

Kuudesluokkalaisten minäpystyvyyden tukeminen luonnontieteissä

Juuso Mattila 241580
Kalle-Alexi Nissinen 250441
Pro Gradu – tutkielma
Soveltavan kasvatustieteen ja
opettajan koulutuksen osasto
Filosofinen tiedekunta
Itä-Suomen Yliopisto
Kevät 2017

Tiedekunta Filosofinen tiedekunta		Osasto Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto		
Tekijät Juuso Mattila 241580 ja Kalle-Alexi Nissinen 250441				
Työn nimi Kuudesluokkalaisten minäpystyvyyden tukeminen luonnontieteissä				
Pääaine	Työn laji	Päivämäärä	Sivumäärä	
Kasvatustiede	Pro gradu -tutkielma	x	18.4.2017	78
	Sivuainetutkielma			
	Kandidaatin tutkielma			
	Aineopintojen tutkielma			
Tiivistelmä				
<p>Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät tukevat kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä luonnontieteiden opetuksessa. Tutkimusongelmamme avulla yritämme selvittää, mitkä tekijät tukevat kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa. Tutkimme myös kuinka erilaiset taustamuuttujat vaikuttavat oppilaan minäpystyvyyteen. Tutkimuskysymyksiemme avulla tutkimme, kuinka kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä voidaan tukea luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa pedagogisen tuen, lähipiirin ja identiteetin tuen sekä sosiaalisen tuen avulla ja millainen on kuudesluokkalaisten minäpystyvyys luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa?</p> <p>Minäpystyvyys on Albert Banduran luoma käsite sosiokognitiivisen teorian pohjalta. Hän määrittelee minäpystyvyyden ihmisen käsitykseksi omasta pystyvyydestä annetun tehtävän suorittamiseen. Minäpystyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat persoona, ympäristö ja yksilön sekä ympäröivien ihmisten käyttäytyminen. Minäkäsitys, minäkuva, itsetunto, itsesäätely ja motivaatio ovat vastavuoroisessa vaikutuksessa minäpystyvyyteen vaikuttavien tekijöiden kanssa. Minäpystyvyyttä voidaan tukea pedagogisen tuen, lähipiirin ja identiteetin tuen ja sosiaalisen tuen avulla.</p> <p>Toteutimme tutkimuksen kuudesluokkalaisilla oppilaille viidessä koulussa Pohjois-Karjalan alueella. Yhteensä tutkimukseen osallistui 102 oppilasta. Selvitimme oppilaiden minäpystyvyyssuskomuksia luonnontieteissä henkilökohtaisen minäpystyvyyden väittämien avulla. Minäpystyvyyden tukemisen osa-alueiden sisältöjä selvitimme faktorianalyysin avulla ja henkilökohtaisen minäpystyvyyden väittämiä vertailimme keskiarvojen ja riippumattomien muuttujien t-testin avulla.</p> <p>Tulosten mukaan minäpystyvyyttä voidaan tukea pedagogisen tuen avulla. Pedagogisen tuen faktoreiksi saimme opettajan tuki, itsenäinen ja yhteisöllinen pohdinta, itsenäinen tiedonhaku ja konkreettiset kokemukset sekä monimuotoinen oppiminen. Myös identiteetti ja lähipiiri voivat vaikuttaa minäpystyvyyteen. Identiteetin ja lähipiirin tuen faktoreiksi saimme aikaisemmat minäpystyvyykokemukset, vapaa-ajan tekeminen ja luonnontieteiden pätevyyden kokeminen. Lisäksi sosiaalinen tuki voi vaikuttaa minäpystyvyyteen. Sosiaalisen tuen faktoreiksi saimme positiivisen ilmapiirin ja vertaistuen. Tulosten mukaan oppilailla on hieman parempi minäpystyvyys biologian ja maantiedon osaamisessa kuin fysiikan ja kemian osaamisessa. Sukupuolien välillä ei ollut merkittäviä eroja minäpystyvyydessä. Aikaisemmat hyvät arvosanat ja luonnontieteisiin liittyvä harrastuneisuus paransivat oppilaan minäpystyvyyssuskomuksia.</p> <p>Saamamme tulokset vastasivat suurelta osin teorian avulla muodostamiamme hypoteeseja. Muutamat saamistamme faktoreista eivät olleet ennustettavissa teorian avulla. Faktorianalyysillamme saamamme tulokset antavat viitteitä siitä, miten oppilaiden minäpystyvyyttä voidaan tukea luonnontieteiden opetuksessa. Sukupuolen vähäinen merkitsevyys minäpystyvyydelle oli yllättävä tulos verrattuna aiempaan tutkimukseen luonnontieteiden osaamisesta.</p>				
Avainsanat – Keywords Minäpystyvyys, minäpystyvyyden tukeminen, faktorianalyysi, luonnontiede				

