asiakokonaisuuksia tai ilmiöitä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa yhdeksi oppimisen tavoitteeksi on kirjattu tavoite ilmiöön ja sen kuvailuun liittyvien käsitteiden oppimisesta, ei itse ilmiön ymmärtämistä tai sen selittämistä (Opetushallitus 2004, 170).

Tarkasteltaessa seuraavaa kuviota, joka kuvaa oppi- ja työkirjan välisiä eroja tehtävien tiedon tasossa, voidaan niiden havaita mukailevan toisiaan. Molemmissa oppimateriaaleissa on selvästi eniten mekaanisia käsitteiden oppimiseen liittyviä tehtäviä. Näiden lukumäärässä havaittavissa selviä eroja, joka heijastuu suoraan tehtävien kokonaismäärän jakaantumisesta oppi- ja työkirjoihin. Oppikirjoissa on käsitteiden oppimiseen liittyviä tehtäviä 34,2 prosenttia (611 kappaletta) kaikkien tehtävien kokonaismäärästä, työkirjassa näitä tehtäviä on 52,6 prosenttia (938 kappaletta).



KUVIO 16. Oppimateriaalien ja tiedon tasojen väliset yhteydet.

Kognitiivisesti vaativampia tehtäviä tarkasteltaessa voidaan huomata, että tehtävien lukumäärän suhde oppi- ja työkirjojen välillä on päinvastainen kuin vähemmän vaativissa käsitetason tehtävissä. Tehtävien kokonaismäärään suhteutettuna kognitiivisesti vaativampia tehtäviä on molemmissa oppimateriaaleissa todella vähän. Oppikirjoissa näitä syysuhteisiin ja

ilmiöihin tai kokonaisuuksiin liittyviä tehtäviä on työkirjoja enemmän. Oppikirjoissa syysuhteiden tasolla olevia tehtäviä (n=43) on 24 kappaletta, työkirjoissa niitä on 19 kappaletta. Ilmiöiden tai kokonaisuuksien tasolla olevia tehtäviä (n=24) löytyy oppikirjoista yhteensä 15 kappaletta, työkirjoissa näitä tehtäviä on ainoastaan yhdeksän kappaletta.

Omiin kokemuksiin tai mielipiteisiin liittyviä tehtäviä, eli tehtäviä jotka ohjaavat oppilasta aktivoimaan aikaisempia käsityksiään, löytyy oppimateriaaleista 118 kappaletta eli 6,6 prosenttia kaikista tehtävistä. Aikaisempien käsitysten merkitys oppimiselle tutkivan oppimisen näkökulmasta on merkittävä, sillä tutkiva oppiminen pohjautuu oppijan ennako-oletuksiin ja aikaisempiin käsityksiin. (Kolb 1984, 21; Palmberg 2005, 100-101.) Tehtävien lukumääriä tarkasteltaessa WSOY:n oppimateriaalit ottavat oppijan ennako-oletukset heikoiten huomioon. WSOY:n oppimateriaalissa ennako-oletusten herättämien tapahtuu taitosivujen lyhyiden alustuskappaleiden avulla, eivätkä siten ole muiden kustantajien tapaan tehtävämuodossa. WSOY:n oppimateriaaleissa omiin kokemuksiin liittyviä tehtäviä on 15 kappaletta, Tammella ja Otavalla niitä on noin 50 kappaletta. Oppi- ja työkirjoissa on suunnilleen saman verran tämääntyyppisiä tehtäviä.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tutkimuksen päätarkoituksena oli selvittää millaisia tehtäviä kolmen eri kustantajan neljännen vuosiluokan ympäristö- ja luonnontiedon oppilaalle jaettavat oppimateriaalit sisältävät. Oppilaalle tarkoitettavat oppimateriaalit tarkoittavat kaksijakoista oppi- ja työkirjasta koostuvaa kokonaisuutta. Opiskeltava asiasisältö pyritään esittämään oppikirjassa tekstin muodossa, työkirja sisältää tähän aiheeseen liittyviä tehtäviä joiden avulla pyritään auttamaan oppilasta ymmärtämään opiskeltava asiasisältö. Tavoitteena oli selvittää myös miten paljon erityyppisiä tehtäviä nämä oppimateriaalit sisältävät. Erityisen mielenkiinnon kohteena olivat tutkivan oppimisen työtapoja sisältävät tehtävät, joita oletimme löytyvän vähän. Oppimateriaalien on todettu olevan tärkeä osa kouluopetusta ja niiden sisällön on todettu noudattavan tarkasti valtakunnallisen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteita (Mikkilä-Erdman ym. 1999, 436). Oppikirjojen opetusta ohjaavan vaikutuksen vuoksi halusimme tarkastella tässä tutkimuksessa myös oppimateriaalien sisällön vastaavuutta perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin. Esimerkiksi Atjosen (1993, 116) mukaan oppimateriaaleilla on ollut huomattavasti kirjoitettua opetussuunnitelmaa suurempi opetusta ohjaava vaikutus.

Idea tutkimusaiheesta syntyi omakohtaisten kokemusten kautta. Nykypäivänä tutkivan oppimisen työtavan käyttämistä ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa pidetään tärkeänä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin onkin kirjattu tavoite siitä, että opetuksen tulisi pohjautua tutkivaan ja ongelmakeskeiseen työtapaan (Opetushallitus 2004, 170). Omien havaintojemme perusteella vaikutti kuitenkin siltä, että tutkivaa oppimista hyödynnetään oppimateriaalien tehtävissä melko vähän. Oletuksenamme oli, että oppimateriaalit sisältävät paljon sellaisia tehtäviä, joissa vastaus kysymykseen löytyy sellaisenaan oppilaan oppimateriaalista.

Tutkimus on toteutettu itsenäisesti, ilman yhteyttä laaja-alaisempiin tutkimusprojekteihin. Tämä luonnollisesti lisännyt tutkimuksen haasteellisuutta, sillä olemme joutuneet määrittelemään tutkimusongelmat ja -menetelmät itse. Erityisesti tehtävien luokitteluperusteiden luominen tuntui haasteelliselta tehtävältä. Validiteetin lisäämiseksi käytimme tehtävien luokitteluperusteiden tekemiseen runsaasti aikaa, jotta niillä pystyttäisiin mahdollisimman tarkasti mittaamaan tutkimusongelmien mukaisia asioita. Ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalien tehtävät ovat

kirjava kokonaisuus, eikä yhteisten selittävien piirteiden löytäminen ollut yksinkertaista. Hieman pohjaa luokitteluperusteille saimme perehtymällä aikaisempiin oppimateriaalitutkimuksiin ja teorian tietoon. Ympäristö- ja luonnontiedon työkirjatehtäviä on analysoitu esimerkiksi Turun yliopiston oppimateriaaliprojektissa 1990-luvun alkupuolella, jossa tutkimusprojektin yhtenä osaluueena analysoitiin tehtävien tiedollisen prosessoinnin tasoa (Mikkilä & Olkinuora 1995, 17). Tässä tutkimuksessa tehtävien tiedollisen prosessoinnin tason analysointi on vain yksi osa kokonaisvaltaista luokittelujärjestelmää.

Tutkimusprosessi alkoi saatavilla olevien oppimateriaalien selvittämisellä. Totesimme neljännen vuosiluokan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaalia löytyvän kolmen eri kustantajan tuotevalikoimista. Kun tutkittava aineisto oli saatu hankittua, ryhdyimme analysoimaan niiden tehtäviä ensin laadullisesti, jonka perusteella ryhdyimme keräämään määrällistä aineistoa. Reliabiliteetin lisäämiseksi perehdyimme tehtäviin ensin kumpikin itsenäisesti, vasta sen jälkeen kun kumpikin tehtävien analysoijista oli muodostanut oman mielipiteensä kustakin tehtävästä, ryhdyimme yhdessä tallentamaan tuloksia luokittelujärjestelmän mukaisesti SPSS-tilasto-ohjelmaan. Reliabiliteetin lisääntyminen onnistui varsin hyvin, sillä näkemyksemme tehtävien luokittelusta oli yhdenmukainen. Haasteellista tehtävien luokittamisesta teki tehtävien tekstimuotoisuus. Jokainen tehtävänanto piti ymmärtää tarkasti ja pohtia sen yhteyttä oppikirjan tekstisisältöön. Suureen osaan tehtävien analysoinnista liittyikin läheisesti myös oppikirjan asiasisältöön perehtyminen. Viimeisessä vaiheessa teimme tilastollisia analyysejä kerätystä aineistosta laadullisen tehtävien kuvailun tueksi.

