

# Veden pitävää

Oppimispolku ympäristötutkimukseen

Salli Valkama ja Sara Ylipaino





# Veden pitävää

**Oppimispolku ympäristötutkimukseen**

**Salli Valkama ja Sara Ylipaino**



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 33 | 2018  
Suomen ympäristökeskus  
Kansalaistiede/ Uudistuvan ympäristötiedon strateginen ohjelma

Kirjoittajat: Salli Valkama<sup>1)</sup>, Sara Ylipaino<sup>1)</sup>

1) Turun yliopisto, Rauman kampus

Vastaava erikoistoimittaja: Juha Peltomaa

Rahoittaja/toimeksiantaja: Maa- ja vesitekniikan tuki ry  
Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Salli Valkama ja Sara Ylipaino  
Kannen kuva: Juha Sinisalo

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: [www.syke.fi/julkaisut](http://www.syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](http://helda.helsinki.fi/syke) sekä  
ostettavissa painettuna SYKEN verkkokaupasta: [syke.juvenesprint.fi](http://syke.juvenesprint.fi)

ISBN 978-952-11-4989-4 (nid.)  
ISBN 978-952-11-4990-0 (PDF)  
ISSN 1796-1718 (pain.)  
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Julkaisuvuosi: 2018

## TIIVISTELMÄ

### Vedenpitävää – oppimispolku ympäristötutkimukseen

Työssä rakennettiin peruskoulusta lukioon ulottuva ympäristökasvatuksen oppimispolku, jossa yhdistyvät uudenlaiset oppimisen vaatimukset, ympäristötietoisuus sekä aktiivinen vaikuttaminen. Työn lähtökohtana olivat uusi perusopetuksen opetussuunnitelma ja lukion opetussuunnitelma. Perusopetuksen opetussuunnitelma kannustaa kasvattajia laaja-alaiseen opetukseen, erilaisten oppimisympäristöjen hyödyntämiseen ja vuorovaikutteiseen oppimiseen. Oppimispolku antaa mallin lähivesien tutkimukseen ja luo lapsille ja nuorille mahdollisuuden kasvaa ympäristötietoisiksi ja -vastuullisiksi kansalaisiksi. Työn on tarkoitus palvella erilaisia kasvatusalan toimijoita niin, että sitä on helppo hyödyntää lasten ja nuorten opetusta ja siihen liittyviä työkaluja, oppimateriaaleja ja opetusta suunniteltaessa ja toteutettaessa. Lasten ja nuorten tekemät tutkimukset avaavat uusia mahdollisuuksia myös kansalaishavainnoinnille.

Oppimispolku rakennettiin opetussuunnitelman, teemahaastattelujen sekä ympäristökasvatuksen teorioiden pohjalta. Opetussuunnitelma ohjasi polun ja sen pohjalta tehtyjen esimerkkien laadintaa. Polkua tehdessä huomiota kiinnitettiin erityisesti laaja-alaiseen osaamiseen ja eri oppiaineiden sisältöihin ja tavoitteisiin. Kahdeksan kasvatusalan ammattilaisen teemahaastattelut analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysia. Kasvattajien kokemukset lasten ja nuorten kanssa tutkimisesta tarjosivat näkemyksiä tutkivan oppimisympäristön rakentamiseen, haasteisiin ja kasvatuksellisiin näkökulmiin.

Opetussuunnitelman tavoitteiden, haastatteluista saatujen näkemysten ja ympäristökasvatuksen teorioiden avulla luotiin ensin opetusta jaksottava, lähivesien tutkimukseen tarkoitettu polku alakoulusta lukioon. Tämän jälkeen oppimispolkua sekä opetussuunnitelman oppiainekohtaisia tavoitteita analysoimalla rakennettiin eri vuosiluokille suunnatut esimerkkikokonaisuudet, joiden avulla lähivesien tutkimusta voidaan lähestyä monialaisesti oppiainerajat ylittäen.

**Asiasanat:** ympäristötutkimus, ympäristökasvatus, oppimispolku, teemahaastattelu, opetussuunnitelma

## SAMMANDRAG

### **Vattentät - Inlärningsväg för miljöforskning**

Syftet med detta arbete är att föreslå en inlärningsväg för miljöforskning från grundskolan till gymnasiet. Nya krav mot inläring, miljömedvetenhet och aktivt medborgarskap är knutna samman i denna inlärningsväg. Grunden för detta arbete är den nya läroplanen som sporrar lärare att lära barn mångsidig kompetens, att utnyttja olika lärmiljöer och att utveckla interaktivt lärande vanor. Detta arbete är utformat för att tjäna olika pedagoger för att utveckla verktyg, läromedellar och undervisningsmetoder. Att engagera barn och ungdomar i miljöforskning öppnar också nya möjligheter inom medborgarvetenskapsområdet. Läringsvägen för miljöforskning bygger på intervjumaterial och pedagogiska teorier. Syftet är att ge barn och unga möjligheter att växa upp och bli medborgare som är miljömedvetna och ansvariga. Materialet analyserades med databaserad innehållsanalys. Lärarnas erfarenheter om forskning med barn ge insikter på hur man bygger lärmiljöer för forskning, vilka utmaningar lärare har mött och vilka fördelar miljöforskningen kan ge till inläring. Inlärnings helheter är exemplar på hur man implementerar vägen i praktiken och kombinerar ämnen med barn i olika åldrar.

**Nyckelord:** miljöforskning, miljöutbildning, inlärningsväg, temaintervju, läroplan

## ABSTRACT

### **Water Resistant – Educational path for environmental research**

The purpose of this work is to propose an educational path for environmental research from the primary school to high school. New demands of learning, environmental awareness, and active citizenship are linked together in this learning path. The basis of this work is the new national curriculum that encourages educators to teach children transversal competence, to utilize different learning environments and to develop interactive learning habits. This work is designed to serve different educators to develop tools, learning materials and teaching methods. Engaging children and young to environmental research also opens up new possibilities on the field of the citizen science. The learning path for environmental research is based on the interview material and educational theories. The aim is to give school children and students opportunities to grow up and become citizens that are environmentally aware and responsible. Material was analysed by using data based content analysis. Educators' experiences of searching with children provide insights on how to build learning environments for searching, challenges that educators have faced and what kind of educational benefits environmental research may provide. Learning manifolds are examples of how to implement the path in practice, combining subjects with children in different ages.

**Key words:** environmental education, environmental research, educational path, theme interview, curriculum

## ESIPUHE

Luontosuhteen ja rakkauden totuuteen vastasivat Bruce Oreck ja Neil Hardwick, kun Iiro Rantala kysyi heiltä radio-ohjelmassaan lahjasta, jonka he veisivät Suomesta mukaansa maailmalle. Entinen suurlähettiläs kertoi ihastuneensa mutkattomaan tapaan, joka saa rikkaat ja köyhät tasa-arvoisina luontoon – mökkeille ja sienimetsään. Hardwick säesti häntä ja korosti arvokkaana myös sitä, että Suomessa opiskelua ja faktoja arvostetaan toisin kuin monissa maissa.

Koulujen opetusohjelmaan tuli syksyllä 2016 ilmiöoppiminen. Parhaimmillaan se on oivallinen tapa siirtää luontosuhde ja totuuden rakkaus myös tuleville sukupolville. Omakohtainen ilmiöiden tutkiminen kannustaa oppilaita paitsi kehittämään tietojaan ja taitojaan, pohtimaan myös arvojaan. Ilmiöoppimiseen siirtyminen toi mukanaan myös kovan kehittämispaineen. Mikä on pedagogisesti hyvä oppimisilmiö? Millainen on toimiva oppimisympäristö, jos se ei ole luokkahuone? Millaisia apuvälineitä koulukirjojen ja vihkojen lisäksi tarvitaan? Kuinka aika riittää tutkimiseen, kun ilmiöiden lisäksi on hallittava myös eri oppiaineiden sisällöt? Mm. tällaisia kysymyksiä meiltä on kysytty, kun olemme ehdottaneet, että opetusohjelmiin otettaisiin mukaan luonnonvesien tutkimus. Olemme ajatelleet tiivistämmme koulujen ja ympäristötutkimuksen yhteistyötä jopa niin paljon, että koulut ja koululaiset osallistuisivat kanssamme vesien virallisiin seurantaohjelmiin.

Tässä työssä on pohdittu erityisesti sitä, miltä vesien tutkimus näyttää koulujen näkökulmasta. Työssä on analysoitu sitä, kuinka vesitutkimus palvelisi uuden opetussuunnitelman tavoitteita. Työssä on haastateltu kasvatusalan ammattilaisia ymmärtääksemme, kuinka vesitutkimus sopii koulun arkeen. Ajatuksena on ollut luoda peruskoulun ja lukion läpäisevä opintopolku, jossa oppilaiden vesitiedot, taidot ja ymmärrys vesi-ilmiöiden moniulotteisuudesta karttuisivat koko koulunkäynnin ajan. Tavoitteena on, että koululaisista kasvaisi faktoja arvostavia ja totuuteen pyrkiviä vesikansalaisia, joista Oreck ja Hardwickin puhuivat.

Työtä on rahoittanut Maa- ja vesitekniikan tuki, jolle haluamme lausua parhaat kiitoksemme.

Helsingissä ja Raumalla

Juhani Kettunen

Päivi Granö



## SISÄLLYS

<b>1 Johdanto – ympäristöntutkimusta koulupolulla .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Oppimispolun rakennusaineet .....</b>	<b>10</b>
<b>3 Opetussuunnitelmat ja ympäristökasvatus .....</b>	<b>12</b>
3.1 Opetussuunnitelmien arvopohja ja tavoitteet.....	12
3.2 Ympäristötietoisuus ja aktiivinen kansalaisuus .....	15
<b>4 Teemahaastattelujen tulokset.....</b>	<b>17</b>
4.1 Käsitukset tieteen tekemisestä ja tutkimuksesta .....	17
4.2 Tutkivan oppimisympäristön rakentaminen .....	19
4.3 Haasteet tutkivan oppimisympäristön rakentamisessa .....	24
4.4 Tutkiminen oppimisen tukena .....	26
4.5 Tulosten yhteenveto.....	27
<b>5 Oppimispolku.....</b>	<b>29</b>
5.1 Ympäristötutkimuksen oppimispolku.....	29
5.2 Esimerkkejä oppimispolun käyttöön .....	30
Vesistön elämää – Esimerkkikokonaisuus 1-2 luokille	
Oman lähiveden tarina – Esimerkkikokonaisuus 3-6 luokille	
Rehevöityminen – Esimerkkikokonaisuus 7-9 luokille	
Ympäristön kehittämisprojekti - lukio-opetukseen suunnattu kokonaisuus	
<b>6 Pohdintaa.....</b>	<b>39</b>



# 1 Johdanto – ympäristöntutkimusta koulupolulla

Suomessa tehtiin vuonna 2016 peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmien uudistus, joka kannustaa eheyttävään, ilmiölähtöiseen oppimiseen. Oppiainerajat ylittävillä lähestymistavoilla tavoitellaan mielekkäiden kokonaiskuvien muodostumista ja vuorovaikutussuhteiden ymmärtämistä. Oppimisen tavoitteena ovat erityisesti laaja-alaisen osaamisen taidot, joita ovat esimerkiksi ajattelu ja oppimaan oppiminen, monilukutaito sekä osallistumisen ja vaikuttamisen vahvistaminen. Muita uusien opetussuunnitelmien painotuksia ovat muun muassa monipuolisten oppimisympäristöjen hyödyntäminen sekä vuorovaikutteisen oppimisen työtavat. Kasvattajat ovat kehittäneet osaamistaan uuden opetussuunnitelman mukaisesta eheyttävästä ja monialaisesta oppimisesta vuodesta 2016, mutta työkalut käytännön toteutukseen ovat vielä kehitteillä. Ympäristön tutkimus ja tutkivat oppimistavat ovat väyliä toteuttaa uuden opetussuunnitelman tavoitteita. Tutkivan oppimisen keskeisenä tavoitteena on saattaa oppilaita selittämään, kuvailemaan, kartoittamaan, tulkitsemaan, vertailemaan ja ymmärtämään tutkimiaan ilmiöitä (Palmberg, 2005). Ympäristötutkimuksiin kuuluvat keskeisinä tekijöinä myös yhteistyö ja toiminnallisuus. Opetussuunnitelman oppimistavoitteilla ja tutkimusten teolla voidaan nähdä olevan monia yhteisiä sisältöjä.

Ympäristön tutkimus ja tutkimukselliset oppimistavat tarjoavat mahdollisuuksia paitsi opetussuunnitelmien toteuttamiselle myös monenlaisten tärkeiden tietojen ja taitojen oppimiselle. Tutkimuskulttuurin vahvistaminen osana opetusta olisi kasvattavaa sekä ympäristön näkökulmasta vaikuttavaa. Yhteisiä tutkimusprojekteja toteutetaan jo nyt kasvavassa määrin Euroopassa kansalaishavainnoinnin muodossa (Dickinson & Bonney, 2012). Kansalaisten tekemät havainnot ovat jo nyt tärkeitä tutkittaessa esimerkiksi lajiston levinneisyyttä, ympäristön tilaa sekä niiden kehitystä. Havainnot ja mittaukset ovat merkittävä apu, kun tietoa on saatava nopeasti, laajalta alueelta. Toiminta on arvokasta luonnontieteellisen tutkimuksen edistymiselle, mutta sillä on myös valtava potentiaali sosiaalisen osallisuuden ja vaikuttamiskeinojen kehittämisessä (Dickinson & Bonney, 2012). Mahdollisuuksia tämän kaltaisten toimintatapojen kehittämiseksi löytyy myös koulumaailmasta. Ympäristökasvatusta ja tutkimustoimintaa toteutetaan jo nyt osana lasten ja nuorten kasvatusta, mutta toiminnan yhtenäistäminen vahvistaisi sen vaikutuksia. Ympäristötietoisuus ja vaikuttamisvalmiudet ovat sekä ympäristökasvatuksen, että opetussuunnitelman mukaisia tavoitteita. Luonnontieteellisen osaamisen ja tutkimuksellisen lähestymistavan tuominen yhä näkyvämmäksi ja kattavammaksi osaksi koulumaailmaa on tulevaisuutta ajatellen hyvin perusteltua.

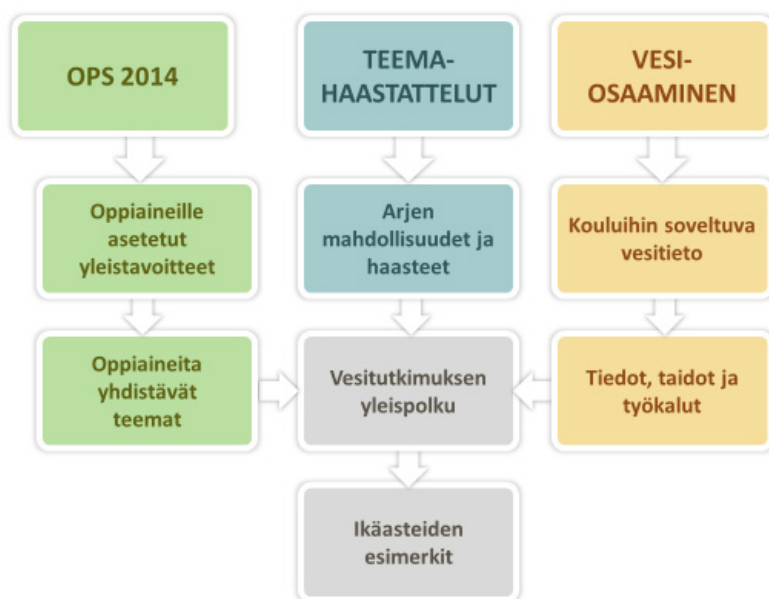
Esitämme tässä työssä ratkaisuvaihtoehdon toteuttaa ilmiölähtöistä oppimista ympäristötutkimuksen oppimispolkua seuraamalla. Tavoitteena on yhdistää perusopetuksen opetussuunnitelman sekä lukiopetussuunnitelman mukaiset oppimistavoitteet sekä tutkivien työtapojen oppimista tukevat tekijät osaksi koulumaailmaa ja lasten kasvua. Tarkoituksena on palvella erilaisia kasvatustalouden toimijoita niin, että työtä on helppo hyödyntää lasten ja nuorten opetukseen liittyviä työkaluja, oppimateriaaleja ja opetusta suunniteltaessa ja toteutettaessa. Polkua voidaan hyödyntää myöhemmin mallina myös muissa aihekokonaisuuksissa ja ilmiölähtöisissä teemoissa.