9.1 Tutkimuksen tulosten pohdintaa

Tutkimusaineisto koostui kolmen eri kustantajan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista. Tutkittavat oppimateriaalit olivat: Tammen Jäljillä 4 oppi- ja tehtäväkirja, Otavan Koulun ympäristötieto 4 oppi- ja työkirja sekä WSOY:n Luonnonkirja 4 oppikirja ja tehtävävihko. Kunkin kustantajan kirjasarja koostuu oppilaille jaettavista oppi- ja työkirjasta sekä opettajan oppaasta ja muusta oheismateriaalista. Tässä tutkimuksessa keskityimme tarkastelemaan vain oppilaille jaettavaa oppi- ja työkirjaa, sillä niiden sisältämät tehtävät ovat kaikille kyseistä kirjaa käyttäville oppilaille samoja opettajasta riippumatta. Opettajan oppaasta löytyvien tehtävien käyttö on hyvin paljon opettajasta riippuvaa, tämän vuoksi opettajan oppaat päätettiin rajata tutkimuksen ulkopuolelle.

Fyysisiltä ominaisuuksiltaan kaikkien kustantajien oppimateriaalit ovat suunnilleen samankaltaisia, kooltaan ne ovat hieman A4-kokoa pienempiä. Oppikirjoille tyypillistä on värikäs yleisilme ja runsas kuvien käyttö. Työkirjat ovat oppikirjaan verrattuna pelkistettyjä ja värittömämpiä. Työkirjojen rakenne on yksinkertainen ja kuvat ovat mustavalkoisia tai harmaasävyisiä. Kaikkien kolmen kustantajan oppimateriaalien sisältökokonaisuus koostuu neljästä eri ympäristö- ja luonnontiedon aihealueesta: biologiasta, maantiedosta, fysiikka-kemiasta ja kansalaiskasvatuksesta.

Kaikkien kustantajien oppimateriaaleille yhteistä oli se, että oppikirja ja työkirja sisältävät kumpikin oppikirjan kappaleiden asiasisältöön liittyviä tehtäviä. Työkirjojen sisällön todettiin noudattelevan täsmällisesti oppikirjan rakennetta. Työkirjassa todettiin olevan huomattavasti enemmän tehtäviä kuin oppikirjassa ja näin ollen totesimme työkirja olevan hyödyllinen apuväline oppikirjan rinnalla. Oppikirjan tehtävät eivät ole mielestämme riittävän monipuolisia käytettynä ainoina tehtävinä. Kaiken kaikkiaan oppimateriaaleista löytyy yhteensä 1785 tehtävää, joista 725 kappaletta on oppikirjatehtäviä ja 1060 kappaletta työkirjatehtäviä.

Oppimateriaalien sisällön vastaavuutta vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin tutkittiin laadullisesti käymällä oppimateriaalit läpi aihealueittain. Oppimateriaalien asiasisältöä verrattiin perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin, jotka olimme eritelleet erilliseen taulukkoon. Tähän taulukkoon täydensimme vastaavuusanalyysin tulokset kunkin kustantajan oppimateriaalin osalta, oppi- ja työkirjat analysoitiin erikseen. Vastaavuusanalyysin haastavuutta lisäsi se, että perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteet on asetettu vuosiluokille 1-4. Tutkimuksessa selvisi, että kaikkien kustantajien oppimateriaalit vastaavat sisällöltään melko tarkasti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden asettamia tavoitteita, eikä kustantajien välillä esiintynyt suuria eroavaisuuksia. Ne tavoitteet joita ei käsitellä neljännen vuosiluokan oppimateriaaleissa, käsitellään jo aikaisemmillä vuosiluokilla. Noudatteleamalla tarkasti oppimateriaalien sisältörakennetta opettaja voi luottaa siihen, että valtakunnallisesti asetetut sisältötavoitteet tulevat käsitellyiksi opetuksessa. Oppikirjalähtöisen opettamisen on todettu myös helpottavan opettajan työtaakkaa (Mikkilä-Erdman ym. 1999, 436). Opettajan ei esimerkiksi tarvitse itse valmistaa sisältöjä ja tehtäviä tunnille, lisäksi valmiit oppimateriaalit sisältävät jopa oppituntien rakenteisiin liittyviä suunnitelmia (Jeronen 2005, 201).

Lähes 70 prosenttia oppimateriaalien tehtävistä on perustehtäviä, joiden tarkoituksena on harjoitella kyseisen kappaleen keskeisimpiä asioita tai käsitteitä. Tällaiset tehtävät ovat luonteeltaan toteavia eli tehtävään vastaaminen ei vaadi oppilaalta monimutkaisempia kognitiivisia prosesseja tai asian syvällisempää ymmärtämistä. Perustehtävien kysymyksiin löytyy vastaus

suoraan oppikirjan asiasisällöstä. Oppimateriaaleissa on myös oppilaan omiin kokemuksiin liittyviä pohdintatehtäviä, joiden tehtävänä on aktivoida oppilaan aikaisempia käsityksiä opiskeltavasta aiheesta tiedonrakentamisen pohjaksi (ks. Rauhala 2006, 23). Osassa oppimateriaalien tehtävistä oppilas joutuu vastaamaan kysymyksiin lyhyesti lauseilla. Näissä tehtävissä oppilaan on tarkoitus käyttää omaa pohdintaa ja selittää asiaa omin sanoin. Tällaisten tehtävien vastaukset löytyvät lähes poikkeuksetta oppikirjan kappaleen tekstisisällöstä, mutta yleensä vastausta ei ole mahdollista kopioida suoraan kirjasta. Oppimateriaalien haasteellisimmat tehtävät edellyttävät oppilaalta tiedonhankintaitoja tai kokeiden tekemistä. Tällaisiin tehtäviin liittyä läheisesti raporttien laatiminen ja ennustaminen.

Työkirjojen tehtävien avulla oppilaan on tarkoitus oppia käsitteistöä ja syventää ymmärrystään oppikirjassa käsiteltävästä asiasta. Työkirjakappaleen tehtävien vaikeustaso kasvaa kappaleen loppua kohden: ensimmäiset tehtävät ovat toteavia ja niiden vastaukset löytyvät yleensä suoraan oppikirjan tekstisisällöstä, loppupuolen tehtävissä oppilas joutuu ajattelemaan ja soveltamaan opittua tietoa. Yksinkertaisten käsitteiden oppimisen liittyvät tehtävät voivat olla esimerkiksi ristikko- tai sanasokkelotehtäviä, joiden avulla kerrataan oppikirjan tekstisisällössä esiintyviä käsitteitä. Muita työkirjan tehtävätyyppejä ovat esimerkiksi lajintunnistus ja karttatehtävät, sekä lyhyet esseetehtävät.

Sen vuoksi että oppikirjassa todettiin olevan melko vähän tehtäviä, on työkirjan hankkiminen opetuksen tueksi mielestämme suositeltavaa. Muun muassa Hakkarainen ym. (2005a, 138-139) ovat todenneet, että opitun tiedon muokkaaminen ja ajatusten ulkoistaminen esimerkiksi kirjoittamalla edesauttaa muistamista. Tehtäviä tehdessään oppilas joutuukin välillä muokkaamaan ajatuksissaan opittua tietoa ja ulkoistamaan ajatuksiaan kirjalliseen muotoon tehtäviin vastatessaan.

Tehtävien lukumääriä tarkasteltaessa kustantajittain eniten tehtäviä (664 kappaletta) on Tammen oppimateriaaleissa. Otavan oppimateriaaleissa tehtäviä on 594 kappaletta, WSOY:n oppimateriaaleissa niitä on 527 kappaletta. Lukumäärällisesti tarkasteltuna eri kustantajien oppimateriaalien välillä on yli sadan tehtävän ero, joka ei kuitenkaan kerro koko todellisuutta tehtävien työllistävän vaikutuksen määrästä, sillä eroja syntyy pääasiassa toteavien tehtävien lukumäärissä. Ennako-oletustemme mukaisesti tutkimus osoitti suurimman osan tehtävistä (69,1 prosenttia) olevan sellaisia, joissa ei voitu todeta minkäänlaisia tutkivan oppimisen taitoja tai asian syvällisempää ymmärtämistä. Suurin osa tehtävistä liittyi käsitteiden opetteluun ja tehtävään vastaamiseksi ei voitu todeta tarvittavan korkeamman tasoisia kognitiivisia taitoja. Oppimateriaaleissa todettiin olevan paljon lajintunnistustehtäviä, eri lajeihin tutustuminen onkin mainittu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden sisältötavoitteissa (Opetushallitus 2004,

171). Tavoitteissa on mainittu myös kartan käytön opettelu ja tutustuminen sen avulla ihmisen elinympäristöön, muun muassa Pohjoismaihin. Karttatehtäviä löytyy kaikkien kustantajien oppimateriaaleista paljon, ja ne liittyvät yleensä maantiedon aihealueeseen. Lajintunnistus- ja karttatehtäviä on oppimateriaalien tehtävien kokonaismäärästä 15,3 prosenttia. Tehtävän toteutustavaltaan kognitiivisesti vaativampia tutkivantyyppisiä tiedonetsimis- ja kokeilemistehtäviä sekä ongelmanratkaisutehtäviä löytyy oppimateriaaleista erittäin vähän, yhteensä vain 10,3 prosenttia kaikista tehtävistä.

Vaikka perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa esitetään, että ympäristö- ja luonnontiedon opetuksen tulisi pohjautua tutkivaan työtapaan, todettiin tutkimusaineiston perusteella oppimateriaalien sisältävän vain vähän tämäntyyppisiä tehtäviä (Opetushallitus 2004, 170). Varsinaisia tutkivan oppimisen työtapoja, eli kokeiden tekemistä tai tiedonhankkimista edellyttäviä tehtäviä löytyi oppimateriaaleista yhteensä 9,8 prosenttia kaikista tehtävistä. Kaiken kaikkiaan oppimateriaalien 1785 tehtävästä 175 kappaletta oli sellaisia, joiden ratkaisemiseksi todettiin tarvittavan tutkivan oppimisen työtapoja. Tutkimuksessa ilmeni, että oppikirjoja tarkasteltaessa tutkivan oppimisen työtapojen näkökulmasta tehtävien jakautuminen oppi- ja työkirjan välillä on muista tehtävätyypeistä poikkeavaa. Tutkivantyyppisiä tehtäviä todettiin olevan oppikirjoissa selvästi työkirjoja enemmän. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että työkirjatehtävät painottavat enemmän käsitteiden oppimista. Tulokseen vaikuttaa myös se, että jokaiseen WSOY:n oppikirjan kappaleeseen liittyy taitosivut, joista lähes poikkeuksetta löytyy tutkivantyyppinen tehtävä.

Myös ryhmätyötehtävät liittyvät läheisesti tutkivaan oppimiseen, sillä esimerkiksi Hakkarainen ym. (2005a, 42) esittävät asiantuntijuuden jakamisen olevan tärkeä tutkivan oppimisen osa-alue. Tämän vuoksi tutkimuksessa selvitettiin ryhmätyötehtävien osuutta oppimateriaaleissa. Ryhmätöitä todettiin löytyvän tutkimusaineistosta hyvin vähän, kaikkien kolmen kustantajan oppimateriaaleista tällaisia tehtäviä löytyi yhteensä vain 34 kappaletta. Ryhmätyötehtävien vähäinen määrä on valitettavaa myös sen vuoksi, että ryhmätyötehtävien on todettu kehittävän sosiaalisia taitoja ja lisäävän yhteenkuuluvuudentunnetta (Yli-Panula 2005a, 101; 2005b, 104-105). Oppimateriaalit eivät mielestämme kykene tältä osin vastaamaan perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteisiin kehittää sosiaalisia taitoja ja aktiivista osallistumista (ks. Opetushallitus 2004, 19). Sekä ryhmätöiden teettäminen että tutkivan oppimisen työtavan käyttäminen jääkin pääosin opettajan aktiivisuuden ja tuntisuunnittelun varaan.

9.2 *Jatkotutkimusaiheita*

Tämän tutkimuksen tulokset antavat jonkinlaisen yleiskuvan ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista. Laajemmalla tutkimuksella, jossa analysoitaisiin kaikkien luokkatasojen oppimateriaaleja, saataisiin kattavampi kuva ympäristö- ja luonnontiedon oppimateriaaleista. Tutkimusta voisi laajentaa käsittämään oppilaan materiaalin lisäksi käsittämään myös opettajan oppaan ja muun tarjolla olevan lisämateriaalin. Nykypäivän tietoyhteiskunnan kannalta voisi olla kiinnostavaa perehtyä erityisesti kustantajien tarjoamiin ympäristö- ja luonnontiedon verkko-oppimateriaaleihin.

Koska opettajat ovat viimekädessä vastuussa opetuksen toteuttamisesta, olisi mielenkiintoista tutustua siihen miten opettajat hyödyntävät oppimateriaaleja opetuksessaan. Tällöin voitaisiin myös saada tutkimustuloksia ryhmätöiden tekemiseen ja tutkivan oppimisen työtapaan liittyen käytännön tasolla. Mielenkiintoista olisi saada selville myös millaisia oppimistuloksia erilaisten oppimateriaalien ja opetusmenetelmien avulla saavutetaan. Yhtenä mielenkiintoisena tutkimusongelmana voisi olla siirtovaikutuksen tutkiminen. Voitaisiin selvittää esimerkiksi, kuinka hyvin oppilaat kykenevät tunnistamaan luonnossa oppimateriaalien lajintunnistusosioissa esiteltyjä kasveja ja eläimiä.

Nykypäivänä digitaalisen kuvaustekniikan yleistyttyä lähes jokaisella on mahdollisuus ottaa laadukkaita valokuvia ja julkaista niitä helposti esimerkiksi Internetissä. Tutkimusta tehdessämme pysähdyimme välillä ihastelemaan oppimateriaaleissa käytettyjä hienoja luontokuvia. Yhtenä mielenkiintoisena tutkimuskohteena voisikin olla kuvien käyttö opetuksessa, erityisesti oppimateriaaleissa. Tutkimuksessa voisi selvittää esimerkiksi kuvien käyttötarkoitusta sekä niiden esiintymistä oppimateriaalien sivuilla. Mielenkiintoista olisi saada selville, onko kuvilla oppimista edistävää vaikutusta ja kuinka hyvin ne kykenevät selventämään tekstin esittämää asiasisältöä.

LÄHTEET

- Ahtee, M., Kankaanrinta, I. & Virtanen, L. 1994.** Luonnontieto koulussa. Keuruu: Otava.
- Ahtineva, A. 2000.** Oppikirja – tiedon välittäjä ja opintojen innoittaja? Lukion kemian oppikirjan – Kemian maailma 1 – tiedonkäsitys ja käyttökokemukset. Turku: Turun yliopisto.
- Alasuutari, P. 1995.** Laadullinen tutkimus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Atjonen, P. 1993.** Kunnan opetussuunnitelma koulun hallinnollisen ja pedagogisen kehittämisen kohteena ja välineenä: peruskoulun ala-asteen luokanopettajien kokemukset ja käsitykset kunnan opetussuunnitelman laadinnasta, toteuttamisesta ja kehittämisestä. Oulu: Oulun yliopisto.
- Autio, T. 2006.** Subjectivity, Curriculum, and Society. Between and Beyond German Didaktik and Anglo-American Curriculum Studies. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Autio, T. & Ropo, E. 2004.** Katkelmia opetussuunnitelma-ajattelun historiasta nykypäivään. Teoksessa Jaatinen, R., Kaikkonen, P. & Lehtovaara, J. 2004. Opettajuudesta ja kielikasvatuksesta – puheenvuoroja sillanrakentajille. Tampere: Juvenes Print – Tampereen yliopistopaino Oy.
- Boston College. 2009a.** The Third International Mathematics and Science Study – 1995 <<http://timss.bc.edu/timss1995.html>> viitattu 5.11.2009.
- Boston College. 2009b.** The Third International Mathematics and Science Study – 1995 <<http://timss.bc.edu/timss1999.html>> viitattu 5.11.2009.
- Brunell, V. & Kupari, P. 1993.** Peruskoulu oppimisympäristönä. Teoksessa Brunell, V. & Kupari, P. 1993. Peruskoulu oppimisympäristönä. Peruskoulun arviointi 90 –tutkimuksen tuloksia. Jyväskylä: Kirjapaino Oma.
- Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E., Luukannel, S., Manninen, J., Passi, S. & Särkkä, H. 2007.** Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun. Vammala: Opetushallitus.
- Cantell, H. 2001.** Oppimis- ja opettamiskäsityksen maantieteen opetuksen ja aineenopettajankoulutuksen kehittämisen lähtökohtana. Tutkimuksia 228. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Cantell, H. & Koskinen, S. 2004.** Ympäristökasvatuksen tavoitteita ja sisältöjä. Teoksessa Cantell, H. (toim.) 2004. Ympäristökasvatuksen käsikirja. Juva: PS-kustannus.
- Eloranta, V. 2005.** Miksi opettaa ja opiskella biologiaa? Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