Esittelemme työssä opetussuunnitelmien keskeisiä tavoitteita, sekä ympäristökasvatuksen tehtäviä. Tämän jälkeen tarkastelemme erilaisia tutkimuksia tehneiden kasvattajien näkemyksiä ja käytännön toteutuksen tapoja. Näitä periaatteita ja opetussuunnitelmien sisältöjä pyrimme toteuttamaan oppimispolussa, jonka esittelemme luvussa 5 rakentamamme mallin ja esimerkkien avulla. Lopuksi arvioimme oppimispolun onnistumista ja pohdimme käyttömahdollisuuksia tulevaisuutta ajatellen.

Veden pitävää -oppimispolkua ovat olleet rakentamassa Turun yliopiston luokanopettajaopiskelijat Salli Valkama ja Sara Ylipaino. Heidän tukenaan on koko projektin ajan toiminut yliopistotutkija Päivi Granö. Projekti on toteutettu tiiviissä yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa ja sitä on ohjannut SYKEN ohjelmajohtaja Juhani Kettunen. Työtä on rahoittanut Maa- ja vesitekniikan tuki ry.

## 2 Oppimispolun rakennusaineet

Ympäristötutkimuksen oppimispolku rakentuu erilaisten aineistojen perustalle. Rakennusaineina on käytetty opetussuunnitelmia, kasvatusalan ammattilaisten näkemyksiä ja kokemuksia lasten kanssa tutkimisesta sekä suomalaista ympäristö- ja vesistöosaamista. Oppimispolun rakennuspalikat ja polun rakentuminen on koottu kuvaan 1.



Kuva 1. Oppimispolun rakennuspalikat ja polun rakentuminen.

Oppimispolku on laadittu ja koottu perusopetuksen opetussuunnitelman sekä lukion opetussuunnitelman tavoitteista. Keskeisiä oppimisen tavoitteita perusopetuksen opetussuunnitelmassa ovat laaja-alaisen osaamisen tavoitteet, joita toteutetaan kaikkien oppiaineiden yhteydessä. Oppimisen tavoitteina ovat myös oppiainekohtaiset tiedot ja taidot. Oppimispolkua varten analysoitiin laaja-alaisen osaamisen tavoitteita sekä oppiainekohtaisia yleisiä tavoitteita, joista poimittiin tutkimustaitoja harjaannuttavat tavoitteet sekä tavoitteet, jotka yhdistävät ja tukevat muiden aineiden oppimista. Myös lukion opetussuunnitelman mukaiset tiedolliset ja taidolliset tavoitteet analysoitiin. Oppimispolun sisällöt muodostuvat poimintojen perusteella tehdyistä yleistyksistä.

Oppimispolun käytännöllinen sisältö muodostettiin analysoimalla kasvatusalan ammattilaisten haastatteluja. Haastatteluaineisto koostuu kahdeksasta haastattelusta. Haastateltavat valittiin niin, että he edustaisivat kaikkia koulupolun ikäluokkia. Yksi heistä on esikoulussa toimiva lastentarhanopettaja ja yksi alakoulun luokanopettaja. Haastateltavista kolme on biologian ja maantiedon aineenopettajia yläkoulussa ja yksi lukiossa. Tämän lisäksi haastateltavista yksi toimii projektikoordinaattorina, mutta hänellä on myös maantieteen aineenopettajan pätevyys. Kahdeksas haastateltava on pätevä biologian ja matematiikan aineopettaja. Nykyisin hän toimii suunnittelijana.

Haastattelut tehtiin tammi-toukokuussa 2018. Seitsemän haastattelua tehtiin kasvotusten ja yksi haastatteluista pidettiin puhelimen välityksellä. Haastattelut olivat kestoltaan noin tunnin mittaisia. Ne äänitettiin ja äänitykset litteroitiin jälkepäin. Keskustelunomaisten haastattelujen huomion kohteena olivat kasvattajien näkemykset, työtavat ja kokemukset liittyen lasten kanssa tutkimiseen. Lisäksi ai-

neistona käytettiin keväällä 2018 Raumalla järjestetyn Ihan pihalla -hankkeen koulutustapahtumassa tuotettuja yhteenvedoja (Ihan pihalla, 2018). Peruskoulun opettajien ryhmätyönä tekemissä yhteenvedoissa opettajat pohtivat lähivesien tutkimuksenteon keskeisiä periaatteita, hyötyjä, ongelmakohtia sekä kehittämismahdollisuuksia. Teemahaastatteluille suoritettiin aineistolähtöinen sisällönanalyysi. Tutkimustaidot ja erityisesti lasten ja nuorten oppimiseen ja kasvatukseen soveltuvat tutkimisen näkökulmat on tuotettu polkuun tulosten perusteella.

Vesistöosaaminen ja -tutkimus antavat sisällöt oppimispolkuun. Vesistöosaamisen tiedolliset ja taidolliset perusteet soveltuvat lasten ja nuorten harjoiteltavaksi, sekä toteuttamaan opetussuunnitelmien tavoitteita. Osaamisen tiedot, taidot ja työkalut eriteltiin ja sovitettiin muiden rakennusainesten kanssa osaksi polkua.

## 3 Opetussuunnitelmat ja ympäristökasvatus

### 3.1 Opetussuunnitelmien arvopohja ja tavoitteet

Uuden perusopetuksen opetussuunnitelman (POPS, 2014) ja lukion opetussuunnitelman (LOPS, 2015) käytännön toteutus aloitettiin syksyllä 2016. Niiden tehtävänä on tarjota oppilaille ja opiskelijoille mahdollisuus osaamisen monipuoliseen kehittämiseen ja myönteisen identiteetin rakentamiseen sekä edistää osallisuutta ja kestävästä elämäntapaa ja kasvua demokraattisen yhteiskunnan jäsenyyteen (POPS 2014, LOPS 2015). Polku on rakennettu lähtien opetussuunnitelmien arvoperustasta, tavoitteista ja laaja-alaisen osaamisen osa-alueista.

#### Perusopetuksen opetussuunnitelman arvoperusta ja opetuksen tavoitteet

Perusopetuksen opetussuunnitelman arvoperustan mukaan jokaisella oppilaalla on oikeus kokea itsensä ainutlaatuisiksi ja arvokkaaksi juuri sellaisena kuin hän on. Lisäksi oppilaalla on oikeus hyvään opetukseen ja onnistumiseen koulutyössä. Oppiessaan lapsi luo suhdetta itseensä, toisiin ihmisiin, luontoon ja yhteiskuntaan sekä eri kulttuureihin ja näin ollen myös rakentaa omaa identiteettiään ja etsii omaa paikkaansa maailmassa.

Perusopetuksen tehtävänä on tukea lapsen kokonaisvaltaista kehitystä sivistyksen, tasa-arvon ja ihmisyyden kasvussa. Eettisen pohdinnan, toisen asemaan asettumisen ja tietoon perustuvan harkinnan perusteella harjoitellaan yksin ja yhdessä ristiriitatilanteiden ratkomista ja pohditaan mikä elämässä on arvokasta. Oppilasta kannustetaan toimimaan oikein itseään, toisia ihmisiä ja ympäristöä arvostaen sekä käyttämään kriittisesti saatavilla olevaa tietoa. Perusopetus myös ohjaa oppilasta elämän ja ihmisoikeuksien puolustamiseen. Tarkoituksena on edistää demokratiaa, hyvinvointia sekä aktiivista toimimista yhteiskunnassa.

Myös oman kulttuuri-identiteetin rakentamista ja kasvua aktiiviseksi toimijaksi omassa kulttuurissa ja yhteisössä tuetaan. Vuorovaikutuksen ja yhteisöllisyyden kautta rohkaistaan oppilasta oppimaan yhdessä toisten kanssa yli kieli-, kulttuuri-, uskonto-, ja katsomusrajojen. Perusopetus pyrkii rohkaisemaan oppilasta toimimaan myönteisen muutoksen puolesta.

Perusopetuksen tehtävänä on myös tuoda esille kestävän kehityksen ja ekososiaalisen sivistyksen välttämättömyys ja näyttää myös esimerkkiä, miten kestävän elämäntavan mukaisesti toimitaan. Peruskoulussa pyritään kannustamaan elämäntapaa ja kulttuuriin, joka vaalii ihmisarvon loukkaamattomuutta, ekosysteemien monimuotoisuutta ja uusiutumiskykyä. Tavoitteena on vahvistaa taitoja, jotka edistävät luonnonvarojen kestävästä käytöstä. Oppilasta kannustetaan yhteiskunnallisten rakenteiden ja ratkaisujen tunnistamiseen ja myös vaikuttamaan niihin. Samalla avataan kuvaa sukupolvien yli ulottuvasta globaalista vastuusta.

#### Laaja-alainen osaaminen

Laaja-alaisella osaamisella tarkoitetaan kokonaisuutta, joka koostuu tiedoista, taidoista, arvoista, asenteista ja tahdosta (POPS 2014). Opetussuunnitelman mukaiset laaja-alaisen osaamisen tavoitteet ovat esitettyinä kuvassa 2. Tavoitteena on tuoda oppimispolkuun mukaan nämä seitsemän laaja-alaista osaamiskokonaisuutta, jotka pyrkivät kaikki osaltaan vahvistamaan lapsen kasvua ihmisenä ja kansalaisena, ja soveltuvat erinomaisesti osaksi tutkimuksellisen opetuksen kokonaisuutta.



Kuva 2. Opetussuunnitelman mukaiset laaja-alaisen osaamisen tavoitteet (Opetushallitus, 2014).

Ajattelun ja oppimisen taidot ovat lapsen muun osaamisen kehittymiselle ja elinikäiselle oppimiselle välttämättömiä taitoja. Tärkeää on ohjata oppilasta huomaamaan, että tieto voi rakentua monella eri tavalla. Ajattelua ja oppimista edistää taito tehdä havaintoja, hakea, arvioida, muokata, tuottaa sekä jakaa tietoa ja ideoita. Tutkiva työskentelyote, yhdessä tekeminen ja aiheeseen syventyminen ja keskittyminen ovat tapoja, jotka edistävät ajattelun ja oppimaan oppimisen kehittymistä. Oppilasta ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista ja hakemaan myös uutta tietoa rohkeasti. Oppilasta kannustetaan myös ongelmanratkaisuun, argumentointiin, päättelyyn ja johtopäätösten tekemiseen niin itsenäisesti kuin vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Toiminnalliset työtavat, kuten leikit, pelillisuus, fyysinen aktiivisuus ja kokeellisuus edistävät oppimisen iloa ja luovat mahdollisuuksia monipuoliseen ajatteluun ja oivaltamiseen. (POPS 2014).

Perusopetus ohjaa oppilaita ympäristön kulttuuristen merkitysten tunnistamiseen ja arvostamiseen sekä myös oman myönteisen ympäristösuhteen rakentamiseen ja kulttuuri-identiteetin vahvistamiseen. Oppilaita kannustetaan tutustumaan omaan elinympäristöönsä sekä sen kulttuuriperintöön ja myös arvostamaan omia sosiaalisia, kulttuurisia, uskonnollisia, katsomuksellisia ja kielellisiä juuriaan. Kulttuurista moninaisuutta ohjataan näkemään ja arvostamaan lähtökohtaisesti myönteisenä voimavarana. Yhteistyötä tehdessä kouluyhteisön ja koulun ulkopuolisten tahojen kanssa oppilaat harjoittelevat toimimaan joustavasti erilaisissa ympäristöissä ja erilaisten ihmisten kanssa. Oppilaita rohkaistaan ilmaisemaan itseään eri ilmaisun välineitä käyttäen esimerkiksi matemaattisten symbolien, kuvien, musiikin tai liikkeen kautta.

Myös arjessa vaadittavia terveyden, turvallisuuden, ihmissuhteisiin, talouteen ja liikkumiseen vaadittavia taitoja harjoitellaan peruskoulussa. Itsestä ja muista kannustetaan pitämään hyvää huolta. Hyvinvointia edistäviä ja haittaavia tekijöitä harjoitellaan tunnistamaan yhdessä. Keskeistä on kehittää oppilaiden tunnetaitoja ja sosiaalisia taitoja. Myös vaaratilanteisiin ohjataan ennakoimaan ja toimimaan

niissä tarkoituksenmukaisesti. Teknologian perustietoja vahvistetaan ja ohjataan ymmärtämään sen toimintaperiaatteita sekä vastuullista käyttöä.

Monilukutaito tarkoittaa erilaisten tekstien tuottamisen, tulkitsemisen sekä arvottamisen taitoja. Tässä tapauksessa teksteiksi luetaan sanallisten lisäksi myös kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kinesteettisten symbolijärjestelmien avulla ilmaistua tietoa. Monilukutaitoa tarvitaan ympäröivän maailman tulkintaan ja monimuotoisuuden hahmottamiseen. Se tukee osaltaan myös kriittisen ajattelun ja oppimisen taitojen kehittymistä. Monilukutaidon kehittyminen edellyttää oppiaineiden välistä sekä muidenkin toimijoiden kanssa tehtävää yhteistyötä. (POPS 2014.)

Tieto- ja viestintäteknologiseen osaamiseen kuuluu toimintaperiaatteiden ja keskeisten käsitteiden ymmärtäminen, vastuullinen ja turvallinen käyttö, hyödyntäminen tutkivassa ja luovassa työskentelyssä sekä käyttö osana verkostoitumista ja vuorovaikutusta. Se on myös tärkeä osa monilukutaitoa. Erilaisten sovellusten käyttötarkoitukset ja merkitykset arjessa, ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa ja vaikuttamisen keinona tuodaan näkyväksi. Samalla pohditaan tieto- ja viestintäteknologian mahdollisuuksia ja tarpeita opiskelussa, työssä ja yhteiskunnassa. (POPS 2014.)

Oppilaille pyritään antamaan perusopetuksessa yleisiä valmiuksia, jotka edistävät myönteistä asennetta työtä ja työelämää kohtaan. Kokemukset, jotka auttavat oivaltaman yrittelijäisyyden merkityksen ja oman vastuun yhteisön ja yhteiskunnan jäsenenä ovat tärkeitä. Myös lähialueelta löytyvien elinkeinon erityispiirteitä ja toimialoja käydään läpi. Yhteistyö- ja kielitaitoja merkitystä korostetaan ja ryhmätyötoimintaa, projektityöskentelyä ja verkostoitumista harjoitellaan osana koulutyötä. Myöskään itsenäisen työskentelyn merkitystä ei unohteta. Uusiin mahdollisuuksiin rohkaistaan suhtautumaan avoimesti ja muutostilanteisiin kannustetaan toimimaan joustavasti ja luovasti.

Demokratian toimivuuden perusedellytyksenä voidaan pitää yhteiskunnalliseen toimintaan aktiivista osallistumista. Erilaisia osallistumisen tapoja sekä vaikuttamisen keinoja voidaan harjoitella. Perusopetuksen tarkoituksena on saada oppilaat kiinnostumaan kouluyhteisön ja yhteiskunnan asioista. Oppilaiden oikeus osallistua päätöksentekoon ja yhteisen koulutyön sekä oppimisympäristön suunnittelun ovat hyviä esimerkkejä vaikuttamisen, päätöksenteon ja vastuullisuuden harjoittelemisesta. Oman näkemyksen ilmaisua rakentavasti harjoitellaan ryhmässä työskentelemällä ja neuvottelemalla sekä ristiriitatilanteita ratkaisemalla. Omien valintojen, elämäntapojen ja tekojen merkitystä mietitään itsen, lähiyhteisön, yhteiskunnan ja luonnon kannalta katsottuna.

## Lukion opetussuunnitelman arvopohja ja tavoitteet

Lukiokoulutus antaa nuorelle jatko-opintovalmiudet, sekä valmistaa tulevaisuutta ja elinikäistä oppimista varten. Koulutus harjaannuttaa ymmärtämään asioiden ja ilmiöiden välisiä vuorovaikutussuhteita sekä jäsentämään laaja-alaisia ilmiöitä. Opetuksen tärkeimpiä tehtäviä onkin sivistyskasvatus. Oikeudenmukaisuus, inhimillisyys ja totuus ovat lukiokoulutuksen mukaisen sivistyksen ihanteita. Opittavat tiedot, taidot, arvot sekä kyvyt etsiä ja tehdä ratkaisuja antavat nuorelle toimintavalmiuksia tulevaisuutta varten.

Lukio-opetuksessa edistetään tasa-arvoa ja demokratiaa. Perustana on ihmisoikeuksien ja elämän kunnioitus. Tavoitteena on kehittää opiskelijoiden osallisuutta, toimijuutta ja yhteisöllisyyttä, jotka ovat osa myös lukiokoulutuksen toimintakulttuuria. Opetuksessa luodaan edellytyksiä kestäväan elämäntavan omaksumiselle ja syvennetään ekososiaalista sivistystä. Yhteistyön, moninaisuuden ja kulttuuriperinnön arvostaminen on osa koulutuksen arvopohjaa.