- Enkenberg, J. 2000.** Oppimisesta ja oppimismalleista yliopistokoulutuksessa. Teoksessa Enkenberg, J., Väisänen, P. & Savolainen, E. 2000. Opettajatiedon kipinöitä. Kirjoituksia pedagogiikasta. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Ertimo, M., Maskonen, T., Paso, S., & Seppänen, K. 2007.** Jäljillä 4. Opettajan opas. Helsinki: Tammi.
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-luoma, P. 1994.** Kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät ihmistieteissä. Rauma: Kirjayhtymä.
- Gröhn, T. 1994.** Opetussuunnitelmasta oppimisympäristöön. Kontekstuaalinen oppimiskäsitys opettajankoulutuksen haasteena. Teoksessa Rikkinen, H. & Tella, S. (toim.) 1994. Kunne johtaa tieto ja tunne – uudistuva aineenopettajan koulutus. Studia paedagogica 3. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Grönfors, M. 1982.** Kvalitatiiviset kenttätymenetelmät. Juva: WSOY.
- Hakkarainen, K., Bollström-Huttunen, M., Pyysalo, R. & Lonka, K. 2005a.** Tutkiva oppiminen käytännössä. Matkaopas opettajille. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2002.** Tutkiva oppiminen. Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2005b.** Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. Porvoo: WSOY.
- Hannus, M. 1996.** Oppikirjan kuvitus. Koriste vai ymmärtämisen apu. Turku, Turun yliopisto.
- Harlen, W. 1996.** The Teaching of Science in Primary Schools. Great Britain, Melksham: Cromwell Press Ltd.
- Heinonen, J.-P. 2005.** Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit. Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Herkman, J. 2005.** Audiovisuaalinen mediakulttuuri. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Hirsjärvi, S. (toim.) 1978.** Kasvatustieteen sanasto. Opetusmoniste N:o 73. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Hirsjärvi, S. (toim.) 1990.** Kasvatustieteen käsitteistö. Keuruu: Otava.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004.** Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007.** Tutki ja kirjoita. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Hytönen, J. 1998.** Lapsikeskeinen kasvatus. Juva: WSOY.
- Hämäläinen, S., Kimonen, E. & Nevalainen, R. 2001.** Curriculum Changes in the Finnish Comprehensive Schools: The Lessons of Three Decades. Teoksessa Kimonen, E. (Ed.) 2001. Curriculum Approaches. Readings and Activities for Educational Studies. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Ikonen M. 2000.** Oppimisvalmiudet ja opetus. Jyväskylä: PS-kustannus.

- Ikonen, O., Siiskonen, T. & Virtanen, P. 2004.** Opetuksen järjestäminen. Teoksessa Ahonen, T., Aro, T. & Siiskonen, T. (Toim.) 2004. Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Juva: PS-kustannus.
- Jeronen, E. 2005.** Resurssit, niiden käyttö ja kehittäminen biologian opetuksessa. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Mason, J. & Johnston-Wilder, S. 2004.** Fundamental constructs in mathematics education. London and New York: RoutledgeFalmer.
- Joutsenlahti, J. & Hytti, P. 2006.** Matematiikan oppimateriaalin tutkimus ja kehittäminen osana opettajankoulutusta: MOT-hanke ja ”storytelling”-kokeilu. Teoksessa Aalto, A-L. & Tammi, T. (toim.) 2006. Tutkimusta, Toimintaa ja tulevaisuuden näkymiä koulutyössä. Tampere: Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja nro 9.
- Kallonen-Rönkkö, M. 1996.** Mistä aika tulee? Avaruus- ja aikakäsitteiden oppimisympäristö ala-asteella. Osa 1 oppimisympäristön lähtökohdat ja toteutus. Oulun yliopiston Kajaanin opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja sarja A: tutkimuksia 13. Oulu: Oulun yliopistopaino.
- Kari, J. 1988.** Luokanopettajan oppikirjasidonnaisuus: tutkimus ympäristöopin ja maantiedon opetuksesta peruskoulun ala-asteella. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A. Tutkimuksia 14. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Kari, J. 1994.** Kasvatus- ja opetustavoitteet. Teoksessa Kari, J. (toim.) 1994. Didaktiikka ja opetussuunnittelu. Juva: WSOY.
- Kintsch, W. 2009.** Learning and Constructivism. Teoksessa Tobias, S. & Duffy, T. M. (ed.) 2009. Constructivist Instruction. Success or Failure? New York and London: Routledge.
- Kolb, D. 1984.** Experimental learning. Experience as the source of learning and development. Engelwood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Korkeakoski, E. 1989.** Opetussuunnitelma opettajan näkökulmasta peruskoulun ala-asteella. Tutkimusraportti A 45. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Koskenniemi, M. & Komulainen, E. 1983.** Oppimateriaali ja opetustapahtuma. DPA Helsinki. Kouluhallituksen kokeilu- ja tutkimustoimisto. Tutkimuslsteita No 45. Helsinki: Kouluhallitus.
- Kuru, J. 1996.** ”Jos metsään haluat mennä nyt, niin...” Ala-asteen viidennen luokan oppilaiden ja luonnon välisen suhteen tarkastelu vastuullisen ympäristötoiminnan kontekstissa. Lapin yliopisto.
- Kustannusosakeyhtiö Otava 2009.** Luokat 1-6. Koulun ympäristötieto.
<http://www.otava.fi/oppimateriaalit/oppimateriaali_sarjat/koulun_ymparistotieto_3_ja_4/fi_FI/oppi_kirjat/> viitattu 4.1.2010.
- Kustannusosakeyhtiö Tammi. 2009.** Perusopetus 1-6, Jäljillä.
<<http://www.tammi.fi/oppi/sarja/29/alue/02/>> viitattu 5.11.2009.
- Kuusisto, J. 1989.** Oppimateriaalit peruskoulun ala- ja yläasteella 1988. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A. Tutkimuksia 26. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Kyrö-Ämmälä, O. 2007.** Opettaja tiedonkäsittelytaitojen kuntouttajana alkuopetuksessa. Mixed methods – tutkimus oppimista tukevista harjoitteista ja opetusjärjestelyistä. Acta universitatis Lapponiensis 113. Rovaniemi: Lapin yliopisto.

- Lahdes, E. 1997.** Peruskoulun uusi didaktiikka. Keuruu: Otava.
- Lappalainen, A. 2000.** Mitä biologia on? Luokanopettajaopiskelija oppiaineen konstruoijana. Teoksessa Buchberger, I. (toim.) Opettaja ja aine 2000. Ainedidaktiikan symposiumi 4.2.2000 Osa 1. Tutkimuksia 224. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Lave, J. & Wenger, E. 1997.** Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation. United States of America: Cambridge University Press.
- Lehtinen, E. 1990.** Tulevaisuuden haasteet ja oppimisen laadun kehittäminen. Teoksessa Laukkanen, R. & Yrjönsuuri, Y. 1990. Opetuksen mahdollisuuksia. Keskustelua tiedosta, oppimisesta ja kasvatuksesta. Helsinki: VAPK-kustannus.
- Lehto, J. E. 2005.** Konstruktivismi peruskoulun didaktiikan ohjenuoraksi. Kasvatus 36 (1), 7-19.
- Lehto, M., Paananen H-M. & Rantanen, M. 1987.** 5. ja 6. luokan lukukirjoihin kohdistuva oppimateriaalitutkimus. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Miettinen, R. 1990.** Koulun muuttamisen mahdollisuudesta. Analyysi opetustyön kehityksestä ja ristiriidoista. Helsinki: Gaudeamus.
- Mikkilä, M. 1992.** Oppimateriaalin laatu ja osuus opetussuunnitelmien toteuttamisessa sekä opetuksen ja oppimisen suuntautumisessa. Teoksessa Olkinuora E., Lappalainen, M. & Mikkilä, M. 1992. Nuorisoiän yleissivistävän opetuksen nykytilan ja tuloksellisuuden arviointia. Oppimistutkimuksen keskuksen julkaisuja 1, 1992. Turku: Turun yliopisto.
- Mikkilä, M. & Olkinuora, E. (toim.) 1995.** Oppikirjat ja oppiminen. Oppimistutkimuksen keskus, julkaisuja 4, 1995. Turku: Turun yliopisto.
- Mikkilä-Erdman, M., Olkinuora, E. & Mattila, E. 1999.** Muuttuneet käsitykset oppimisesta ja opettamisesta – haaste oppikirjoille. Kasvatus 30 (5), 436-449.
- Montonen, M. (toim.) 2005.** Luonnontieteiden opetuksen tilat ja välineet. Helsinki: Opetushallitus.
- Määttä, K. 1984.** Oppimateriaalin käyttö ja valinta. Lapin korkeakoulun kasvatustieteiden osaston julkaisuja C 4. Rovaniemi: Lapin korkeakoulu.
- Opetushallitus 2004.** Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Vammala: Opetushallitus
- Palmberg, I. 2005.** Biologian opetusmuodot ja työtavat. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Pitkäniemi, H. 2009.** Integroiva metodologia opetuksen tutkimuksen näkökulmasta. Kasvatus 40 (4), 328-340.
- Poikela, E. 1999.** Kontekstuaalinen oppiminen. Oppimisen organisoituminen ja vaikuttava koulutus. Acta universitatis Tamperensis 675. Vammala: Tampereen yliopisto.
- Puolimatka, T. 2002.** Opetuksen teoria: Konstruktivismista realismiin. Vammala: Tammi.
- Raekunnas, M. 2000.** Tutkiminen ja ajattelu ympäristö- ja luonnontiedossa. Teoksessa Hallenberg, P., Raekunnas, M., Lindgren, S., Horila, M., Löyttyniemi, V., Liukko, S., Saarela, A., Muuronen, J., Kojo, M. & Tammi, T. 2000. Luma-kokeiluja ja kokemuksia. Tampere: Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja nro 7.