Lukiokoulutuksessa laaja-alaista osaamista toteutetaan aihekokonaisuuksien kautta. Aihekokonaisuudet ovat monialaisia koulutus- ja kasvatushaasteita, joiden yhteisinä tavoitteina on ymmärryksen muodostaminen ajankohtaisista ilmiöistä muun muassa analysoinnin, ongelmaratkaisun ja vertaisoppimisen kautta. Opetuksessa aihekokonaisuudet näkyvät oppiainerajat ylittävänä teemoina. Hyvinvoinnin ja turvallisuuden aihekokonaisuudessa perehdytään hyvinvoinnin osatekijöihin. Työelämän ja yrittäjyyden tuntemus sekä aktiivinen kansalaisuus ovat myös lukiokoulutuksen mukaisia teemoja. Tavoitteena



on kehittää opiskelijoiden osaamista ja aloitteellisuutta myös käytännön toimien kautta, esimerkiksi projektitöihin osallistumalla. Kestävä elämäntapa, kulttuurien tuntemus ja yhteisö ovat aihekokonaisuuksia, joiden keskiössä ovat moninaisuuden ja ympäristön arvot. Kokonaisuudessa pohditaan vastuullisuutta ja toisten asemaan asettumista sekä luodaan edellytyksiä sosiaalisesti ja ekologisesti kestäville valinnoille. Monilukutaidon tavoitteena on harjaannuttaa eri muotoisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja. Teknologian ja yhteiskunnan kokonaisuuden lähtökohtana on teknologian ja yhteiskunnan vuorovaikutus. Tavoitteena on syventää ymmärrystä teknologiasta osana yhteiskunnallisia ratkaisuja muun muassa tieteen ja vuorovaikutuksen alalla, mutta myös antaa valmiuksia ideointiin, ratkaisujen pohtimiseen sekä tulevaisuuden puolesta toimimiseen.

## Eheyttävää opetusta

Oppimispolun tavoitteena on tehdä lähivesien tutkimuksesta eheyttävä ja yhtenäinen oppimiskokonaisuus. Eheyttämisen tavoitteena on auttaa oppilaita ja opiskelijoita ymmärtämään opiskeltavien asioiden välisiä suhteita ja keskinäistä riippuvuutta. Yhdistämällä eri oppiaineiden ja tiedonalojen tietoja ja taitoja oppilaiden on myös sovellettava oppimiaan tietoja. Tätä kautta oppilaat saavat käsityksen siitä, mitä merkityksiä koulussa opiskeltavilla asioilla voi olla heidän omassa elämässään, yhteisössään tai yhteiskunnan ja ihmiskunnan näkökulmasta katsottuna. Polun pohjalta kootuissa esimerkkikokonaisuuksissa eheyttäminen toteutuu rinnastamalla lähivesien tutkimusteemaa useammassa oppiaineessa samanaikaisesti. (POPS 2014, LOPS 2015)

## 3.2 Ympäristötietoisuus ja aktiivinen kansalaisuus

Toimiminen yhteisen ympäristön hyväksi edellyttää kokemusta siitä, että ympäristö ja luonto ovat itselle tärkeitä. Ympäristötietoiseksi kansalaiseksi kasvaminen on tavoite, jonka merkitystä ei voi perustellusti vähätellä. Tietämys ja sivistys ympäristöaiheista ei kuitenkaan yksin riitä, vaan arvot ja merkitykset vaikuttavat asenteisiin ja haluun vaikuttaa. Ympäristökasvatuksessa keskeisiä elementtejä ovatkin tietojen, taitojen ja arvojen kehittyminen. (Cantell & Koskinen, 2004)

1970-luvun ympäristötietoinen herääminen pani alulle monenlaisia ja monen tasoisia liikkeitä ympäristön vaalimiseksi. UNESCO:n Tblisin konferenssissa (UNESCO, 1977) määritettiin ympäristökasvatukselle tavoitteet, jotka ovat vaikuttaneet osana opetussuunnitelmia siitä lähtien. Nämä tavoitteet voidaan tiivistää tietoisuuden, asenteiden sekä toimintavalmiuksien tavoitteiksi Ympäristökasvatuksen malleissa keskitytään tietämyksen lisäämisen ohella arvokasvatukseen, ympäristökokemusten ja merkityksellisyyden syventämiseen sekä oman osallisuuden ja toimintavalmiuksien vahvistamiseen. (Cantell & Koskinen, 2004) Nämä toimintastrategiat on hyvä huomioida, kun tavoitteeksi asetetaan kasvu ympäristötietoiseksi ihmiseksi.

Aktiivinen kansalainen kokee ympäristön ja yhteisön asiat yhteisiksi ja tärkeiksi. Hän tietää vaikutusmahdollisuuksiinsa, uskoo niihin ja osaa tilanteen tullen käyttää niitä. Aktiiviseksi kansalaiseksi kasvaminen on myös yksi opetussuunnitelmassa nimetyistä tavoitteista. Avainasioita lasten ja nuorten kasvussa ovat osallisuus ja voimaantuminen, jotka vahvistuvat toimiessa yhdessä jonkin merkittävän asian hyväksi (Palmer, 1998). Lasten ja nuorten kasvu vaikuttajiksi vaatii siis toimintaa kouluyhteisössä, mutta myös muilla arjen kentillä.

Kasvatustieteen alalla on paljon tutkivia oppimistapoja puoltavia tutkimuksia ja pedagogisia malleja. Vallalla olevan käsityksen mukaan oppiminen on tehokkaampaa, kun oppija rakentaa ja muodostaa tiedon itse, sen sijaan, että tietoa siirretään opetustilanteessa sellaisenaan (Scardamalia & Bereiter, 2006). Tieteen tuottamisen malleista on johdettu pedagogisia teorioita, kuten tutkimuksellinen oppiminen (knowledge building theory) (Scardamalia & Bereiter, 2006), ongelmalähtöinen oppiminen (problem based learning) (Savery & Duffy, 1995) ja tutkiva oppiminen (discovery learning) (Bruner, 1961),

joissa keskeistä on tiedon rakentaminen, yhteistyö ja tiedon jakaminen. Ympäristötutkimukset ovat luonteva väylä toimia ja oppia yhteisöllisesti sekä kokea elämyksiä ja osallisuutta.

## 4 Teemahaastattelujen tulokset

Teemahaastattelujen huomion kohteena olivat kasvattajien näkemykset ja kokemukset lasten ja nuorten kanssa tutkimisesta. Aineiston analyysissä nousi esille teemoja, jotka koskivat tutkivan oppimisympäristön rakentamista, käsityksiä ja näkemyksiä tutkivasta opetuksesta, toteutuksen haasteita sekä tutkimisen laajempia merkityksiä lasten tulevaisuudelle ja oppimiselle.

### 4.1 Käsitteet tieteen tekemisestä ja tutkimuksesta

Haastateltavat mainitsevat erilaisia tapoja, miten tutkimuksia voidaan toteuttaa lasten ja nuorten kanssa. Eri ikäisten lasten kanssa tutkimusta ja tiedettä lähestytään erilaisin keinoin. Haastateltavat korostavat tutkimuksen tekemisessä erityisesti kokemuksellisuutta sekä tekemällä oppimista.

#### Tutkimukset lasten kanssa

Haastatteluun osallistuneiden opettajien käsitysten mukaan on kahdenlaisia tutkimuksia, vapaamuotoisemmin toteutettavia tutkimuksia sekä tarkoin tutkimuksen vaiheita noudattelevia tutkimuksia. Niin sanottuja oikeaoppisia tutkimuksia luonnehtii huolellinen suunnittelu, ongelmaratkaisun keinoin selvitettävä tutkimusongelma sekä kytkös opetussuunnitelmassa annettuun oppisisältöön. Tämän kaltaisissa tutkimuksissa opettajat näkevät keskeisenä opettajan suunnittelu-, valmistelu- ja organisointityön, koska oppilaat toteuttavat tutkimuksen ohjeita seuraten. Varsinkin isompien lasten, yläkouluikäisten ja lukioikäisten, tekemät tutkimukset jäljittelevät oikeita tutkimuksia tieteen tekemisen vaiheineen. Olennaisena osana tutkimukseen kuuluvat myös raportin tuottaminen, yleensä kirjallisessa muodossa. Myös alakouluissa toteutetaan ”oikeita tutkimuksia”, joihin haastateltavien mukaan kuuluvat esimerkiksi erilaiset vesistömittaukset, kuten happamuuden ja sameuden mittaaminen, sekä tulosten kirjaaminen.

Kevyemmät tutkimukset voivat sitä vastoin olla lapsilähtöisempiä, eivätkä tutkimuksenteon vaiheet korostu ohjeistuksessa ja toteutuksessa. Haastateltavien kuvausten perusteella tutkimuksen vaiheet ovat kuitenkin osa pientenkin lasten tutkimuksia, vaikka raportointia ei välttämättä harrasteta tai käytetä asianmukaisia käsitteitä. Tutkimuksen vaiheita voidaan tulkita ja toteuttaa vapaammin:

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Kielenkäyttö on kauheen tärkeää, kun eihän tää itsessään ole vaikeaa. Tutkimushan menee niin et ensin on joku hypoteesi, sulla on mielessä miten joku asia ehkä menee. Siitä voidaan luokassa keskustella, eli tutustutaan siihen asiaan. Sitten lähdetään miettimään, voisko olla luokassa joku yhteiskeskustelu, et miten tätä voisi tutkia. Miten selvittäisit tai ratkaisisit tämän ongelman? Miten kertoisit omista havainnoistasi ja löydöistasi toisille? Siinähan on jo tutkimuksen malli. Ei pidä liikaa kangistua yliopiston kaavoihin, mutta et ne vaiheet tulee jo pienellekin esille.*

Osa opettajista kertoi valitsevansa tutkimusaiheiksi lasten kiinnostuksen mukaisia ongelmia, jotka nousevat yhteisestä ihmettelyn kohteesta. Valittua ongelmaa lähdetään selvittämään yhdessä kirjallisuutta tutkimalla tai kohdetta havainnoimalla. Vastausta ei siis välttämättä etsitä mittasuureista. Perinteistä käsitystä vapaamuotoisemmat tutkimukset ovat toiminnallisia ja niiden kautta voidaan käsitellä tutkimusaihetta monestakin näkökulmasta. Yhtenä esimerkkinä tästä on erään haastateltavan toteuttama puhdas vesi -tutkimusprojekti, jossa yhdisteltiin erilaisia tutkimusmenetelmiä ja jopa eri oppiaineita.

*Luokanopettaja: Pienten kanssa tutkittiin veden olomuodot ja sit kaikis luokis, et miten kotona voi säästää vettä. Oli erilaisia tehtäviä, he mittas kotona kuin paljon vettä kuluu hampaidenharjauksessa, tämmösi laskutehtäviä. Sitten kaikenlaisia tarkkailutehtäviä koitiin, et pyykinpesukoneen täyttämistä harjoittelivat vanhempien kanssa, ottivat aikaa kun kävivät suihkussa.*

## Tekemällä oppii

Tutkimalla oppii paljon tietoja ja taitoja, sekä tutkimusten tekoa. Haastateltavien mukaan sisällöt tulevat tutkiessa esiin mielekkäällä tavalla, kun tarkastellaan asioita tekemisen kautta. Tutkiminen on oivallinen oppimisen väylä, koska se sitoo oppimisen käytäntöön ja todelliseen maailmaan. Monet opettajista pyrkivät osoittamaan lapsille ja nuorille, miten aihe koskettaa heidän elämäänsä.

Opettajat kertoivat myös ympäristöaiheita opettaessaan hyödyntäneensä koulun ulkopuolisia tahoja, jotka ovat tulleet esittelemään toimintaansa ja opastamaan lapsia. Haaveena olisi yhteistyö, jolloin saataisiin aikaan jotain konkreettista muutosta yhteiseen ympäristöön.

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Olis kiinnostavaa saada koulun lähiympäristön yhteisöjä mukaan, jos vaikka asukas yhdistys, partiolaiset tai joku liikunta-seura. Vois siinä porukassa tehdä jotain, niin siinä tulis se osallistaminen. Siinä tulis mielekkäästi kysymyksen asettelu, arkiympäristössä.*

Pienempien lasten tutkimuksissa edetään arkielämän ihmettelystä kohti tiedon hankintaa, tulosten tarkastelua ja pohdintaa. Tämä ”antaa oppilaille mahdollisuuden oivaltaa ja ihmetellä sitä asiaa”. Isompien lasten tutkimukset etenevät teoriajohtoisesti: Ensin kerätään tietoa aiheesta kirjallisuuden perusteella ja sitten hankitaan kokemukset ja havainnot todisteeksi tosielämästä. Vaativimmat tutkimusaiheet vaativat taustatietoa ja haastateltavien mukaan ne ovat myös tiukemmin opetussuunnitelman mukaisiin sisältöihin sidottuja. Esimerkiksi erään aineenopettajan tutkimusaiheisiin kuuluvat ”seiskalla vesikokeet, kasilla kasvatuskokeet ja ysillä tutkitaan elimiä”.

Lähestymistavasta riippumatta kasvattajat eivät koe tutkimusvaiheiden teoreettista opettamista tärkeimmäksi asiaksi, vaan tutkimusta oppii tekemisen rinnalla. Haastattelujen perusteella tutkimusten painopiste keskittyy tulosten pohdintaan, se on tärkein vaihe oppimisen näkökulmasta. Yhteisissä keskusteluissa pohditaan, mitä tulokset merkitsevät ympäristön, eliöiden ja ihmisten kannalta. Tärkeää on myös pohtia, ovatko saadut tulokset luotettavia ja mikä niihin on voinut vaikuttaa.

## Kokemuksellisuus

Monet opettajat kertoivat havaintojen tekemisen ja havainnoimaan oppimisen tärkeäksi. Luonnosta löytyvien asioiden katseleminen sysää ajatukset liikkeelle ja herättää kysymyksiä lasten mielissä. Haastateltavien mukaan monet lasten kysymyksistä sopivat tutkimusaiheiksi, joista on hyvä jatkaa tutkimista pohdinnalla ja vastausten etsinnällä.

*Biologian ja matematiikan aineenopettaja: Et hirveen monessa tämmösessä oppilasläh-tösessä kokemuksellisessa oppimisessa on loppujen lopuks kysymys tutkimuksesta. Siinä kuitenkin aina ruvetaan havainnoimaan jotain. Ei siihen aina tarvita jotain mittanauhaa tai kippoa, vaan se voi olla tosi monenlaista havainnointia, joka kuitenkin sellasenaan tuo sellasia taitoja, jota myöhemmin tutkimuksessa tarvitaan.*

Havaintojen tekeminen vaikuttaa olevan erityisesti pienten lasten tapa harjoitella tutkimista, mutta myös isompien lasten kanssa harrastetaan havainnointi-tutkimuksia. Huomioiden tekeminen ja vertailu

havaintojen pohjalta sopii moniin aiheisiin, kuten lajituntemukseen, anatomisten elintoimintojen hahmottamiseen kuin kasvien kasvutekijöiden tutkimiseen. Havainnon merkitys nähdään erityisesti uteliaisuuden herättäjänä, mutta myös todistusaineistona: ”Tää ei oo jotain mitä on vaan kirjassa vaan oikeesti olemassa tässä maailmassa”.

Havainnoimalla toteutettu tutkimus voi sisältää kaikki tutkimuksen vaiheet, vaikka se joidenkin opettajien kuvaamana onkin ”vain katselemista”, erilaista kuin ongelmaratakesu-tutkimukset. Haastattelut kuitenkin toteavat, ettei tutkimuksen tarvitse olla välttämättä projekti, vaan tutkimus voi olla myös pienimuotoinen toteutus keskellä koulupäivää.

## 4.2 Tutkivan oppimisympäristön rakentaminen

Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että tutkivan oppimisympäristön rakentamiselle löytyy yhteisiä piirteitä, jotka toistuvat haastateltavien kokemuksissa. Virittäytyminen tutkimuksen tekemiseen eri tavoin nähdään merkityksellisenä. Erityisesti opettajan rooli on avainasemassa tutkivan oppimisympäristön rakentamisessa. Tutkimuksen tekemiseen tarvittavien materiaalien ja välineiden toimivuus sekä erilaiset yhteistyön mahdollisuudet ovat merkittävä osa tutkivaa oppimisympäristöä. Myös tulosten dokumentointia ja niiden jakamista pidetään hyvin tärkeänä.

### Virittäytyminen tutkimukseen

Lähtökohtana tutkimuksenteolle nähdään erilaisia ratkaisuja ihmettelystä teorian kautta lähtevään tutkimukseen. Pienten lasten kanssa opettajat lähtevät usein liikkeelle oppilaiden omista havainnoista, ihmettelystä ja havainnoinnin pohjalta heränneistä kysymyksistä. Opettajan avustavat ja mielenkiintoa herättelevät kysymykset auttavat oppilaita virittäytymään aiheeseen. Opettaja saattaa kysymysten avulla ohjata oppilaita ilmiön suuntaan, tai vaihtoehtoisesti antaa oppilaiden vapaammin itse päättää, mitä asiaa ryhdytään tarkemmin tutkimaan. Joskus asiaan tutustutaan myös ennalta valitun, lapselle mieluisan kirjallisuuden kautta. Tärkeää tutkimuksenteokseen lähdeäessä on keskustelun kautta saada selville, mitä lapset jo ennestään tietävät asiasta ja minkälaisia kokemuksia ja ajatuksia heillä itsellään on jo aiheeseen liittyen.