- Rajakaltio, H. 2009.** Opetussuunnitelmateorian luennot. Tampereen yliopisto.
- Rajakorpi, A. (toim.) 1999.** Peruskoulun 9. –luokkalaisten luonnontieteiden oppimistulosten arviointi. Keväällä 1998 pidetyn kokeen tulokset. Helsinki: Opetushallitus.
- Rasila, U. 1998.** Oppikirjat ja verkko – Arvioita tehdystä kehittämistyöstä. Opetushallitus. <<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/digitaalitulvaisuus/oppikir.html>> viitattu 10.11.2009.
- Rauhala, P. 2006.** Laurean oppimisenäkemyksen kasvatusfilosofinen perusta. Teoksessa Erkamo, M. ym. (toim.) 2006. Uudistuvaa opettajuutta etsimässä. Vantaa: Laurea-ammattikorkeakoulun julkaisusarja B11.
- Rauste von-Wright, M. 1997.** Opettaja tienhaarassa - konstruktivismia käytännössä. Juva: WSOY.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. 1996.** Oppiminen ja koulutus. Juva: WSOY.
- Saarinen, J. 2002.** Verkko-oppimisympäristöt. Teoksessa Saarinen, J. (toim.), Varis, T., Vainio, L., Rintala, M., Piipari, M. & Nokelainen, P. 2002. Kouluttajana verkossa. Menetelmät ja tekniikat. Saarijärvi: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Sahlberg, P. & Leppilampi, A. 1994.** Yksinään vai yhteisvoimin? –yhdessäoppimisen mahdollisuuksia etsimässä. Helsinki: Yliopistopaino.
- Salmio, K. 2008.** Miksi jää sulaa? Ympäristö- ja luonnontiedon oppimistulosten arviointi vuonna 2006. Helsinki: Opetushallitus.
- Saranen, E. 1998.** Oppikirjat luonnontieteellisen ajattelun kehittäjinä. Ala-asteen ympäristö- ja luonnontiedon oppikirjojen toiminnallisten tutkimustehtävien analyysi. Jyväskylä: koulutuksen tutkimuslaitos. <<http://www.edu.fi/julkaisut/ajattelu.pdf>> viitattu 9.11.2009.
- Simola, H. 2002.** Ilmaan propattu. Toiveiden rationalismi koulureformien diskursiivisena perustana. Teoksessa Honkonen, R. (toim.). Koulutuksen lumo – Retoriikka, politiikka ja arviointi. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Strom, P. & Strom, R. 2005.** Teaching through Play and Respecting the Motivation of Preschoolers. Teoksessa McInerney, D. & Van Etten, S. (Ed.) 2005. Focus on Curriculum. United States of America: Information Age Publishing Inc.
- Suonperä, M. 1992.** Opettamiskäsitys. Hämeenlinna: Educons Oy.
- Syrjäläinen, E. 1994.** Koulukohtainen opetussuunnitelmatyö ja koulukulttuurin muutos. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksen tutkimuksia 134. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Syrjäläinen, E. 1995.** Itsearviointi koulun kehittämisen välineenä. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A11:1994. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusvirasto.
- Syrjäläinen, E. 2001.** Opetussuunnitelmauudistuksesta koulutusmarkkinoille – Jaksako opettaja. Teoksessa Ropo, E. (toim.) 2001. Opettajuus ja opetussuunnitelma koulun muutoksessa. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja A24/2001. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Syrjäläinen, E., Eronen, A. & Värri, V-M. (toim.) 2007.** Avauksia laadullisen tutkimuksen analyysiin. Tampere: Tampere University Press.

- Talikainen, L. & Viljanen, M. 1987.** Alkuopetuksen ympäristöopin oppimateriaalin asema ja käyttö. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. 2009.** Foundations of Mixed Methods Research. Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences. United States of America: Sage Publications, Inc.
- Toivonen, T. 1999.** Empiirinen sosiaalitutkimus. Filosofia ja metodologia. Porvoo: WSOY.
- Tuomi, J. & Sarajärvi A. 2004.** Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Tynjälä, P. 1999** Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Tampere: Kirjayhtymä Oy.
- Törnroos, J. 2004.** Opetussuunnitelma, oppikirja ja oppimistulokset – seitsemännen luokan matematiikan osaaminen arvioitavana. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Uitto, A. 2005.** Maasto-opetus ja kenttätöyt. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2000.** Didaktiikan perusteet. Juva: WSOY.
- Vainionpää, J. 2006.** Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Acta universitatis Tamperensis 1133. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes Print.
- Viiri, J. 2000.** Vuorovesi-ilmiön selityksen opetuksellinen rekonstruktio. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja N:o 59. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Viiri, J. 2003.** Oppikirjojen asiasisällön tutkimuksesta; esimerkkinä vuorovesi-ilmiö. Kasvatus 34 (2), 139-149.
- Virtanen, L. & Kankaanrinta, I. 1989.** Biologia koulussa. Helsinki: Yliopistopaino.
- von Glasersfeld, E. 1995.** A Constructivist Approach to Teaching. Teoksessa Steffe, L. & Gale, J. (ed.) 1995. Constructivism in Education. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Väisänen, P. 2000.** Kohti oppimiskeskeistä pedagogiikkaa opettajankoulutuksessa. Teoksessa Enkenberg, J., Väisänen, P. & Savolainen, E. 2000. Opettajatiedon kipinöitä. Kirjoituksia pedagogiikasta. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Woolfolk, A. 2007.** Educational Psychology. Tenth Edition. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Yli-Panula, E. 2005a.** Tutkiva oppiminen. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Yli-Panula, E. 2005b.** Ongelmalähtöinen oppiminen. Teoksessa Eloranta, V., Jeronen, E. & Palmberg, I. (toim.) 2005. Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Tutkittu aineisto

Ertimo, M., Maskonen, T., Paso, S., & Seppänen, K. 2006. Jäljillä 4. Tehtäväkirja. Hämeenlinna: Tammi.

Ertimo, M., Maskonen, T., Paso, S., Seppänen, K. & Uoti, J. 2006. Jäljillä 4. Ympäristö- ja luonnontieto. Hämeenlinna: Tammi.

Honkanen, J., Raekunnas, M., Riikonen, J., Saarivuori, M. & Alanen, E. 2003. Luonnonkirja 4. Porvoo: WSOY.

Honkanen, J., Raekunnas, M., Riikonen, J. & Saarivuori, M. 2005. Luonnonkirja 4. Tehtävävihko. Porvoo: WSOY.

Arjanne, S., Jortikka, S., Nyberg, T., Palosaari, M. & Uusi-Viitala, J. 2009. Koulun ympäristötieto 4. Työkirja. Keuruu: Otava.

Arjanne, S., Jortikka, S., Leinonen, M., Nyberg, T., Palosaari, M. & Uusi-Viitala, J. 2009. Koulun ympäristötieto 4. Keuruu: Otava.

Tehtävien luokitteluperusteet.