*Luokanopettaja: Sit tää meri-aihe, niin alotan sen sillä, et kysyn kuinka moni harrastaa veneilyä tai on mökki meren rannalla, niin kakskolmasosa nostaa käden. Niin me päästään siihen meriaiheeseen ja sinilevään ja tähän keskusteluun, et miks se on niin kivaa et on puhdas vesi.*

*Lastentarhanopettaja: Mulla on tapa, et aihe kun aihe, mä ensin kyselen, mitä te tiedätte tästä asiasta. Sitten kun mä oon saanu sen selville, mä kirjotan kynä sauhuten ylös, et kuka kysy ja kuka vastas, ja kaikki kysymykset. Sit mä otan toisen paperin, että mitä te haluisitte tietää tästä asiasta. Se on hirveen hedelmällinen tapa, että lasten kautta, kun niitä kiinnostaa jokin asia, niin tulee hirveen hyviä kysymyksiä.*

Yläkoululaisten ja lukiolaisten kanssa tutkimuksen tekeminen on avoimen ja oppilaslähtöisen havainnoinnin lisäksi usein kytköksissä vahvasti oppitunneilla käsiteltäviin aiheisiin. Ennen tutkimuksen tekoa teoriaan tutustutaan esimerkiksi oppikirjan tai videon avulla. Tämän jälkeen tutkimuksen tekoon ryhdytään usein tarkkojen opettajan antamien ohjeiden mukaisesti. Ennen tutkimista tärkeäksi koetaan tutkimuslaitteistoon tutustuminen: välineiden käyttöä harjoitellaan jo luokassa ja niistä tehdään myös esitelmiä ryhmissä muille oppilaille. Osa opettajista kuitenkin on sitä mieltä, että parhaiten mittausvälineiden käytön periaatteet voidaan esittää vasta maastossa mittauspaikalla.

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Et käyty ensin läpi mittalaitteistoa ja sit oppilaat on tehny pienen esitelmän siitä omasta tutkimuslaitteestaan. Et miks tuolla tutkitaan vaikkapa suolapitosuutta tai miksi tutkitaan hapen määrää ja miksi on hyvä tietää sellainen suure ja miten ihminen pystyy vaikuttamaan siihen suureen määrään, vaikkapa happipitoisuuteen. Et ensin tutustuttu aiheeseen, sit me harjoteltiin mittalaitteistoon tutustumista luokassa ja sit sen jälkeen menttiin mittaamaan.*

## Opettaja tutkimuksen ohjaajana

Opettajan toiminta tutkimuksen suunnittelussa ja tutkimustilanteessa on tärkeää. Sen lisäksi, että opettaja kysymyksillään herättelee oppilaita tutkittavan ilmiön pariin, on hänen myös kiinnitettävä tarkasti huomiota oppilaiden ohjaamiseen ja ohjeistamiseen, ryhmän kokonaisvaltaiseen huomioimiseen ja hallintaan sekä tutkimustehtävien soveltuvuuteen kullekin ryhmälle. Hyvin merkittäväksi osaksi tutkimusten tekoa ja niiden onnistumista nähdään ohjeidenannon merkitys. Sekä suullinen, että kirjallinen ohjeistus nähdään tärkeänä ja erityisesti ohjeiden selkeyttä ja ymmärrettävyyttä pidetään hyvin merkittävänä.

Pienten oppilaiden kanssa ohjeet on hyvä kerrata useampaan otteeseen niin kirjallisesti kuin suullisesti, sillä ne saattavat unohtua helposti vaikkapa kävelymatkan aikana. Toisaalta havainnointia tehdessä ei varsinaisia ohjeita ehkä ole mielekästä edes antaa. Tällöin ilmiö palautetaan mieleen kysymysten avulla. Isompien oppilaiden kohdalla tutkimuksenteon ohjeistamiseen vaikuttaa aikaisempi perehtymisen tutkittavaan ilmiöön sekä tutkimuksen haasteellisuus. Vesitutkimuksia tehdessä ohjeistus voi tapahtua vasta paikan päällä, mutta toisaalta haastavammissa tutkimuksissa kirjallinen ohje on todettu toimivaksi ja selkeämmäksi. Lisäksi opettajat toteavat, että ryhmän oppilaat ovat usein taidoiltaan ja motivaatioiltaan kovin eritasoisia, joten osa oppilaista voi vaatia ohjaamista paljon enemmän kuin toiset. Tutkimuksen on oltava oppilaiden tiedoille ja taidoille sopivaa ja se tulee näkyä myös ohjeistuksessa.

*Luokanopettaja: Jos aiheen ohjeistust annetaan liian monimutkasesti niin sit se menee metsään. Tarvis ite pureksii se niin pieniks paloiks ja riittävän lyhyiks ne ohjeet. Ja suullinen ohjeistus ei riitä, sen pitää lukee taululla tai jos tehdään pidempää juttuu niin pitää olla A4:lla vihossa. Et pitää lukee jossain. Sit se pitää kertoo ja vielä kerrata.*

*Lastentarhanopettaja: Tavallaan se tulee kysymysten kautta, että mitä ollaan mietitty. Se tulee automaattisesti niin, että se fokus on siinä. Sitä voi palauttaa paikanpäällä mieliin, että mitä ollaan tekemässä. Sen asian pitää olla sen verran konkreettinen, että siihen voi saada vastauksen. Tai jos asia on niin maailmaa syleilevä, niin silloin se täytyy pilkkoa niin pieniin osiin, että niihin voi saada vastaukset, että lapsi pystyy ymmärtämään, miten tämä asia liittyy meidän tutkimukseen. Silloin kysymys on liian laaja eikä palvele tutkimusta, jos se pyyhkäisee lapsilta yli. Että lapsi ei ymmärrä, miksi me tehdään näin, jos kysymys on tämä.*

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Mutta ehkä just se, että täytyy miettii, mikä sille ikäryhmälle sopii, että ei oo liian vaikeeta. Ihan pienillä pitää olla tosi yksinkertainen juttu, että rasti ruutuunkin voi olla liian vaikee.*

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Sit on ollu vedennoutajii. Oon antanu ne niin, etten oo kertonu siitä mitään, et he on joutunu porukassa selvittämään, miten se toimii ja miks se toimii niinkun toimii. Kaikki on aina selvinny loppujen lopuks. Muissakin välineissä, niin pohtikoot porukalla. Se on yks metodi, samaten ne tunnistamisjutut.*

Tutkimustulosten pohdintaa ja johtopäätöksiä käydään usein läpi opettajalähtöisesti kysymysten avulla. Opettajat ohjaavat oppilaita pohtimaan tutkimuksen merkitystä herättelemällä keskustelua. Mobiililaitteella otetut kuvat tuovat mielenkiintoa aiheen käsittelyyn ja varmistavat, että oppilaat pysyvät mukana aiheessa. Joskus pohdinta syntyy ikään kuin itsestään tutkimuksen aikana heränneiden kysymysten kautta. Myös pelejä voidaan hyödyntää osana johtopäätösten tekemistä. Isompien oppilaiden kanssa pohdintaa ja johtopäätösten tekemistä toteutetaan keskustelun lisäksi myös itsenäisesti teorian kautta. Internetistä voidaan etsiä taustatietoa ja kirjatun raportin tueksi voidaan liittää myös karttoja. Johtopäätöksiä voidaan tehdä myös itsenäisesti raportoimalla vihkoon, mutta asian ymmärtäminen varmistetaan usein yhteisellä keskustelulla. Myös isommat oppilaat ja opiskelijat vaativat johtopäätösten ja pohdinnan tekoon keskustelua herättäviä kysymyksiä.

*Luokanopettaja: Joo me voidaan keskustella [johtopäätöksistä]. Kun joku ryhmä esittää jonkun jutun, me yleensä keskustellaan siitä yhdessä ja sit saa kysyä kysymyksiä tekijöiltä. He mielellään vastaa, mikä on heidän mielipide. Keskustelu on hyvä, mutta kun pädeillä on kuvia tai tekstiä siihen liittyen, mitä he on tehnyt, niin se on sillai paras ku se on kirjallisena. Nekin, jotka haaveilee, niin ne herää yks kaks, et jaa, nyt puhutaankin tosta, kun on se kuva, jos sana ei tavoita heitä.*

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Ollaan me saatettu vaikka yhteisesti miettiä, että miks vaikka tää kasvi on tämmönen keltanen, et mistä johtuu. Et vaikka se on kasvanu nyt täällä pimeessä, et miks se on. Koska heillä ei välttämättä oo kuitenkaan sitä oikeeta selitystä sit siihen, et harvat on ite sit kuitenkaan loppuun asti miettimään. Tai ei oo vaan viittiny, et ”tehty!”. Että kaikki ei välttämättä sitten ihan niin syvälle mee, mut sit ollaan saatettu yhdessä käydä läpi, miks näin on.*

*Biologian ja matematiikan aineenopettaja: Mut onhan siel sit se osa porukasta, joka ei välttämättä tee mitään, jos ei herättele sitä porukkaa, mut varmasti kaikilla tavoilla voi tehdä. Kirjallisuuslähteillä, kysymällä, keskustelemalla tai... Mut eihän yläkoulussakaan ne oppilaat vielä niin oo, et sieltä heti kaikki tulis, vaan kyllä se vaatii sen et sitä pitää vaatia ja toisaalta myös auttaa niiden kysymysten herättelyllä, että niitä johtopäätöksiäkin oikeesti pohditaan. Muuten se johtopäätös on se 12, tai joku muu mikä sielt on saatu.*

## Materiaalit ja välineet tutkimuksenteossa

Opettajat käyttävät vaihtelevasti erilaisia materiaaleja tutkimusta alustaessa. Pienten oppilaiden kanssa tutkimus lähtee liikkeelle usein havaintojen kautta, joten kirjalliseen materiaaliin ei juurikaan perehdytä ennen tutkimista. Tutkimusta tehdessä apuna käytetään valmiita lomakkeita ja mobiililaitteita. Kuvaaminen havainnoinnin apuna nähdään mielekkääksi ja toimivaksi tavaksi dokumentoida havaintoja. Varsinaisen tutkimuksen jälkeen tableteilla on tehty eri ohjelmia käyttäen pieniä esityksiä ja maastossa otettuja kuvia on käytetty myös yhteisen pohdinnan tukena.

Isompien oppilaiden kanssa tutkimuksia alustetaan oppikirjoista saatavien tai opettajan itse keräämien materiaalien avulla. Myös videoita aiheeseen liittyen on hyödynnetty. Tutkimusta tehdessä mukana saattaa olla tutkimuslomake tai vihko, johon huomioita tehdään jo maastossa. Myös mobiililaitteelle voidaan kirjata tuloksia tai vastaavasti sitä voidaan käyttää kuvaamiseen. Tämän lisäksi mukana voi olla esimerkiksi lajintunnistusoppaita ja kasvi- ja hyönteiskortteja.

Varsinaisia tutkimusvälineitä käytetään vaihtelevasti riippuen niiden saatavuudesta. Pienempien oppilaiden kanssa erilaisten laitteiden käyttö on vähäisempää. Enemmän huomiota on kiinnitetty ihmetelyyn, havainnointiin ja valokuvaamiseen. Isompien oppilaiden kanssa maastossa on mukana haaveja, näkösyvyyden mittaamiseen tarvittavia secchi-levyjä, lämpömittareita, purkkeja ja pH:n mittaamiseen

tarvittavia välineitä. Välineitä on myös otettu mukaan siitä riippuen, millaiseen maastoon on oltu menossa. Pidemmillä retkillä painavat ja hankalasti kuljetettavat välineet jätetään koululle. Tutkimusvälineistöä koetaan olevan tarjolla melko niukasti. Erityisesti vanhempien lasten kanssa toivotaan, että mittalaitteita olisi lukumäärällisesti enemmän käytettävissä.

Haastatteluista nousee esille myös se, miten opettajien tulisi perehtyä käyttämiinsä materiaaleihin. Oppilaille annetaan vapaus etsiä tietoa itse, mutta tarvittaessa materiaalia rajataan esimerkiksi hakusanoilla tai merkityillä kirjan sivuilla. Pienten oppilaiden kanssa tarkempi ohjaaminen tietyn lähteen pariin on suotavaa.

*Biologian ja matematiikan aineenopettaja: Siis joo välillä laitoin itse etsimään ja välillä annoin artikkeleita tai jaoin ihan tehtävähjeita tai hyvin silleen vaihtelevasti tilanteen mukaan. Välillä tehtiin yhdessä taululle, toki mä itse käytän sitten paljonkin lähteitä, kun suunnittelen opetusta.*

*Lastentarhanopettaja: Kun mulla on ne lasten kysymykset, mä yritän miettii, mihin järjestykseen ne kronologisesti lapsella tulee. Sitten mä tutkin ne kirjat, että mitkä niistä liittyy mihinkin lasten esittämään kysymykseen ja sillä perusteella mä panen ne siihen järjestykseen, että näistä kirjoista löytyy kysymys ykköskysymykseen. Osa on ihan satukirjoja, jotka liippaa läheltä sitä aihetta ja mä etin tietokirjoja. Sitten kysymys kaks, mitä siihen löytyy. Sillä tavalla. Semmoset kirjat, mitkä käy aiheeseen virittäytymiseen, niitä jos tarvii erikseen, niin sit otetaan niitä aluksi, mitkä herättää mielenkiintoa. Sitten lopuksi niitä, jotka kokoaa sen koko mitä ollaan tehty. Että niitä ite tottakai pitää tutkia, mitä se materiaali sitten onkaan.*

*Luokanopettaja: Opettajan täytyy itse selvittää, mitä materiaali on olemassa. Eli vastauksii ei tartte antaa. Yksinkertainen asia, kun heillä on noi pädit ja he rakastaa etsii sieltä asioita, niin mä etsin sieltä valmiiksi nettisivuja, mitä 10-vuotias pystyy käyttämään. Ja etin tietoja, et vaikka kalat, niin oon raahannu isot kasat kalakirjoja tänne, et kaikennäköstä sieltä sit löytyy, kun viittii hakee. Mut jos on vaikee aihe, niin oon voinu tehdä niin, et etin sivuja valmiiks. Pistän klemmarei siihen väliin.*

## Yhteistyön mahdollisuudet

Tutkimuksenteossa merkitykselliseksi nähdään monialaisuus ja oppiainerajojen ylittävä ilmiöiden tarkastelu. Tärkeänä pidetään ilmiöiden kokonaisvaltaista tarkastelua, jota oppiainerajoja ylittäen saadaan mahdolliseksi tutustumalla aiheeseen eri näkökulmien kautta. Elämyksellisyyttä ja kosketuspintaa arkielämään tuo myös yhteistyö koulun ulkopuolisten tahojen kanssa. Pienempien oppilaiden kanssa monialaiset projektit koetaan mielekkäinä ja ehkä helpompina toteuttaa alakoulussa kuin yläkoulussa. Helppoiksi tavoiksi rakentaa yhteneväistä ja kattavaa pakettia todetaan ainakin kuvataiteen, matematiikan ja äidinkielen yhdistäminen ympäristöopin eri aiheisiin. Isompien oppilaiden ja lukiolaisten kanssa oppiainerajat koetaan ongelmallisena, mutta toisaalta myös huomautetaan, ettei oppiaineiden yhdistelemisen tarvitse olla korkealentoista ja ihmeellistä.

*Luokanopettaja: Sit voidaan tehdä vaikka niin, et kuuden tunnin kokonaisuus aiheesta Itämeri ja sitä käsitellään kaikissa oppiaineissa moneltakin kantilta. Ensinnäkin maantieto: et mikä on Itämeri ja Itämeri-valtiot, mikä on Itämeren tila ja mistä saastuminen johuu. Tämmösii, tosi laaja paketti. Meil oli iso Itämeri-näyttely illalla. Oli taidenäyttely ja tutkimukset esillä. Kutsuttiin kumppaneita, oli vieraana Meripartiolaiset, Roska-Roope -yhdistys, Merivartiosto, Rauman ympäristötoimisto.*



*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Me tehtiin yhteistyötä silleen, että sen ei tarvii olla mitenkään hirveen tieteellistä, että me tehtiin niin, että käydään maalaamassa maisemii tai niin, että se voi olla jotain hyvin yksinkertasta, et ei sen tarvii olla mitenkään hirveen korkeelentosta sen integraation. Tietysti jotain kemiaa ja matikkaa on helppo integroida, et mietitään jotain ilmiön kemiallisii tai fysikaalisii taustoja tai... mut siihen kannattaa ottaa jotain sellasia oppiaineitakin, mitkä ei tuu ihan helposti mieleen. Et me ollaan esimerkiks tehty tutkimuksia tossa Repolanlammella, Siin on uutu ja luisteltu joskus ja niin me saatiin ihan Länskariltä historiikki siitä, et otettiin siihen vähän historiaakin mukaan.*

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Sillainki mietittii, et tehtäis esimerkiks sekkilevyjä koulussa, et oppilaat tekis teknisessä työssä. Sillai voitaa tehdä yhteistyötä. Mut välineiden pitää musta olla simpeleitä, et yläastelaisten kanssa voi käyttää. Sit ollaan rakennettu sääasema. Sitäkin vois nyt hyödyntää, kun se on asennettu tonne, et vois tehdä tutkimusta vähän pidemmän aikaa.*

Yhteistyö koulun ulkopuolisten tahojen kanssa nähdään mahdollisena, mutta kuitenkin vain pieni osa haastateltavista on ollut yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Kokemukset yhteistyöstä ovat olleet hyviä ja niiden on nähty tuovan paljon erilaisia ja tärkeitä näkökulmia aiheeseen liittyen. Useammassa haastattelussa yhteistyö paikallisen kirjaston kanssa nähtiin merkitykselliseksi.

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Tuli mieleen, tehtiin erään lukion kanssa projekti, missä lukiolaiset tutki lähiöitä ja siellä he haastatteli ihmisiä ja tutki rakennuksia ja lähiympäristöä ja sit he keräs tilastoja, teki diagrammeja, vei kartta-alustalle. Ja sit tehtiin kirjaston kanssa yhteistyötä sillä tavalla, että siellä oli avoin tilaisuus, missä oppilaat sai esitellä tuloksiaan ja paikallislehdessä oli kutsu, että tervetuloa kuuntelemaan.*

*Lastentarhanopettaja: Mulla on tosi hyvä yhteys paikalliseen kirjastoon, että mä aina soitan sinne, että hei meillä on tulossa tämmönen aihe, että tarvitsisin tähän aiheeseen satukirjoja ja tietokirjoja, askartelu- ja leikki-laulu-ideoita, että löytyykö teiltä. Sitten mä alan kokoamaan sitä. Katon vähän, miten ne kokonaisuutena menis järkevästi.*

## Tiedon jakaminen ja dokumentointi

Haastateltavat näkevät tutkimustuloksien jakamisen ja dokumentoinnin tutkimuksenteon hedelmällisimpänä ja antoisimpana osana. Jotta tutkimus on tarkoituksenmukaista, on sen oltava lapselle merkittävää. Merkitykselliseksi tutkimuksen tekee kosketus lapsen tai nuoren omaan elämään ja se, että tuloksilla todella on jotakin jatkokäyttöä. Tehdyistä havainnoista ja isommista projekteista tehdään esimerkiksi näytelmiä, joista tutkimuksen kulku käy ilmi. Tutkimuksista voidaan myös kirjoittaa blogia, tietovihkoja tai piirtää ja kirjoittaa postereita koulun seinälle. Eräässä tapauksessa tutkimusprojektin jälkeen on tapana tehdä myös sadutusta, jossa pienet lapset pääsevät omin sanoin kertomaan tarinan projektin pohjalta. Huomion kohteena ovat lapsen sisäistämät ajatukset aiheesta ja myös lapsen tuotoksen tekeminen näkyväksi.

Tiedon jakaminen ja tulosten dokumentointi isompien lasten kanssa sisältää sekä sanallista esittämistä, että kirjallisten esitysten laatimista. Osa on pitänyt myös esityksiä esimerkiksi vanhemmille tai vastaavasti nuoremmille oppilaille. Myös koulun ulkopuolisille tahoille ja yhteistyökumppaneille on pidetty esitelmiä. Haastatteluista käy ilmi, että tiedon jakamista pidetään hyvin tärkeänä osana tutkimus-

ten tekoa ja siksi myös esimerkiksi yhteneväinen ja helppokäyttöinen alusta internetissä olisi monien mielestä oiva ratkaisu tulosten merkityksen kannalta. Osa haastateltavista on hyödyntänyt tulosten dokumentoinnissa JärviWikiä (<http://www.jarviwiki.fi/wiki/Etusivu>) ja Peda.nettiä (<https://peda.net/>), mutta kirjatut tulokset on lisätty kantaan ainoastaan opettajan tunnuksilla, eikä niihin sen jälkeen ole palattu.

*Biologian ja matematiikan aineenopettaja: Olis tosi hienoa, et nähtäis sit et noil on tuolla tommosia mittauspisteitä ja sit vois vertailla vaikka näitä havaintosarjoja ja miettiä, mistä ne erot johtuu. Ja myös ihan se ajatus siitä niille oppilaille, et on muita oppilaita, jotka tekee tätä samaa tutkimusta ja et me yhdessä tehdään jotakin ihan oikeeta, niin sehän on jotenkin paljon mielekkäämpää, kun et se kirjataan vaan omaan vihkoon.*

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Joo ja jonkun verran on vanhemmilte esitetty, esimerkiks valmiita kartta-esityksiä, jos luokkaretkellä on tehty joku juttu. On linkattu vanhemmille, että tulkaas kattoon, tämmösiä havaintoja ollaan tehty. Mutta enemmän sitä sais tehdä jatkossa, sitä levittämistä. Silloin oppilaille tulee se, et sillä on joku merkitys.*

### 4.3 Haasteet tutkivan oppimisympäristön rakentamisessa

Haastateltavat nostavat esille myös joitakin haasteita, jotka liittyvät tutkivan oppimisympäristön rakentamiseen. Ajan puute ja suunnittelutyön kuormittavuus nähdään yhtenä merkittävänä ongelmana, joka vaikuttaa osaltaan tutkimusten tekemisen mahdollisuuksiin. Myös teknologian käytettävyyteen ja sovellusten toimivuuteen kaivataan kehitystä. Tutkimusta tehdessä haasteeksi nostetaan myös ryhmänhallinta ja turvallisuuden takaaminen.

#### Ajan puute

Vaikka haastatellut kasvattajat, opettajat ja opetusmateriaalien suunnittelijat ovat kokeneita tutkimusten ohjaajia, vaatii tutkivan oppimisympäristön rakentaminen vaivannäköä. Eniten haasteita aiheuttavat ajan rajallisuus sekä suunnittelutyön kuormittavuus. Erityisesti yläkouluopettajat harmittelevat koulupäivien kiirettä ja ahtaita tuntijakoja. Tutkimusten tekoon kuluu paljon aikaa, ja monesti tutkimuksia on tehtävä kiireessä tai tutkimuksen vaiheita on supistettava ja karsittava. Koulupäivän ulkopuolinen aika on myös lyhyt suunnittelutyötä varten. Kasvattajien mukaan innostusta tutkimusprojektien suunnitteluun olisi enemmän, kuin mitä ehtii toteuttaa. Resursoinnissa ei huomioida mahdollisuuksia esimerkiksi opettajien välisen yhteistyön toteuttamiseen tai laajempien oppimiskokemusten suunnitteluun.

#### Teknologian käyttö

Teknologian käyttöön liittyvät oppimistavoitteet ovat tuttuja opetussuunnitelmasta. Kasvattajat ovat myös innostuneet teknologian käytön mahdollisuuksista osana tutkimusten toteutusta. Haastateltavilla on paljon ideoita teknologian hyödyntämiseen, mutta teknologian käytettävyydessä on heidän mukaansa kehittämistä. Sovellusten ja tietokantojen tulisi olla riittävän yksinkertaisia, koska niiden käytön opettaminen ja käytön opettaminen lapsille on työlästä ja aikaa vievää. Ajankäyttö on muutenkin rajallista, joten aikaa ei haluta hukata välineiden käyttöön. Muut teknologian ongelmat liittyivät tiedon jakamiseen ja tietokantojen välisiin yhteyksiin. Mahdollisuus jakaa tietoa eri sovellusten ja kantojen välillä kuuluu opettajien toiveisiin, kuten myös näiden ohjelmien mobiilius. Nämä ominaisuudet mahdollistaisivat teknologian mielekkään hyödyntämisen ja joustavan käytön erilaisten tutkimusten toteutuksessa ja antaisivat suunnitteluun paljon liikkumavaraa.

## Ryhmän hallinta ja turvallisuuskysymykset

Lapsiryhmää ohjattaessa turvallisuus on tärkeää. Haastatellut kasvattajat kertoivat kohtaamistaan ryhmänhallinnan haasteista. Heidän kertomustensa mukaan lasten taitotasoa on toisinaan hankala arvioida, vaikka ryhmä olisikin tuttu oma luokka. Taitotason arviointi liittyy työtapojen käyttöön sekä käsiteltävien asioiden ymmärtämiseen. Tilanteet ovat tulleet opettajille yllätyksinä ja vaikuttaneet usein aikatauluihin.

*Lastentarhanopettaja: Usein käy niin, että mä kuvittelen että joku asia on tosi vaikee, tätä meidän varmaan täytyy miettiä hirveen kauan ja käyttää aikaa. Mutta sitten ne lapset ratkaiseekin sen hetkessä. Tai joskus taas mä oon kuvitellu, et on joku tosi yksinkertainen juttu, niin sitten me tehdäänkin sitä tosi kauan. Se ennalta arvioiminen on joskus tosi vaikeeta, ei voi etukäteen tietää kuinka vaikee joku asia on. Just sen takia suunnitelman täytyy olla joustava, elämä ei kaadu siihen jos johonkin asiaan meneekin enemmän tai vähemmän aikaa. Aikataulun pitää olla semmonen, että sitä voi tehdä sen mukaan kun tarvetta on.*

Tutkivan lapsiryhmän hallitseminen on toisinaan melkoinen haaste. Opettajat ovat kohdanneet myös tilanteita, joissa lapset eivät kiinnostu tutkimustehtävästä, vaan ovat saattaneet keskittyä aivan muihin asioihin. Negatiiviset kokemukset voivat vaikuttaa opettajan innostukseen ja haluun ryhtyä tutkimaan ryhmän kanssa. Jotkut opettajat kertoivatkin, että saattavat valita rinnakkaisluokista tutkimusprojekteihin ne, jotka ”osaavat olla ihmisiksi”.

Ryhmänhallinnan haasteisiin liittyy oleellisesti myös turvallisuuskysymykset. Ihan pihalla - hankkeen koulutustapahtumassa laadituissa yhteenvedoissa esille nousi ongelmakohtia liittyen vastuukysymyksiin sekä matkoihin, etäisyyksiin ja kulkemiseen koulun alueen ulkopuolella. Vastuukysymysten voidaan olettaa liittyvän koulun ulkopuolella tapahtuvaan kulkemiseen sekä lakeihin ja määräyksiin. Vastuu kokonaisesta lapsiryhmästä vaikuttaa varmasti haluun liikkua koulun alueen ulkopuolella. Myös haastatellut kasvattajat nostivat esille joitain turvallisuuteen liittyviä asioita, joita opettajan täytyy ottaa huomioon tutkimusentekoa suunniteltaessa. Tiedotus huoltajille tulevasta vierailusta lähimaastoon on hyvä tehdä ajoissa. Tämän lisäksi tarkka ohjeidenanto liittyen turvalliseen liikkumiseen liikenteessä ja lähimaastossa on välttämätöntä. Tärkeää on myös tuoda esille esimerkiksi se, miten luontoa tutkitaan sitä vahingoittamatta.

## Kuormittavuus ja kokemattomuus

Tutkimusten toteuttaminen ja tutkivan oppimisympäristön rakentaminen vaatii kasvattajalta tietoja ja taitoja. On hallittava hyvin tutkimuksen kohteena oleva aihe, tunnettava tutkimuksen teon vaiheet sekä kartutettava kokemusta käytännön toteutuksesta ja toimivista työtapoista. Haastateltavien näkemysten mukaan tietotaidon puute saattaa olla yksi syistä, miksi lasten kanssa ei ryhdytä kehittämään tutkimuksellisia oppimistapoja. Tutkimuskäytänteiden suunnittelu ja ottaminen osaksi lasten arkea vaatii paljon työtä ja monet kasvattajat saattavat kokea tutkimuksen teon mallin hankalaksi.

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Mut hirveen simppeleitä malleja opilaille tutkimuksen teosta. Kun ekaa kertaa tekee sitä, niin se on varmaan tosi vaikeeta, mut jos tehdään viidennen kerran, niin sit se on varmaan jo helppoo. Harjottelemalla, se vaatii toistoo. Mut jos on vaan kerran vuodessa projekti, niin kyl se varmaan aika kaoottista on.*

Yläkoulun opettajat nostivat esille aineenopettajien asenteet tutkimus-kulttuurin kehittämisessä. Oppiaineiden rajat ylittävien oppimiskokonaisuuksien toteuttamiseen ei välttämättä löydy riittävästi innostusta. Yhtenä syynä haastateltavat näkevät oppisisältöjen laajat määrät: Aika on rajallinen oppiaineiden omienkin tavoitteiden saavuttamiseen, joten syventävien oppimiskokonaisuuksien suunnittelu jää aikatauluista. Alakoulussa sen sijaan nähdään olevan laajemmat toteutusmahdollisuudet ja -resurssit laaja-alaisen tutkimuskokonaisuuksien suunnittelulle.

#### 4.4 Tutkiminen oppimisen tukena

Tutkimisen ja tutkimuksellisuuden nähdään tukevan monia tärkeitä taitoja. Uteliaisuus, tiedon synnyn ymmärtäminen ja myös sen kriittinen tarkasteleminen ovat esimerkkejä, joita kasvattajat pitävät tärkeinä tutkimusten teon tuomina mahdollisuuksina. Tämän lisäksi tutkimusta tehdessä opitaan myös tärkeitä työelämässä tarvittavia taitoja sekä vahvistetaan omaa suhdetta luontoon ja ympäristöön.

#### Uteliaisuus ja tiedonhaku

Tutkimusten teko ja tutkivat työtavat tukevat haastateltavien mukaan monella tapaa lasten kasvua ja kehitystä, sekä antavat valmiuksia myöhemmälle elämälle. Yhdeksi tutkimisen tärkeimmäksi merkitykseksi haastateltavat nimeävät innostuksen ja uteliaisuuden herättämisen. Uteliaisuus nähdään pääomana, jota voi herätellä tutkivassa oppimisympäristössä havaintojen ja kokemusten kautta. Uteliaalla ihmisellä on halu selvittää ja etsiä kysymyksilleen vastaukset. Tutkiminen altistaa lapset uusille kokemuksille ja tiedon etsiminen harjoittaa tiedonhaun taitoja.

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Mut se on niinkun perus jos mennään nykyajan oppimiseen, niin se on ihan yhtä tärkeä kun perustiedot, niin se etsiminen, et ihminen oppii etsimään vaikka linja-autoaikataulut netistä. Eli kaikki selvittämiset. Eli melkein kaikki saadaan selville kun vaan viititään. Sama koskee luontoo, jos me nähdään joku mitä me ei tiedetä, vaikka joku kukka, niin siitä me voidaan ottaa kuva ja mennä kattoon kirjasta. Eli tää on se perusasia, pitää osata selvittää asioita.*

#### Tiedon synty ja kriittisyys

Tutkiminen on keino osoittaa lapselle, miten tieto syntyy. Kasvattajien mielestä lapsen on tärkeää tutustua tiedon tuottamisen prosesseihin, koska se on tiedon tuottamisen tapa yhteiskunnassamme. Tutkiminen osoittaa tiedon arvon, koska todistettu tieto haastaa lapsen omat käsitykset ja luulot.

*Biologian ja maantieteen aineenopettaja: Usein vaikka noissa kasvienkasvatuskokeissa oppilaat tekee väärän päätelmän, ja se on sinällään hyvä esimerkki just, että semmonen mitä vois olettaa intuitiivisesti, että näin käy, niin ei käykään. Siitä on hyvä lähteä johtamaan, et tutkimuksessa tulee usein tämmösiä, et ei toimikaan niin kun oletetaan, niin lähetään sit kattomaan se tausta ja miks näin kävi.*

Monet opettajat harrastavat lasten kanssa omien tutkimusasetelmien ja tulosten luotettavuuden arviointia. Huomiot koeasetelmista osoittavat tulosten tilannesidonnaisuuden ja virheiden mahdollisuuden. Myös erehdykset voivat opettaa. Tutkimisen kautta oppii tiedon tuottamista, tiedon kriittistä tarkastelemista ja tiedon käyttöä.