Liite 1(1)

Tehtävännro	Kustantaja	Materiaalin tyyppi	Tiedon taso	Tehtävän toteutustapa
Sivunro, Tehtävännro	1=WSOY	1=Oppikirja	1=Käsite_toteava	1=Toteava kirjallinen tehtävä
	2=Tammi	2=Työkirja	2=Käsite_ajattelua vaativa	2=Tunnistamis tai karttatehtävä
	3=Otava		3=Syysuhteet	3=Leikki, peli tai kilpailu
			4=Ilmiö tai kokonaisuudet	4=Tiedon etsiminen
			5=Omat kokemukset	5=Tutkiva tehtävä
			6=Muu	6=Ongelmanratkaisut.
				7=Muu

Työtapa	Työskentely-ympäristö	Affektiivisuus	Aihepiiri	Tutkivan oppisen taidot
1=Yksilötyö	1=Luokka	1=Elämykset	1=Biologia	1=Kokeileminen
2=Ryhmätyö	2=Luonto	2=Luontosuhdetta edistävä	2=Maantiö	2=Tiedonhankkiminen
	3=Muu	3=Ei todettavissa	3=Kansalaiskasvatus	3=Ei todettavissa
			4=FyKe	

Jäljillä 4 oppikirjan sisällysluettelo (Ertimo ym. 2006, 4-5)

Sisällys

Maaseutu on tärkeä

1. Sadonkorjuun aika	8
2. Maaseudulla	10
3. Kasvien viljelyä	12
4. Perunan viljely	14
5. Karjatalous	16
6. Lypsylehmä	18
7. Ruokaa puhtaasta luonnosta	21
8. Kasvit tutuiksi (<i>eriyttävä kappale</i>)	23

Hoidetaan eläimiä

9. Kotieläintilalla	26
10. Kotieläimiä	28
11. Lemmikkieläinten hankinta ja hoito	30
12. Monenlaisia lemmikkejä	32
13. Koira	34
14. Eläimet harrastuksena	36
15. Eläimet tutuiksi (<i>eriyttävä kappale</i>)	38

Huolehditään toisista

16. Yhdessäolo on mukavaa	42
17. Ystävät ovat tärkeitä	44
18. Tunteet	46
19. Säännöt auttavat ja ohjaavat	48
20. Eletään ihmisiksi	50
21. Arkipäivän terveydenhoitoa	52
22. Syödään terveellisesti	54
23. Jokainen sairastaa joskus	56
24. Harjoitellaan auttamista	58
25. Kotona on vaarallisia aineita	60

Tietoa Pohjoismaista

26. Terveiset Pohjoismaista	62
27. Suomi kuuluu Pohjoismaihin	64
28. Pohjoismaiden pinnanmuodot	66
29. Ilmasto vaikuttaa kasvillisuuteen	68
30. Luontoa vuorilta merenrantaan	70
31. Ruotsi	72
32. Norja	75
33. Islanti	78
34. Tanska	81
35. Pääkaupungit tutuiksi (<i>eriyttävä kappale</i>)	84



Tutkitaan ilmiöitä

36. Sähkö on tarpeellista	86
37. Sähkö kulkee	88
38. Turvallista sähköä	90
39. Magneetissa on vetovoimaa	92
40. Eriväristä valoa	94
41. Valo kulkee suoraan	96
42. Ääni värähtelee	98
43. Kylmä, lämmin, kuuma	101
44. Nyt välähti!	104

Tutustutaan Baltian maihin

45. Etsitään tietoa Baltian maista	106
46. Tarkasti kartalla	108
47. Baltian maat	110
48. Erilaisia elinkeinoja	112
49. Viro	114
50. Latvia	117
51. Liettua	120

Tulta ja tuulta

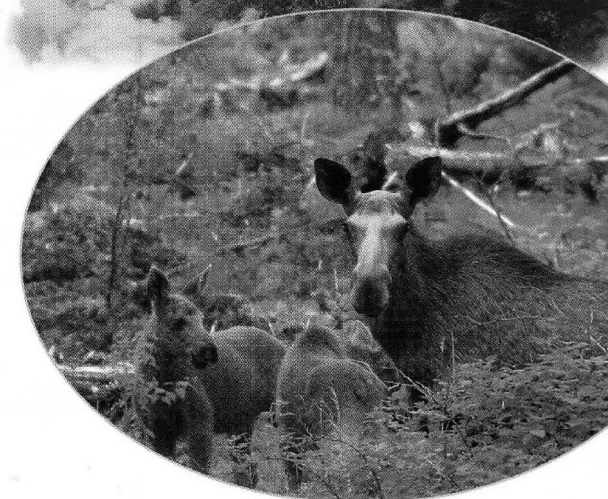
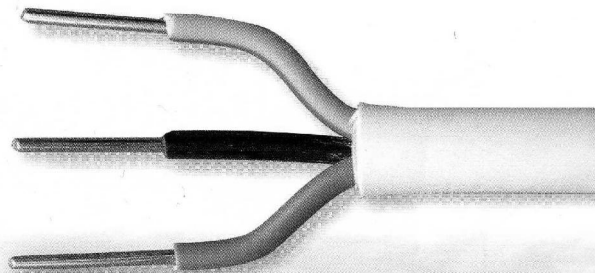
52. Elintärkeä ilma	122
53. Ilma on ainetta	124
54. Tuuli on ilman liikettä	126
55. Aine muuttuu palaessaan	128
56. Tulta tulee varoa	130
57. Ilmailua (<i>eriyttävä kappale</i>)	132

Tutustutaan eläinkuntaan

58. Kaikin aistein lähiluontoon	134
59. Elämää erilaisissa ympäristöissä	136
60. Eläinten luokittelua	138
61. Selkärangaiset	140
62. Tutkitaan selkärangattomia	142
63. Eläinten elämänvaiheita	145
64. Seurataan kevättä	148
65. Eläimet tutuiksi (<i>eriyttävä kappale</i>)	150
66. Tallennetaan luontoa kuvaamalla	152

Sanasto	154
---------	-----

Kartta	161
--------	-----



39. Magneetissa on vetovoimaa



1. Tutki ympäristöä. Mistä magneetteja löytyy?



2. Mihin magneetteja käytetään?

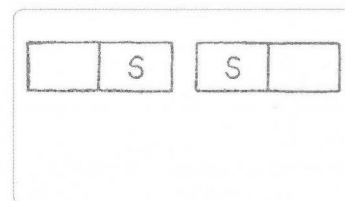
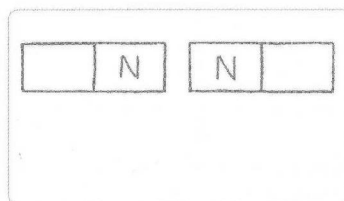
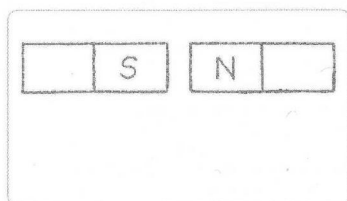


3. a. Millä nimellä kutsutaan magneettien päitä?

b. Mistä nimitys tulee?



4. Mihin suuntaan magneetit liikkuvat? Piirrä nuolet magneettien alle.



5. Mistä aineesta valmistettuja esineitä magneetti vetää puoleensa?



6. Miten magneetin voimakkuutta voi tutkia?



Mitä magneetti vetää puoleensa?

Tarvikkeet: 10 eri materiaaleista valmistettua esinettä.

- Kirjoita viivoille kokeiltavat esineet.
- Mitä kokeen esineitä oletat magneetin vetävän puoleensa? Täydennä taulukkoon.
- Kokeile, mihin magneetti tarttuu.
- Merkitse tulokset taulukkoon.

Esine	Ennako-oletus	Tulos

Mitä yhteistä on esineillä, joita magneetti veti puoleensa?

Koulun ympäristötieto 4 oppikirjan sisällysluettelo (Arjanne ym. 2009, 3)

1. Hei neljäluokkalainen!	4
---------------------------------	---

Pelloilta pöytään

2. Viljoja kasvatetaan ihmisten ja eläinten ravinnoksi ..	8
3. Pelloilla tuotetaan rehua, öljyä ja sokeria	11
4. Peruna on perusruokaa	13
5. Rotat ovat maatilan vahinkoeläimiä	16
6. Lepakot lentävät öisin	18
7. Puutarhan satoa	20
8. Kotkotusta ja kukkoilua kanalassa	24
9. Sika on siisti eläin	27
10. Lehmä on märehtijä	29
11. Lammas on laumaeläin	32
12. Hevonen on valpas eläin	34
13. Luomu tarkoittaa luonnonmukaista viljelyä	37

Suomen maantietoa

14. Suomi on Itämeren valtio	46
15. Lappi on yksi Suomen maisema-alueista	49
16. Lapin luonto houkuttelee matkailijoita	52
17. Vaara-Suomessa on metsäisiä vaaroja	55
18. Joet ja suot kuuluvat Pohjanmaan maisemaan	58
19. Metsät ja järvet ovat Järvi-Suomen rikkaus	61
20. Etelä-Suomessa asuu yli puolet suomalaisista	64
21. Tuhannet saaret ja luodot muodostavat Saaristo-Suomen	66
22. Ahvenanmaa on ruotsiksi Åland	70
23. Suomen pääelinkeino on teollisuus	73