## Työelämätaidot

Kasvattajat painottavat tutkimustaitojen arvoa lasten ja nuorten tulevaisuuden kannalta. Tutkiminen on toiminnallista ja vuorovaikutteista työtä, jota tehdessä harjoitellaan monia työelämässä tarvittavia taitoja. Kasvattajat mainitsevat harjaantuvina taitoina muun muassa yhteistyötaidot, argumentointitaidot, esiintymistäidon ja vastuun kantamisen. Tehdessä oppii myös tutkimisen toimintatapoja, jotka ovat tarvittavia projektitöissä.

*Projektikoordinaattori, maantieteen aineenopettaja: Toki monethan on johonkin tutkimukseen tai projektityöskentelyyn liittyvissä hommissa, missä kuitenkin tarvitaan sitä perusskeemaa, se on ihan hyvä oppia.*

Tulevaisuuden työelämään liittyen opettajat mainitsevat laaja-alaisen osaamisen ja yhteistyön tieteenalojen välillä. Uusissa innovaatioissa ja projekteissa käytetään enenevässä määrin eri alojen osaamista: yhdistetään esimerkiksi tekniikkaa, kulttuurista osaamista ja designia. Tutkivat työtavat, tiede ja kokonaisvaltainen oppiminen vaikuttavat elementeiltä, jotka hyödyttävät tulevaisuuden työelämässä.

## Ihminen on riippuvainen luonnosta

Koulussa kartutetaan tietämystä ympäristöstä, sen toimintamekanismeista ja merkityksestä ihmiselämälle. Tutkiminen on keino osoittaa luettu tai kerrottu todeksi. Kasvattajat näkevät ympäristötutkimuksen mahdollisuudeksi herättää kiinnostusta ja vastuuntuntoa ympäristön huolehtimista kohtaan. Luonnossa liikkuminen, havainnoiminen ja puuhaaminen syventävät lasten suhdetta luontoon. Tutkimisen ohella on luonnollista toteuttaa ympäristökasvatusta.

*Luokanopettaja: Täytyy miettiä, ettei ne nyt luule, että maapallo räjähtää kohta tai me hukutaan tänne. Mieluummin sitä, et sillä pienellä hommalla mitä joku tekee, on jostain hyötyä. Toiveikkaus on hyvä sana. Koulussa muutenkin pitää lähteä siitä liikkeelle, et pienelläkin asialla on merkitystä.*

## 4.5 Tulosten yhteenveto

Haastateltavien käsityksissä tutkimusten teossa painottuvat havainnoista lähtevät tutkimukset sekä oppiminen tekemisen kautta. Pienempien lasten kanssa ympäristön havainnointi on avainasemassa. Isompien lasten ja nuorten kanssa havainnoinnin lisäksi tutkimusta tehdään myös teorialähtöisemmin. Haastateltavien toteuttamissa tutkimuksissa on havaittavissa jakautuminen vapaamuotoisemmin toteutettaviin ja tarkoin tutkimuksen vaiheita noudatteleviin tutkimuksiin.

Tutkivan oppimisympäristön rakentamisessa haastateltavat näkevät tärkeänä erityisesti opettajan valmistautumisen tutkimustehtävien toteutukseen. Merkityksellisinä tutkimuksenteossa pidetään lasten ja nuorten itse tehtyjä havaintoja sekä niiden pohjalta rakennettuja tutkimusaiheita ja -ongelmia. Opettajan rooli tutkimusta tehdessä nähdään systemaattisena ohjaajana ja tukijana. Olennainen osa tutkimuksen tekemistä ja sen onnistumista ovat myös käytetyt tutkimusvälineet ja kenttätyökalut sekä hyödynnetyt tietoaalustat ja niiden toimivuus. Kokonaisvaltaista oppimista tukeva oppiaineiden integrointi nähdään sopivan hyvin osaksi tutkivaa oppimista. Haastateltavien mukaan erityisesti tulosten ja havaintojen julkaiseminen ja jakaminen eri keinoin tekee tutkimuksen tekemisestä merkittävää ja hedelmällistä.

Tutkimuksenteon haasteina haastateltavat mainitsevat ajan puutteen niin suunnittelun, kuin toteutuksenkin kannalta. Myös teknologian käytettävyyteen on haastateltavien mukaan toivottavissa parannusta. Käytännön haasteeksi haastateltavat mainitsevat myös ryhmien toiminnan ongelmat: Ryhmänhallinta ja tasoerot hankaloittavat myös tutkimusten tekoa. Jotkut haastatelluista ilmaisevat myös huolensa

kasvattajien asenteisiin tutkimuksentekoa kohtaan. Asenteet saattavat olla yksi syistä, miksi lasten ja nuorten kanssa ei ryhdytä kehittämään tutkimuksellisia oppimistapoja.

Yhdeksi tutkimisen tärkeimmäksi merkitykseksi haastateltavat nimeävät innostuksen ja uteliaisuuden herättämisen sekä tiedonhaun harjoittelun, lähdekriittisyyden ja luotettavuuden arvioinnin. Ymmärrys siitä, miten tieto syntyy ja rakentuu voi vahvistua tutkimuksenteon avulla. Haastateltavat ovat myös sitä mieltä, että tutkimuksen tekeminen antaa oivan mahdollisuuden harjoitella tulevaisuudessa tarvittavia tärkeitä työelämätaitoja, kuten yhteistyö- ja argumentointitaitoja. Myös eri tieteenalojen välisen yhteistyön ymmärtäminen ja laaja-alainen osaaminen ovat haastateltavien mukaan merkittäviä tutkimuksen teon antamia mahdollisuuksia. Kasvattajat näkevät ympäristötutkimuksen mahdollisuudeksi myös herättää kiinnostusta ja vastuuntuntoa ympäristön huolehtimista kohtaan. Samalla ymmärrys omasta luontoriippuvuudesta vahvistuu.



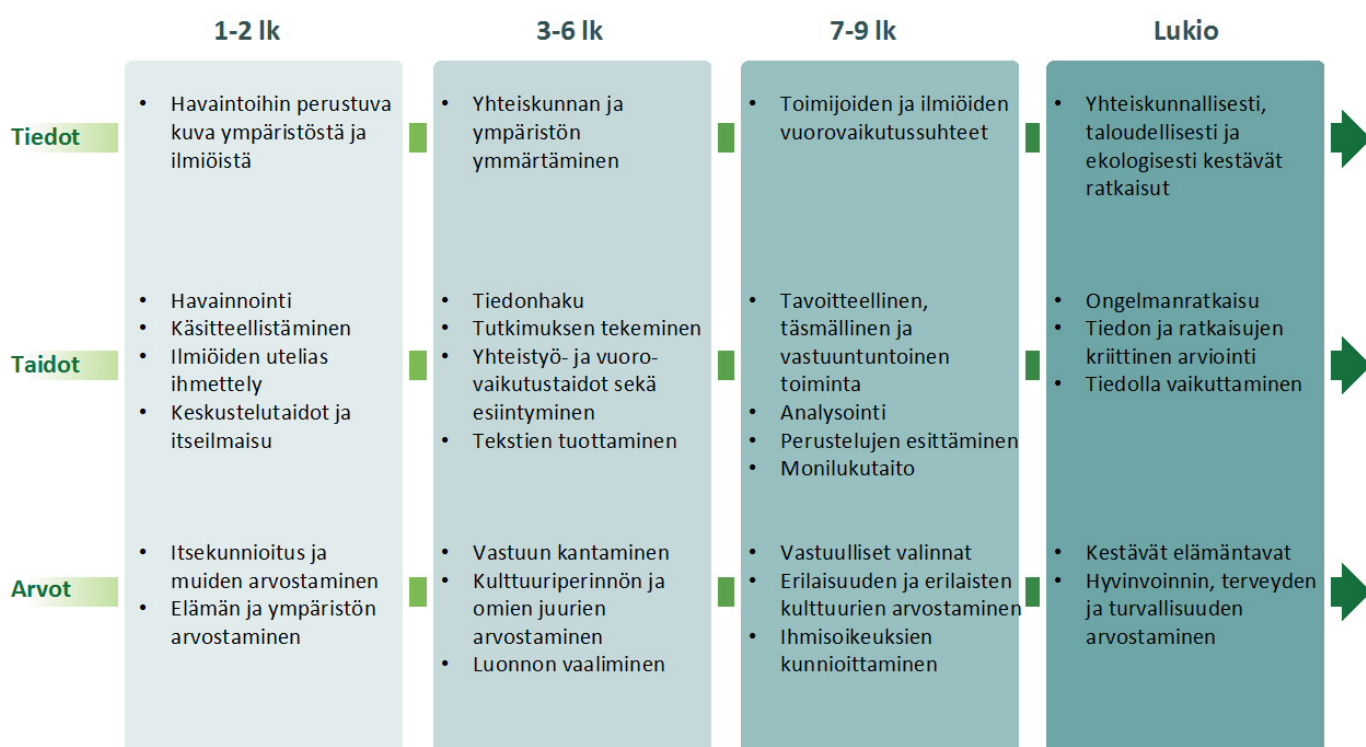
Kuva 3. Opettajien teemahaastattelujen yhteenveto.

# 5 Oppimispolku

## 5.1 Ympäristötutkimuksen oppimispolku

Kasvu aktiiviseksi kansalaiseksi ja ympäristövastuulliseksi ihmiseksi alkaa alkuopetuksessa ja jatkuu peruskoulun läpi lukio-opintoihin. Tämä kasvu sisältöineen on esitettyä oppimispolussa (kuva 4). Kansalaisvaikuttamiseen ja kehittyneeseen ympäristösuhteeseen kuuluu monenlaisia tietoja, taitoja ja arvoja, joita kartutetaan opetuksessa ja opiskellessa. Ympäristötutkimuksen oppimispolulla ei harjoitella vain tutkimusten tekoa, vaan laajemmin tutkivia tapoja työskennellä, oppia ja tarkastella asioita. Oppimispolulla lähestytään myös monia perusopetuksen ja lukion opetussuunnitelmien osaamistavoitteita.

Oppimispolulla tiedot, taidot ja arvot ympäristöstä syvenevät. Harjoiteltu ja opittu antaa valmiudet tarkastella maailmaa yhä analyyttisemmin ja ymmärtää monisyisiä ilmiöitä. Ympäristötutkimuksen oppimispolulla näitä tietoja ja taitoja harjoitellaan vähitellen, hyödyntäen työskentelyssä lopulta tutkimukselle ominaisia ongelmaratkaisutapoja. Oppimispolun kuljettuaan nuorella on hallussaan toimintakeinoja, joilla vaikuttaa ja tietoa, jota käyttää.



Kuva 4. Oppimispolku.

Alkuopetuksen luokilla ympäristön ja ilmiöiden tuntemusta kartutetaan aistihavaintojen ja tarkkailun kautta. Maailmankuva ja käsitys erilaisista asioista ja ilmiöistä rakentuu sille, mitä nähdään ja koetaan. Tiedonkeruu edellyttää havainnointitaitojen oppimista. Asioiden ja ilmiöiden huomaaminen, niiden äärelle pysähtyminen ja ihmettely ovat tärkeitä taitoja harjoitella. Havainnointikeinoin toteutetut ympäristötutkimukset täydentyvät, kun havaintoja ja pohdintoja vertaillaan yhteisesti. Toisten kuunteleminen ja itsensä ilmaisu ovat niin tutkiessa kuin muussakin elämässä tärkeitä taitoja. Käsitteet luovat perustan

pohdinnalle ja keskusteluille, sekä myöhemmälle syvemmälle ymmärtämiselle. Ympäristöä tarkkaillessa ja keskustellessa opitaan arvostamaan niin itseä, muita kuin ympäristöäkin.

Vuosiluokilla 3-6 huomio kiinnitetään ympäristön toimintaan: Otetaan selvää, miten asiat toimivat ja mistä ilmiöt johtuvat. Ymmärrys ympäristöstä hankitaan tutkimalla ja selvittämällä vastauksia aktiivisesti. Työskennellessä harjoitellaan tiedonhakua sekä tutkimusten tekoa tutustumalla muun muassa tutkimuksenteon kaavaan, tiedonkeruuseen ja raportointiin. Samalla syvennetään yhteistyötaitoja. Itse tuotettuja tekstejä, töitä ja raportteja esitellessä totuttaudutaan esiintymään ja harjoitellaan tiedon jakamista. Työskennellessä opitaan tärkeitä arvoja, kuten vastuunkantamista, kulttuuriperinteiden arvostamista ja vaalimaan ympäristöä.

Yläkouluopetuksessa ymmärrys ympäristöstä syvenee, kun pohditaan vuorovaikutussuhteita. Opetuksessa kiinnitetään huomiota asioiden välisiin yhteyksiin ja opitaan, että ympäristö, ilmiöt ja toimijat ovat vuorovaikutteinen kokonaisuus. Tutkimuksissa harjoitellaan tavoitteellisia ja täsmällisiä työtapoja. Tutkimukset, asioiden selvittäminen ja oppiminen vaativat yläkoulussa analyttistä otetta sekä taitoa esittää perusteluja. Myös monilukutaitoa harjaannutetaan. Arvostus ympäristön monimuotoisuutta ja rikkautta kohtaan vähitellen syvenee, kun pohditaan valintoja, vastuuta ja erilaisuutta. Pohdintojen yhteydessä perehdytään ihmisoikeuksiin.

Lukio-opinnoissa nuoren maailmankuva laajenee entisestään kun perehdytään ympäristöön eri toimijoiden ja arvojen näkökulmasta. Pohditaan yhteiskunnallisia kysymyksiä ja punnitaan mahdollisuuksia, rajoituksia, hyötyjä ja haittoja. Tiedon ja pohdinnan avulla muodostetaan käsityksiä ekologisesti, mutta myös yhteiskunnallisesti ja taloudellisesti kestävästä ratkaisusta. Pohdinnan ja tutkimusten syveneminen edellyttää ongelmaratkaisua ja kykyä arvioida kriittisesti tietoa ja tiedonlähteitä. Lukio-opinnoissa perehdytään myös tiedolla vaikuttamiseen. Koulupolulla opitut tiedot ja taidot auttavat kestävien elämäntapojen pohtimisessa ja omaksumisessa. Opinnoissa kiinnitetään huomiota hyvinvoinnin, terveyden ja turvallisuuden merkitykseen.

## 5.2 Esimerkkejä oppimispolun käyttöön

Esimerkkikokonaisuudet saavat sisältönsä polun teemojen mukaisesti eri luokka-asteille suunnatuista opetussuunnitelman tavoitteista ja haastateltavien esille tuomista tutkimuksenteolle tärkeistä elementeistä. Polun avulla kootut esimerkit ovat monialaisia oppimiskokonaisuuksia, joiden tarkoituksena on toimia apuna ja kehyksenä oman lähiveden tutkimuskokonaisuuden suunnittelussa.

Esimerkkikokonaisuuksissa oppiaineet ja tutkimus nivoutuvat yhteen. Kokonaisuudet mukailevat oppimispolun kasvatuksellisia sisältöjä ja niissä on huomioitu opetussuunnitelman mukaiset oppiaineiden sisällöt. Käsillä olevaa aihetta tarkastellaan ilmiölähtöisesti eri oppiaineissa. Monipuolinen tarkastelu syventää ymmärrystä, sekä antaa mahdollisuuden harjoitella oppiaineiden sisältöjen mukaisia taitoja, mutta myös tutkimustaitoja. Polulle asetettujen osa-alueiden mukaisesti kokonaisuudessa toimitaan niin ympäristöön liittyvien tietojen, taitojen kuin arvojenkin kehittämiseksi.



## Vesistön elämää – Esimerkkikokonaisuus 1-2 luokille

**LUOKAT 1-2** **HAVAINNOINTITAITOJEN VESISTÖN ELÄMÄÄ**

<b>ÄIDINKIELI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kertomus tutkimusretkestä</li></ul>	<b>MATEMATIIKKA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• eläimien ja kasvien luokittelu, lukumäärät ja taulukointi</li></ul>	<b>YMPÄRISTÖOPPI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• eläimien ja kasvien havainnointi ja tunnistaminen</li></ul>	<b>USKONTO JA ELÄMÄNKATSOMUSTIETO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• vastuu omasta ympäristöstä</li></ul>
<b>KUVATAIDE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• vesiympäristön tutkiminen piirtäen, maalaten ja valokuvaten</li></ul>	<b>MUSIIKKI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• vesiteemaiset laululeikit</li></ul>	<b>KÄSITYÖ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kaarnalaivan valmistaminen ja uittaminen</li></ul>	

© SYKE/Marianna Korpi

Omaan lähiympäristöön tutustutaan havainnoimalla lähivesistöä. Esimerkkikokonaisuudessa harjoitellaan omaehtoista havaintojen tekoa ja tulkintaa eri oppiaineiden näkökulmista. Lähiveden ääreen suunnatulla tutkimusmatkalla harjoitellaan oman ympäristön havainnointia ja tarkastelua. Lähiympäristöstä löytyviä kasveja ja eläimiä havainnoidaan ja niiden nimeämistä harjoitellaan samalla, kun liikutaan luonnossa. Apuna käytetään esimerkiksi lajikortteja.