Pohjoismaat ja Baltia

24. Pohjoismaihin kuuluu viisi valtiota	82
25. Golfvirta lämmittää Pohjolaa	85
26. Itämeren luontoa on suojeltava	88
27. Ruotsi on suurin Pohjoismaa	91
28. Ruotsilla on runsaat luonnonvarat	94
29. Norja on vuorten ja meren maa	97
30. Tanska on eteläisin Pohjoismaa	100
31. Islanti – tulen ja jään maa	104
32. Jäämeren suuret kylmät saaret	107
33. Baltian maat, eteläiset naapurimme	110

Nyt vehkeillään

34. Ukkosta ilmassa	116
35. Mitä sähkö on?	119
36. Käytä sähkölaitteita oikein	121
37. Tutustumme olomuotoihin	124
38. Lämpö siirtyy eri tavoin	127
39. Ääni etenee ääniaaltoina	130
40. Miten valo kulkee?	134

Terveitä taitoja

41. Hyvä kunto auttaa jaksamaan	140
42. Terveystenhoitaja seuraa kasvuasi	142
43. Älä mene sairaana kouluun	144
44. Ensiaputaitoja harjoittelemaan	146
45. Varo heikkoja jäitä!	148
46. Kosketuksella osoitat, että välität	151
47. Miten käytät rahasi?	153
48. Kierrättämällä kestävään tulevaisuuteen	155

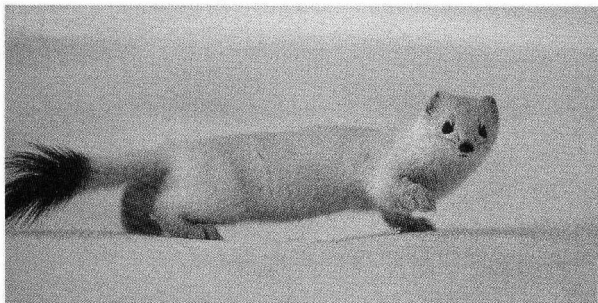
Kevättä rannoilla

49. Vesilinnuilla on näyttävä soidin	160
50. Lintuja veden äärellä	162
51. Viljelymaiden lintuja	168
52. Sammakot lisääntyvät kutemalla	171
53. Ininää ilmassa	173

Elämää vesissä

54. Kalat ovat sopeutuneet vesielämään	178
55. Hauki ja ahven ovat petokaloja	182
56. Vesiemme kaloja	184
57. Nyt nappaa!	188
58. Ravulla on monta raajaa	191
59. Rantojen ja rantavesien kasveja ja eläimiä	193
60. Itämeren eliöt ovat sopeutuneet vähäsuolaiseen veteen	197
61. Älä vahingoita vesistöjä	200
Liikennemerkkejä	206
Avainsanat	208
Karttojen nimihakemistot	212
Valokuvien oikeudet	216

Sisällys



I ELINEHDOT LUONNOSSA 8

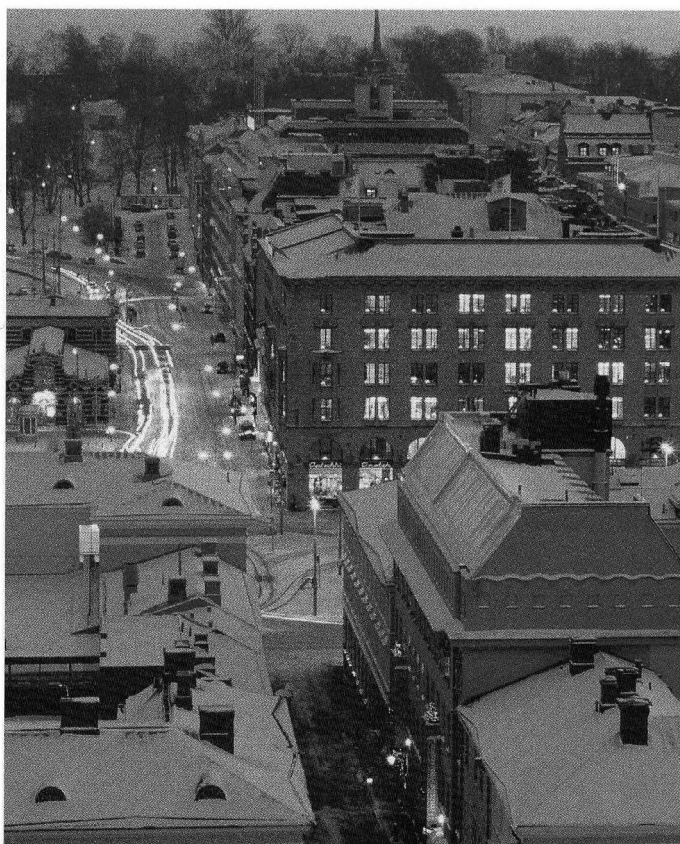
1. Mitä eliöt tarvitsevat elääkseen 10
2. Miten kasvit kilpailevat valosta? 14
3. Mitä valo merkitsee eläimille? 18
4. Miksi eliöt tarvitsevat vettä? 22
5. Kuinka ravintoa saadaan? 26
6. Miten eliöt saavat lämpönsä? 30
7. Miten eläimet talvehtivat? 34
8. Mihin eliöt tarvitsevat toisiaan? 38

II IHMISEN ELINEHDOT 42

1. Mistä saamme lämmön? 44
2. Mistä saamme valoa? 48
3. Miten saamme puhdasta vettä? 52
4. Mistä ravintomme on peräisin? 56
5. Millaista ilmaa hengitämme? 60
6. Mitä muuta ihmiset tarvitsevat? 64
7. Miksi ihmiset muuttavat? 68

III TUTKIMME VETTÄ JA ILMAA 72

1. Kuinka lämpötilaa tutkitaan? 74
2. Kuinka tutkitaan sadetta? 78
3. Kuinka tutkitaan tuulta? 82
4. Kuinka salama syntyy? 86
5. Kuinka ihminen voi liikkua ilmassa? 90
6. Miksi on vesipisaroita? 94
7. Mikä on liuos? 98
8. Miksi aine kelluu? 102



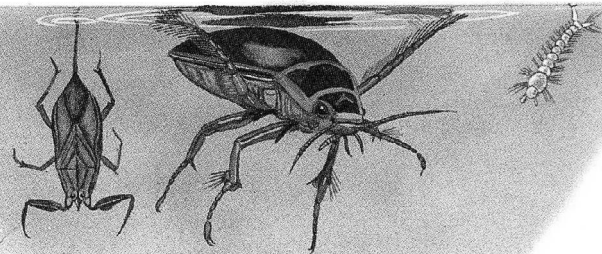


IV POHJOINEN EUROOPPA 106

- 1.** Mitä valtioita kuuluu Pohjoiseen Eurooppaan? **108**
- 2.** Millaisia ovat Pohjoisen Euroopan pinnanmuodot? **112**
- 3.** Millaisia vesialueita on Pohjoisessa Euroopassa? **116**
- 4.** Mikä vaikuttaa alueen kasvillisuuteen? **120**
- 5.** Mikä vaikuttaa maatalouden harjoittamiseen? **124**
- 6.** Mikä merkitys kalastuksella on Pohjoisessa Euroopassa? **128**
- 7.** Mitä luonnonvaroja on löydetty Pohjoisen Euroopan kallioperästä? **132**
- 8.** Miten Pohjoisessa Euroopassa eletään? **136**
- 9.** Mitä kieliä puhutaan Pohjoisessa Euroopassa? **140**
- 10.** Millaisia Pohjois-Euroopan valtiot ovat? **144**

V VESI ELINYMPÄRISTÖNÄ 150

- 1.** Kuinka vedessä liikutaan? **152**
- 2.** Kuinka vedessä voi hengittää? **156**
- 3.** Kuinka voi elää kylmässä vedessä? **160**
- 4.** Miten kalat säätelevät uintisyvyyttään? **164**
- 5.** Riittäkö vedessä valoa? **168**
- 6.** Kuinka vedessä voi suojautua? **172**
- 7.** Millaisia ravintoketjuja vedessä on? **176**
- 8.** Kuinka vedessä lisääntyy? **180**



- Käsitedhakemisto **184**
- Suomi-kartan paikannimiluettelo **191**
- Suomen kartta **192**
- Pohjoisen Euroopan kartta **194**
- Pohjois-Euroopan kartan paikannimiluettelo **196**