Vesistön äärelle tehdystä tutkimusmatkasta tuotetaan kertomus, jossa lasta rohkaistaan kuvaamaan retkeä tarinan tai lyhyempien kuvausten avulla. Tarkoituksena on innostaa kielelliseen ilmaisuun ja oman tekstin tuottamiseen. Tarinan tukena voidaan käyttää kuvamateriaalia. Kokemuksista ja kertomuksista keskustellaan yhteisesti.

Havainnointitaitoja harjoitellaan myös matematiikan näkökulmasta. Eläimiä ja kasveja havainnoidaan luokittelemalla, lukumääriä laskemalla ja taulukoimalla havaintoja valmiisiin tutkimuslomakkeisiin. Yksinkertaisilla taulukoilla harjoitellaan matematiikan peruskäsitteistöä ja merkintätapoja.

Vesiympäristöön tutustutaan kuvallisin keinoin tuottamalla kuvia eri tekniikoin, esimerkiksi maalaten, piirtäen ja valokuvaamalla ympäristöstä löytyviä kasveja ja eläimiä. Kuvien tekeminen edellyttää lapselta ympäristön havainnointia.

Vesistön elämä tuodaan osaksi opetusta myös musiikillisin keinoin. Yhteiset vesiteemaiset laululeikit ja musisointi eheyttävät esimerkkikokonaisuuden moniaistillista kokonaisuutta ja tarjoavat lapselle mahdollisuuden harjoitella ryhmässä toimimisen taitoja.

Vesistöjen iloja mietitään kädentaitojen kautta. Oman kaarnalaivan valmistuksen ja testaamisen tarkoituksena on innostaa lasta keksivään ja kokeilevaan käsityöhön. Samalla pohditaan, miksi kaarnalaiva kelluu ja miten sen saa kulkemaan vedessä eteenpäin.

Tutkimusmatkalla lähiveden äärellä lasta kannustetaan vastuulliseen ja oikeudenmukaiseen toimintaan. Omaa vastuuta ympäristöstä ja luonnosta pohditaan esimerkiksi roskaamisen näkökulmasta. Oppilasta ohjataan arvostamaan ympäristöä ja luontoa.

## Oman lähiveden tarina – Esimerkkikokonaisuus 3-6 luokille



Esimerkkikokonaisuus toteutetaan projektimuotoisesti syventymällä omaan lähiveteen. Paikalliseen vesistöön tutustutaan erilaisten näkökulmien kautta, muodostaen monialainen ja kokonaisvaltainen maisema vesiympäristöstä. Vesistöä tarkastellaan muun muassa historiallisesta, luonnontieteellisestä, esteettisestä ja yhteiskunnallisesta näkökulmasta katsottuna. Kokonaisuudessa opitaan huomaamaan eri näkökulmia ja harjaannutetaan myös mielikuvitusta ja kekseliäisyyttä.

Aikaisemmin hankittuja havainnointitaitoja syvennetään ja keskitytään aiempaa syvemmin tutkimuksen teossa tarvittaviin taitoihin. Oppilaat harjoittelevat tutkimuksen työtapoja, kuten ongelman asettamista, mittaamista ja mittalaitteiden käyttöä, tulosten kirjaamista sekä raportointia. Oman lähiveden ohella tutustutaan myös muihin vesistöihin ja pohditaan niiden merkitystä paikallisesti ja globaalisti. Samalla pohditaan veden tarjoamia mahdollisuuksia ja rajoitteita elinympäristönä eri eliöille. Lisäksi tarkastellaan veden ominaisuuksia sekä veden kiertokulkua. Aihepiirit tarjoavat tilaisuuksia harjoitella tiedonhakuja pienimuotoisten tehtävien yhteydessä.

Tutkimusten tulokset raportoidaan. Raportoitaessa kenttätyöskentelyä harjoitellaan oman kertovan ja kuvaavan tekstin tuottamista ja vahvistetaan kirjoitustaitoja sekä näppäintaitojen sujuvuutta. Vesistömittauksista saadut mittaustulokset opetellaan esittämään yksinkertaisina kuvaajina ja niiden lukemista harjoitellaan yhdessä.

Oman kotiseudun historiaan tutustuminen antaa mahdollisuuden tarkastella paikallisen vesialueen historiallisesti muuttuneita merkityksiä sekä ihmistoiminnan vaikutuksia vesistölle. Kotiseutuhistorian tuntemus laajentaa ymmärrystä vesistöjen merkityksistä myös yhteiskunnallisesti ja taloudellisesti.

Ympäristön havainnointi sekä erilaisiin kuvallisen viestinnän tapoihin tutustuminen toteutuu esimerkkikokonaisuudessa oman elokuvan tuottamisen kautta. Elokuvaa suunniteltaessa, työstäessä ja esitystilanteessa harjoitellaan yhteistyötaitoja ja esiintymistä. Elokuvan toteutukseen voidaan luontevasti yhdistää äänimaiseman tuottaminen. Äänimaisemaa rakentaessa pohditaan myös musiikin ja äänen merkitystä ihmisille hyvinvoinnin näkökulmasta. Samalla edistetään ääniin ja musiikin ilmaisukeinoihin liittyvää luovaa ja esteettistä ajattelua.

Valmistamalla itse vesistötutkimukseen soveltuvan tutkimusvälineen, perehdytään myös kuluttamisen ja taloudellisuuden teemoihin. Samalla vahvistetaan muun muassa materiaalien ja tekniikoiden tun-

temusta ja käsityölle ominaisia työtapoja, kuten turvallista ja suunnitelmallista työskentelyä. Suunnittelutaitoja harjoitellaan, kun oppilas pohtii itse tarpeellisen tuotteen teknisiä ratkaisuja. Valmistettava tuote voi olla esimerkiksi secchi-levy, jolla voidaan tutkia veden näkösyvyyttä.

Erlaisissa oppimisympäristöissä liikkumista ja turvallista toimimista harjoitellaan luonnossa monipuolisesti liikkuen. Tavoitteena on myös opettaa oppilaalle uimataito. Pelastautumistaitoihin ja ensiaputaitoihin perehtyminen tuovat varmuutta vesistöjen läheisyydessä liikkumiseen ja sopivat siksi hyvin osaksi esimerkkikokonaisuuden sisältöä.

## Rehevöityminen – Esimerkkikokonaisuus 7-9 luokille

**LUOKAT 7-9** ANALYYSI, TULKINTA JA RAPORTOINTI  
**REHEVÖITYMINEN**

<b>ÄIDINKIELI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• mielipidekeskustelu</li><li>• raportin esittäminen</li></ul>	<b>MATEMATIIKKA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• aineiston tiivistäminen</li><li>• tilastolliset tunnusluvut</li></ul>	<b>ENGLANTI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• uutismediaan tutustuminen</li></ul>	<b>YHTEISKUNTAOPPI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• paikallinen päättäminen</li><li>• toimintavaihtoehtojen arviointi</li><li>• kansalaisvaikuttaminen</li></ul>
<b>BIOLOGIA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• vesiekosysteemin toiminta</li><li>• veden laadun tutkiminen</li></ul>	<b>MAANTIETO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ihmistoiminnan vaikutukset vesistöihin</li><li>• karttaesitys</li></ul>	<b>FYSIIKKA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• digitaaliset mittarit ja mittaaminen</li><li>• veden fysikaaliset ominaisuudet</li></ul>	<b>KEMIA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• aineiden ominaisuudet ja pitoisuudet</li></ul>
<b>KUVATAIDE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kuvallinen ympäristöviestintä</li><li>• luontokuvaus</li></ul>	<b>KÄSITYÖ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• digitaalisen mittalaitteen rakentaminen</li></ul>	<b>TERVEYSTIETO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ympäristö ja hyvinvointi</li></ul>	

© SYKE/Marianna Korpi

Esimerkkikokonaisuuden tavoitteena on vahvistaa oppilaiden tutkimustaitoja erityisesti analyysin, tulkinnan, raportoinnin ja tiedonjakamisen osalta. Aiemmin harjoiteltu havainnointi, tutkimusvälineiden käyttö, tulosten kirjaaminen ja esittäminen syventyvät entisestään. Kokonaisuudessa harjoitellaan vuorovaikutus- ja viestintätaitoja sekä analyttistä tapaa tarkastella asioiden välisiä vuorovaikutussuhteita. Teoreettista tietoa sovelletaan osana vesistömittauksia ja tutkimusten toteutusta. Raportointia ja tiedon esittämistä harjoitellaan oppilaiden muodostamissa tiimeissä. Rehevöityminen kokonaisuuden aiheena avaa mahdollisuuksia tarkastella vesiympäristöä erilaisten vuorovaikutussuhteiden näkökulmista.

Tavoitteena on vahvistaa luonnontieteellistä ajattelutapaa ja harjoitella tutkimustaitoja sekä huomioida luonnontieteellisen osaamisen tarve osana yhteiskuntaa, työelämää ja arjen sovelluksia. Biologian opetuksessa tarkastellaan erilaisia elinympäristöjä ja ekosysteemien toimintaa ja havainnoidaan lähi- vesistön ja sen ympäristön piirteitä aiheiden osalta. Maantiedossa harjoitellaan geomediataitoja, kuten erilaisten karttakuvien tulkintaa ja arkielämän karttasovellusten käyttöä. Karttaesityksiä voidaan käyttää myös osana raportointia. Rehevöitymisteema yhdistyy myös ihmistoiminnan ympäristövaikutusten pohdintaan.

Osaamista täydennetään perehtymällä veden fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä digitaalisiin mittareihin ja niiden käyttöön työvälineinä. Vesistömittaukset vaativat tutustumaan aineiden ominaisuuksiin ja pitoisuuksiin. Veden laatua indikoivien ominaisuuksien ja aineiden esiintymistä tutkitaan vesinäytteistä. Mittaustulokset tiivistetään helposti käsiteltävään muotoon osaksi raporttia ja samalla harjoitellaan tilastollisten tunnuslukujen käyttöä.

Rehevöitymisen vaikutuksia tarkastellaan myös paikallisyhteisön näkökulmasta. Yhteiskuntaopin opetuksessa pohditaan paikallisten toimijoiden vaikutuksia vesistölle ja vesiympäristön merkityksiä

paikallisille yhteisöille sekä mahdollisia toimintavaihtoehtoja vesistön tilan parantamiseksi. Tutkimustulosten merkityksiä pohditaan myös ympäristön ja hyvinvoinnin näkökulmasta. Ympäristön merkitystä ihmiselle pohditaan syvemmin fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen terveyden näkökulmista katsottuna.

Käsityön oppiaine osallistuu tutkimukseen käytännössä, kun oppilaat rakentavat ja ohjelmoivat itse veden laadun määrittämiseen tarvittavan digitaalisen mittalaitteen. Tarvittavaa osaamista kartutetaan, kun digimittaukseen ja sähköoppiin perehdytään myös fysiikan sisältöjen yhteydessä. Samalla pohditaan käsityön merkitystä arkielämässä ja perehdytään erilaisten materiaalien ominaisuuksiin.

Englannin opetuksessa tutustutaan ympäristöaiheisiin artikkeleihin ja uutisiin. Samalla pohditaan englannin kielen asemaa kansainvälisessä viestinnässä ja vuorovaikutuksessa. Vieraskielisten uutisten parissa kartutetaan aihepiirin sanavarastoa.

Kuvallinen ympäristöviestintä tarjoaa mahdollisuuden viestintään ja kuvalliseen vaikuttamiseen tutustumiseen, sekä esteettisyyden ja arvottamisen pohdintaan. Luontovalokuvauksessa tutustutaan valokuvaukseen tekniikkana ja päästään pohtimaan esteettisyyskysymyksiä tutkimalla erilaisia ympäristöjä. Itse tehdyillä vaikuttavilla kuvilla herätetään keskustelua ympäristöaiheesta ja viestinnän vaikutuskeinoista.

Raportin esittäminen tarjoaa tilaisuuden vuorovaikutus- ja esiintymistaitojen harjoittamiseen, sekä vaikuttavan viestinnän keinoihin perehtymiseen. Perustelua ja argumentointitaitoja harjoitellaan, kun tutkimuksessa hankittua tietämystä hyödynnetään mielipidekeskustelussa. Mielipidekeskustelun aiheeksi sopii esimerkiksi ”Ihminen ja vesien käyttö”. Aiheen parissa oppilaat pääsevät käyttämään teoreettista luonnontieteellistä tietämystään ja pohtimaan yhteiskunnallisia, terveydellisiä ja kansainvälisiä näkemyksiä aiheeseen. Keskustelu tarjoaa tilaisuuden jäsentää oppimiskokonaisuudessa käsiteltyä ainesta sekä soveltaa kartutettua tietoa. Samalla myös vuorovaikutustaidot kehittyvät.



Lukio-opiskelijat soveltavat tiedollista ja taidollista osaamistaan ympäristön kehittämisprojektissa. Projektin tavoitteena on tarkastella vesikohdetta tai -ympäristöä monitieteisesti ja pyrkiä yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen. Kehittämiskohteeksi valitaan paikallisesti merkittävä vesiympäristö, jonka nykytilasta ja tulevaisuudesta valmistetaan paikalliseen vaikuttamiseen pyrkivä suunnitelma. Eheä kokonaisuus kysyy sekä oppiainekohtaista osaamista, mutta myös harjaantuneita tutkimustaitoja, toteutuksesta ja raportoinnista tiedon jakamiseen.

Kehittämisprojektin lähtökohtana on yhteiskunnallinen ja luonnontieteellinen näkökulma paikalliseen vesikohteeseen. Kehittämissuunnitelman perustaksi kartoitetaan kehitettävän vesikohteen nykytila luonnontieteellisin tutkimusmenetelmin ja arvioidaan sen merkityksiä paikalliseen alueen ja eliöstön näkökulmasta. Tutkimuksen suunnittelun ja tulosten perustelujen tukena hyödynnetään teoreettista tietoa, jota hankitaan esimerkiksi viestintäteknologian avulla. Työssä perehdytään biologisiin tutkimusmenetelmiin. Myös fysiikan aihepiirit yhdistyvät tutkimukseen. Sähköopin ja optiikan tuntemus saa käytännön sovelluksen kun selvitetään veden laadusta kertovia ominaisuuksia. Samalla perehdytään luontevasti fysikaalisten mittausten periaatteisiin. Kemian osaamista sovelletaan tutkimuksessa perehtymällä esimerkiksi veden happi- ja ravinnepitoisuuksiin.

Maantieteessä sovelletaan alueellisten analyysien ja geoinfomaatiikan osaamista ongelman ratkaisussa. Työssä tutustutaan paikkatieto-ohjelmiin ja -aineistoihin sekä niiden käyttöön työkaluna. Työhön tuotetaan tarvittavia karttaesityksiä.

Matematiikassa tutustutaan muun muassa matriisien ja vektorien käyttöön sekä taulukkolaskentaan moniulotteisten ongelmien ratkaisussa. Ympäristötutkimuksen yhteydessä sovelletaan matemaattisen mallintamisen tekniikoita, kuten simulointia ja optimointia. Täsmälliset menettelyt ja niiden kuvaami-

nen antavat tilaisuuden pohtia tiedon tuottamisen käytänteitä ja tiedon luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Kehittämiskohdetta ja mahdollisia ratkaisuja arvioidaan myös paikallisyhteisön kannalta. Yhteiskuntaopin tietoja ja taitoja sovelletaan, kun arvioidaan vesikohteen taloudellisia, sosiaalisia ja yhteiskunnallisia merkityksiä ja pohditaan toimintamahdollisuuksia. Tarkoituksena on löytää vaihtoehtoja ympäristökohteen kehittämiseksi, paikallisen yhteisön eri toimijat, näkökulmat ja vaikuttamismahdollisuudet huomioiden.

Kuvataiteen osaamista tarvitaan projektisuunnitelman visualisoinnissa. Kuvallisen viestinnän keinot käytetään luotaessa vaikuttava esitys projektista. Vaikuttavaan viestintään osallistutaan myös psykologian opetuksen yhteydessä. Esitystä tuottaessa perehdytään sosiaalipsykologian aiheisiin, kuten vuorovaikutus- ja ryhmäprosesseihin.

Äidinkielellä tiivistetään projekti kirjallisen ja visuaalisen suunnitelman muotoon, josta myös valmistellaan esitys yleisölle jaettavaksi. Projektisuunnitelmassa hyödynnetään vuorovaikutustaitoja tavoitteena vaikuttava ja tarkoituksenmukainen viestintä. Viestimisympäristöksi valitaan paikallisen yhteisön kanava. Tämä voi olla esimerkiksi julkinen esittelytilaisuus, lehtiartikkeli tai esitelmä kunnan omassa tilaisuudessa. Ympäristön kehittämisprojektista laaditaan myös englanninkielinen raportti ja esitemateriaali, joka jaetaan kansainvälisessä ympäristössä. Esittelytilaisuus voi olla esimerkiksi blogijulkaisu, ympäristöalan foorumi tai yhteistyökoulun opiskelijoiden kanssa järjestetty webinaari. Paikallinen sekä kansainvälinen esitystilaisuus antavat opiskelijalle tilaisuuden tutustua yliopistojen ja työelämän kieltäyttyihin.