II IHMISEN ELINEHDOT

1. Mistä saamme lämmön?



Haastattelututkimukseni

Ongelma _____

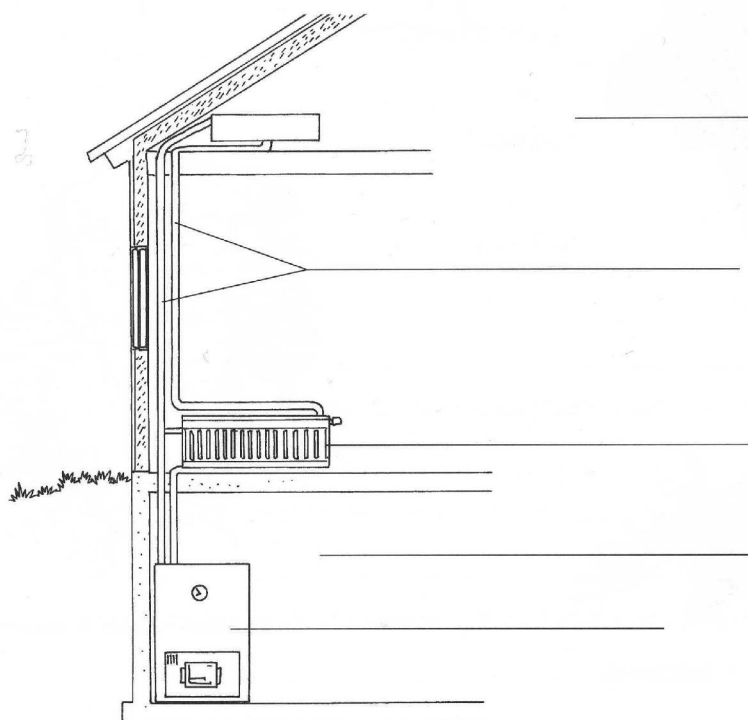
Ennustin, että _____

Piirrä ja kirjoita haastattelun tulokset

Opin, että _____

1.

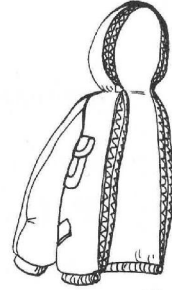
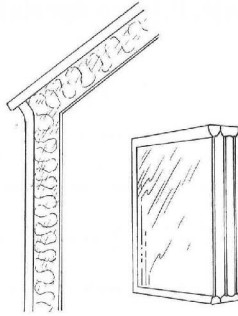
Nimeä lämmitysjärjestelmän osat. Sijoita laatikossa olevat sanat oikeille viivoille.



keskuslämmitys
lämpökeskus
lämpökattila
lämpöputket
lämpöpatteri

2.

- a. Mikä sama aine kaikissa kuvissa eristää lämpöä? _____
b. Väritä kuviin eriste.



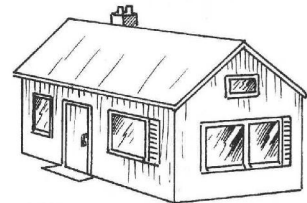
3.

- Miten seuraavat kuvat liittyvät lämmön saamiseen?
Kirjoita kuvien alle selitykset.



4.

Nimeä polttoaineet.



Esimerkki ristikkotehtävästä (Arjanne ym. 2009, 73)

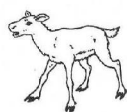
5. Ratkaise ristikko.

1. Norjan kuningas
2. Euroopan pohjoisin niemenkärki
3. Kalastuskaupunki
4. Hiihtokeskus Oslossa
5. Öljyteollisuuden keskus
6. Euroopan sateisin kaupunki
7. Kalaisa saaristo
8. Jättiläisten koti
9. Norjan pääkaupunki
10. Saaliskala
11. Euroopan pohjoisin kaupunki

Esimerkki sanasokkelotehtävästä (Arjanne ym. 2009, 40)

6. a. Ympyröi sanalaatikosta poroon liittyvät viisi sanaa.

b. Kirjoita sanat oikeiden piirrosten alle.



1. _____

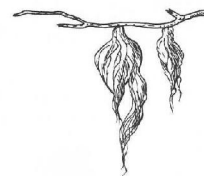


2. _____

I	P	O	R	O	T	O	K	K	A
R	I	E	A	S	O	R	I	A	R
U	S	A	L	O	V	I	L	O	U
P	A	R	S	I	A	K	U	N	A
A	R	U	I	S	S	U	P	E	S
I	V	A	U	N	A	P	P	A	T
K	E	T	S	U	P	I	O	P	I
A	T	U	N	U	P	O	T	S	A
I	N	A	T	I	S	T	I	T	N
S	U	J	Ä	K	Ä	L	Ä	R	I



3. _____



4. _____



5. _____

Tehtävien lukumäärät oppimateriaaleissa aihealueittain.

Materiaalin tyyppi				Kustantaja			Yht.
				WSOY	Tammi	Otava	
Oppikirja	Aihealue	Biologia	Lukumäärä	100	74	99	273
			% Kustantajan tehtävistä	38,0%	33,5%	41,1%	37,7%
	Maantieto	Lukumäärä	62	54	74	190	
		% Kustantajan tehtävistä	23,6%	24,4%	30,7%	26,2%	
	Kansalaiskasvatus	Lukumäärä	47	35	26	108	
		% Kustantajan tehtävistä	17,9%	15,8%	10,8%	14,9%	
	FyKe	Lukumäärä	54	58	42	154	
		% Kustantajan tehtävistä	20,5%	26,2%	17,4%	21,2%	
	Yhteensä		Lukumäärä	263	221	241	725
			% Kustantajan tehtävistä	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Työkirja	Aihealue	Biologia	Lukumäärä	109	149	156	414
			% Kustantajan tehtävistä	41,3%	33,6%	44,2%	39,1%
	Maantieto	Lukumäärä	55	112	103	270	
		% Kustantajan tehtävistä	20,8%	25,3%	29,2%	25,5%	
	Kansalaiskasvatus	Lukumäärä	37	75	60	172	
		% Kustantajan tehtävistä	14,0%	16,9%	17,0%	16,2%	
	FyKe	Lukumäärä	63	107	34	204	
		% Kustantajan tehtävistä	23,9%	24,2%	9,6%	19,2%	
	Yhteensä		Lukumäärä	264	443	353	1060
			% Kustantajan tehtävistä	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

39. Ääni etenee ääniaaltoina

1. a. Missä tilanteissa olet kuullut voimakkaita ääniä?

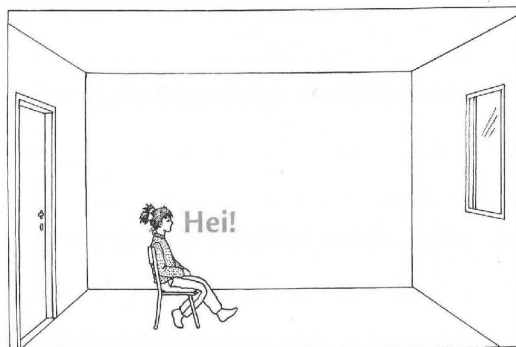
b. Luettele ääniä, jotka tuntuvat sinusta epämiellyttäviltä.

2. a. Onko väittämä oikein O vai väärin V? Merkitse rasti.

- | | O | V |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a. Liian kovaääninen musiikinkuuntelu MP3-soittimilla voi aiheuttaa kuulovammoja. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Ääni etenee aaltomaisina värähtelyinä kaikkiin suuntiin. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Ääni etenee jonkin aineen välityksellä. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Kuussa voi kuulla äänet paremmin kuin Maassa. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Äänenkorkeus riippuu siitä, kuinka nopeasti äänen värähtely tapahtuu. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Hyttysen lentoääni on korkeampi kuin kärpäsen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

b. Korjaa väärä väittämä.

3. a. Merkitse kuvaan nuolilla, mihin suuntaan ääni etenee, kun tyttö huutaa.



b. Minkä aineen välityksellä ääni etenee kuvassa?

c. Mitä tapahtuu, kun ääni törmää seiniin?

4. a. Mitä tarkoitetaan, kun sanotaan, että huoneessa kaikuu? _____

b. Mitä haittaa kaikuvasta luokasta on? _____

5 a. Kerro omia kokemuksiasi kaiusta. _____

b. Mistä kaiku heijastui takaisin korviisi? _____

6. a. Tutki kuvaa ja selitä, miten laivan kaikuluotain toimii.

b. Äänen etenemisnopeus vedessä on 1 500 m/s. Laivan kaikuluotain lähetti äänen meren pohjaan. Ääni palasi kaikuna pohjasta kuuden sekunnin kuluttua. Laske veden syvyys.