## 6 Pohdintaa

Veden pitävää -oppimispolku ja polun pohjalta tehdyt esimerkkikokonaisuudet on rakennettu avuksi lasten ja nuorten kanssa työskenteleville. Opetussuunnitelman oppiainesisältöjä lähestytään polulla tutkivien työtavoin ja tutkimustaitoja harjoitellaan havainnon tekemisestä raportin kirjaamiseen ja esittämiseen. Polku ei pyri olemaan täydellinen vastaus opetussuunnitelman käytännön toteutukseen. Sen sijaan se on malli, joka pyrkii auttamaan suunnittelutyössä. Kasvattajien ammattitaitoa tarvitaan toteutustapojen ratkaisemisessa ja merkitysten korostamisessa.

### 6.1 Oppimisen tavoitteisiin vastaaminen

Oppimispolku toteuttaa perusopetuksen ja lukio-opetuksen opetussuunnitelmien tavoitteita. Ajattelun ja oppimaan oppimisen taitoja harjoitellaan yhdistelemällä työtapoja, joissa havainnoidaan ympäristöä ja haetaan sekä muokataan tietoa ja myös arvioidaan tiedon luotettavuutta. Erityisesti vuorovaikutustaidot ja yhteistyön tekeminen korostuvat tutkimuksen teossa. Ryhmätöinä toteutetut tutkimukset ovat oiva tapa harjoitella yhteistyötä erilaisten ihmisten kanssa, erilaisissa tilanteissa. Vuorovaikutustaitoja sekä itsensä ilmaisua harjoitellaan myös tutkimustuloksia esitettäessä.

Lähivesien tutkimuspolkuun kuuluu olennaisena osana toimiminen ja liikkuminen ympäristössä. Itsestä huolehtimista ja arjen taitoja harjoitellaan liikkuen turvallisesti liikenteessä sekä veden äärellä ja myös turvallisia tutkimuskäytänteitä toteuttaen. Monilukutaitoa kehitetään erilaisiin tutkimuksen tukena käytettäviin teksteihin tutustumalla ja myös niitä tuottamalla sekä erilaisten tekstien luotettavuutta tarkastelemalla. Tutkimusta tehdessä tutustutaan myös erilaisiin tieto- ja viestintäteknologisiin sovelluksiin, alustoihin ja ohjelmiin. Tieto- ja viestintäteknologian vastuullista käyttöä tiedonhaussa ja -jakamisessa harjoitellaan luontevasti osana tutkimuksen tekoa.

Oppimispolun tavoitteena on tehdä lähivesien tutkimuksesta eheyttävä ja yhteneväinen oppimiskokonaisuus. Opetussuunnitelman tavoitteiden pohjalta rakennettu polku toimii pohjana eri vuosiluokille rakennetuille esimerkkikokonaisuuksille, jotka saavat sisältönsä polun teemojen mukaisesti eri luokkasteille suunnatuista opetussuunnitelman tavoitteista ja haastateltavien esille tuomista tutkimuksenteolle tärkeistä elementeistä. Esimerkkikokonaisuudet integroivat vesistöntutkimuksen useaan oppiaineeseen ja osoittavat eri tieteenalojen yhteistyön merkityksen kokonaisvaltaisen ja eheän oppimiskokonaisuuden ja tutkimustuloksen saavuttamiseksi. Polun avulla kootut esimerkit ovat siis monialaisia kokonaisuuksia, joiden tarkoituksena on toimia apuna ja kehyksenä oman lähiveden tutkimuksen suunnittelussa. Oppiaineiden integraatio mahdollistaa eheyttävän opetuksen toteutumisen tutkimuspolun esimerkeissä.

Kasvu ympäristötietoiseksi ja vaikutusmahdollisuutensa tuntevaksi ihmiseksi on oppimispolun tärkeä tavoite. Ympäristökasvatuksen teorioiden ja mallien mukaan luontosuhde ja ihmisen ja ympäristön vuorovaikutuksen ymmärtäminen vahvistuvat vähitellen tietojen, taitojen ja arvojen kehittyessä. Polkuun sisältyy runsaasti tilaisuuksia oppia ymmärtämään ympäristöä. Liikkuminen ja toimiminen sekä tutkiminen opettaa uusia taitoja, mutta antaa myös osallisuuden kokemuksia. Polun yhtenä tavoitteena onkin tehdä tutkimuksen teosta merkityksellistä. Osallistuminen ja vaikuttaminen ovat näin osa polkua. Myös omien arvojen pohdinnalle ja arvomaailman kehittymiselle on pyritty antamaan tilaa tutkimuspolulla.

### 6.2 Tutkimisen mahdollisuudet osana polkua

Haastateltujen kasvattajien kertomukset auttavat ymmärtämään koulumaailman olosuhteita ja toimintakulttuureja sekä näkemään mahdollisuudet ja rajat oppimispolun kaltaisten suunnitelmien toteutukselle. Kasvattajien mukaan keskeiset toimintaperiaatteet liittyvät tekemiseen ja havainnointiin. Tekemällä

opitaan tutkimuksen tekoa ja opitaan ymmärtämään ilmiöitä ja asioita. Tärkeänä tekijänä tässä ovat havainnointitaidot. Toiminnallisuus ja erityisesti havainnoiminen tutkimusten lähtökohtana, on huomioitu oppimispolun sisällöissä. Kokonaisuudet perustuvat monipuoliselle tekemiselle ja kokemusten keräämiselle: Oppimisessa hyödynnetään eri oppiaineiden työskentelytapoja, ja tutustutaan myös koulupihan ulkopuoliseen maailmaan. Havainnointitaitoja harjaannutetaan osana kaikkien ikäluokkien oppimista, edeten ihmettelystä kohti systemaattisempia ja analyttisempia tarkastelutapoja. Polun ja kokonaisuuksien pohjana ovat opetussuunnitelmien mukaiset osaamis- ja työskentelytavoitteet, joten eri-ikäisten oppijoiden valmiudet tutkimiseen ja oppimiseen on huomioitu mallien suunnittelussa.

Haastateltavien mukaan tutkiminen tukee oppimista ja kasvua monin tavoin. Tutkimisen kautta uteliaisuus herää luonnollisesti ja opitaan hankkimaan vastauksia heränneisiin kysymyksiin. Vaikka opettajalla on tärkeä rooli innostuksen ruokkijana, oppimiskokonaisuudet pystyvät tarjoamaan kaikille kiinnostavia näkökulmia, kun aihetta tarkastellaan eri oppiaineista ja työskentelytavoista käsin.

Omakohtaiset kokemukset ympäristöstä ja aiheen sitominen oman lähiyhteisön elämään ovat myös hyviä lähtökohtia uteliaisuuden heräämiselle.

Kasvattajalla on tärkeä tehtävä tutkivan oppimisympäristön rakentamisessa. Haastateltavat nostivat esille kasvattajan roolin tutkimusvaiheiden ohjaajana ja toiminnan suunnittelijana. Kasvattaja määrittää tutkimuksen kehykset suunnittelemalla materiaalien ja välineiden käytön, sekä mahdollisten yhteistyösuhteiden hyödyntämisen. Oppimispolku tarjoaa kasvattajalle valmiin kehyksen tutkimusten suunnittelulle ja kokonaisuudet antavat konkreettisia esimerkkejä tutkivan oppimisympäristön rakentamisesta: materiaaleista, menetelmistä, sisällöistä ja yhteistyömuodoista. Monipuoliset esimerkit ovat kokeiltavaksi kehitettyjä ideoita, joista kasvattaja voi valita työhönsä sopivimmat käytettäväksi ja edelleen kehitettäväksi.

Tutkiminen on oiva tapa oppia kriittistä ajattelua ja harjoitella työelämässä tärkeitä taitoja. Tiedon ja tiedonlähteiden arvioimista harjoitellaan polulla vähitellen. Aluksi keskistytään arvioimaan tutkimusasetelmia ja tulosten luotettavuutta. Myöhemmin iän ja taitojen karttuessa opitaan arvioimaan ja tulkitsemaan viestejä, mielipiteitä ja erilaisia näkökulmia. Tutkimuksen vaiheet ja yhteistyön tekeminen sisältyvät kaikkiin oppimiskokonaisuuksiin, mikä antaa oppilaalle mahdollisuuden kehittää työskentely- ja vuorovaikutustaitojaan.

Haastateltavien mukaan tutkiminen auttaa vähitellen hahmottamaan ympäristön merkityksen ihmiselämälle. Tutkiessa koetut elämykset kasvattavat innostusta ympäristöaiheisiin, mutta myös halua huolehtia ympäristön tilasta. Tietojen, taitojen ja arvojen omaksuminen vahvistaa suhdetta luontoon ja ympäristöön. Nämä ulottuvuudet on sisällytetty polkuun tutkimustaitojen, tiedollisen osaamisen ja yhteisöllisiin arvoihin keskittyvän kasvatuksen muodossa.

### 6.3 Tutkimisen haasteet ja niihin vastaaminen

Kasvattajat nostivat esiin koulumaailman haasteet erilaisten oppimisympäristöjen ja laajojen oppimiskokonaisuuksien toteuttamisessa. Haasteena nähtiin erityisesti suunnittelun ja toteutuksen aikaresurssien riittävyys. Ryhmänhallinnan haasteet lisäävät kuormitusta, kun uusia oppimiskokonaisuuksia tai tutkimuksia toteutetaan ison oppilasryhmän kanssa. Polku ja esimerkkikonaisuudet tarjoavat kasvattajalle työkalun suunnittelun avuksi, mikä voi keventää toteutuksen työkuormaa. Laajojen tutkimustöiden toteutus jakautuu ajallisesti pidemmälle välille, eikä työmäärä kasaudu, kun kaikkien oppiaineiden osaamista tarvitaan suunnittelussa ja toteutuksessa. Tutkimusten tekeminen ja projektien toteutus tulee oppilaille tutuksi, kun tutkimus- ja yhteistyötaitoja harjoitellaan alkuopetuksen luokilta lähtien. Tämä voi vähentää ryhmänhallintaan vaikuttavaa levottomuutta ja ohjauksen tarvetta. Opettajalle jää enemmän aikaa eritasoisten oppijoiden huomioimiseen, kun oppilaat kykenevät ottamaan enemmän vastuuta kokonaisuuden toteutuksesta ja oppimisestaan.

Haastateltavat pohtivat tutkimustoimintaa rajoittavia tekijöitä ja esittivät selitykseksi asenteet tutkimustoimintaa ja projekteja kohtaan. Käsitukset erityisosaamisen välttämättömyydestä tai oppimista-

voitteiden rajoittavuudesta saattavat korottaa kynnystä kehittää tutkimustoimintaa. Yhtenä esimerkkinä tästä on lukio-opetuksen vahva jakautuminen eri tieteenalojen kursseihin: Haastattelun mukaan rajatut sisällöt ja näkökulmat voivat tehdä tieteenalojen yhteistyöstä haasteellista. Valmiit esimerkit oppiainerat ylittävistä kokonaisuuksista auttavat kasvattajaa kartuttamaan kokemuksia ja osaamista tutkimiseen sekä projektien työstämiseen. Oppiainekohtaiset sisällöt ja tavoitteet toteutuvat osana tutkimusprojekteja ilman, että arvokasta aikaa kuluu tavoitteiden näkökulmasta irralliseen toimintaan. Opetuksen suunnittelijat eivät ole yksin, vaan voivat hyödyntää omaa asiantuntijuuttaan yhteisessä suunnittelutyössä.

Kasvattajien mukaan helppokäyttöiset sovellukset ja alustat avaisivat mahdollisuuksia tutkimusten kirjaamiseen, jakamiseen ja tallettamiseen. Tutkimusten viestiminen ja jakaminen on huomioitu oppimispolulla ja esimerkkikokonaisuuksissa. Tutkimusten käsittelyyn saadaan yhteisöllinen näkökulma, kun työn tuloksia esitellään muulle koululle tai vanhemmille. Näkökulma laajenee, kun yleisöksi valitaan lähiyhteisön toimijoita, kuten kunnan asukkaat tai eri tahojen toimijat, tai kun tutkimustyötä esitellään verkossa. Tiedostettuihin haasteisiin voidaan tulevaisuudessa tarttua ja kehittää kasvattajien kaipaamia koulukäyttöön sopivia mobiileja alustoja.

## 6.4 Oppimispolun mahdollisuudet

Haastateltavat ovat taustoiltaan ja koulutukseltaan erilaisia kasvattajia, mikä tekee aineistosta monipuolisen. Kasvattajien kertomukset tutkivien oppimisympäristöjen rakentamisesta ovat arvokkaita ja inspiroivia. Toisaalta haastatteluaineisto tarjoaa vain luonnontieteellistä näkökulmaa painottavan näkemyksen tieteen tekemiselle lasten kanssa. Eri tieteenaloja edustavien opettajien haastattelemisen olisi voinut tuottaa oppimispolkuun erilaisia näkökulmia.

Oppimispolku on malli, joka on suunniteltu toteutettavaksi käytännössä. Painopiste on valmiissa suunnitelmissa ja erityisesti kasvattajan työn helpottamisessa. Tarkastelu ei kohdistu juuri oppilasnäkökulmiin tai eriyttävään opetukseen ja oppimiseen. Polku ja esimerkkikokonaisuudet antavat tilaa monenlaisille toteutustavoille, mutta vaihtoehtoisten tapojen ja oppilaskokemusten huomioiminen osana mallia voisi tukea suunnittelutyötä entistä enemmän. Tarvitaan käytännön kokemuksia polun avulla kehitettyjen kokonaisuuksien toteuttamisesta, jotta mallin vaikuttavuutta voidaan kehittää.

Ympäristötutkimuksen oppimispolku toimii ennen kaikkea inspiraation lähteenä kasvatusalalla ja lasten parissa työskenteleville. Parhaimmillaan malli voi antaa mahdollisuuden hypätä ympäristökasvatuksen kentälle uuden opetussuunnitelman mukaisin työskentelytavoin ja periaattein. Tällä hetkellä polku tarvitsee rohkeita kokeilijoita, jotta tavoitteeksi asetettu ympäristötietoisuus ja aktiivisuus olisi tulevaisuudessa askeleen lähempänä. Kokeilun tuloksena syntyvät ideat, muokkaukset ja sovellukset voivat auttaa kehittämään ympäristö- ja tutkimuskasvatuksen toimintasuunnitelmia entistä vaikuttavammiksi. Aihepiiriin syvempi kartoitus voisi auttaa tavoittamaan ne asiat, jotka tekevät tutkimisesta innostavaa, merkityksellistä ja kasvua tukevaa.

## LÄHTEET

- Bruner, J. S. 1961. The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*. 31 (1), 21-32.
- Cantell, H. & Koskinen, S. 2004. Ympäristökasvatuksen tavoitteita ja sisältöjä. Teoksessa H. Cantell. (toim.) Ympäristökasvatuksen käsikirja. PS-kustannus, Jyväskylä. 241. ISBN 952-451-089-8.
- Dickinson, J., Bonney, R., Louv, R. & Fitzpatrick, J. 2012. *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Cornell University Press. 299. ISBN 9780801463952.
- Ihan pihalla! 2017. <https://www.ihan-pihalla.com/>
- Opetushallitus. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. 4. painos. Opetushallitus, Helsinki. 472. ISSN 1798-8888.
- Opetushallitus. 2015. Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015. Opetushallitus, Helsinki. ISSN 1798-8888.
- Palmberg, I. 2005. Biologian opetusmuodot ja työtavat. Teoksessa I, Palmberg. (toim.) *Biologia eläväksi. Biologian didaktiikka*. PS-kustannus, Jyväskylä. 365. ISBN 952-451-128-2.
- Palmer, J. 1998. *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. Routledge, Lontoo. 284. ISBN 0-415-13196-0.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 2006. Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. Teoksessa Sawyer (Toim.), *Cambridge Handbook of the Learning Science* (s. 97-118). Cambridge University Press, New York. 649. ISBN 9780511219108.
- Savery, J. & Duffy, T. 1995. Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*. 35 (5). 31-38. ISSN- 0013-1962.
- Unesco. 1978. Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi (USSR) 14-26 October 1977: Final Report. Unesco, Pariisi. 101.





**ISBN 978-952-11-4989-4 (nid.)**

**ISBN 978-952-11-4990-0 (PDF)**

**ISSN 1796-1718 (pain.)**

**ISSN 1796-1726 (verkkoj.)**