Faculty Philosophical faculty		School School of Applied Educational Sciences and Teacher Education, Joensuu		
Authors Juuso Mattila 241580 ja Kalle-Alexi Nissinen 250441				
Title Supporting sixth-graders' Self-Efficacy in Science Education				
Main subject	Level	Date	Number of pages	
Education	Pro gradu -tutkielma	x	18.4.2017	78
	Sivuainetutkielma			
	Kandidaatin tutkielma			
	Aineopintojen tutkielma			
Abstract				
<p>The aim of this study is to find out how to support sixth-graders' self-efficacy in environmental sciences. By the aid of our research problem we are also trying to figure out which factors support sixth-graders' self-efficacy in environmental science knowledge and skills. Additionally we determine how different background variables affect one's self-efficacy. Our more precise research questions are: How to support sixth-graders' self-efficacy in environmental sciences' knowledge and skills with pedagogy support, identity and family support and social support? What kind of self-efficacy beliefs sixth graders have in environmental sciences' knowledge and skills?</p> <p>Self-efficacy is a theory developed by Albert Bandura in his social cognitive theory. He defines self-efficacy as a person's own feeling of his or her ability to succeed in a given task. Person, environment and behavior influence self-efficacy beliefs. Self-concept, self-image, self-esteem, self-control and motivation have reciprocal effect with self-efficacy. Self-efficacy can be supported with pedagogy support, with identity and family support and with social support based on the theory of our study.</p> <p>We carried out the study to Finnish elementary school sixth-graders in five schools around the North-Karelia. Altogether 102 students participated. In our survey we had claims for supporting self-efficacy and personal self-efficacy. We analyze claims for supporting self-efficacy with factor analysis and claims for personal self-efficacy by comparing means and with independent variable t-test.</p> <p>According to our study self-efficacy can be supported with pedagogy support. Factors for pedagogy support are teacher's support, independent and communal thinking, independent search for additional information on the subject and concrete experiences and diverse learning. Furthermore, identity and family support can affect self-efficacy according to our study. Factors for identity and family support were earlier experiences, hobbies and feeling competence in environmental science studies. As reported by our study social support can affect on self-efficacy. Factors for social support were positive social connections and peer support. Results show that students have slightly better self-efficacy beliefs in biology and geography learning than in physics and chemistry learning. There were no significant differences between genders in results. Good grades and hobbies improved students' self-efficacy beliefs.</p> <p>The results corresponded greatly with our hypotheses. Few of the factors couldn't be predicted with theoretical background. The results give some ideas how to support students' self-efficacy in environmental sciences. The low significance of gender for self-efficacy beliefs was a surprising result comparing to earlier studies.</p>				
Avainsanat – Keywords self-efficacy, factor analysis, environmental sciences				

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS	7
2.1 Minäpystyvyys ja sen suhde muihin käsitteisiin.....	7
2.2 Minäpystyvyyden tukeminen	17
2.3 Minäpystyvyys luonnontieteiden osaamisessa	22
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	25
3.1 Tutkimuksen tavoite, tutkimusongelma ja -kysymykset.....	25
3.2 Tutkimuksen kohderyhmä ja käytännön toteutus	26
4 TULOKSET	37
4.1 Minäpystyvyyden tukeminen	37
4.2 Henkilökohtainen minäpystyvyys.....	45
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	49
5.1 Tulosten tarkastelu.....	49
5.2 Luotettavuus ja eettinen tarkastelu	53
5.3 Jatkotutkimusaiheet.....	55
LÄHTEET	57
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Kysyttäessä vuorovesi-ilmiöstä kuudesluokkalaisilta sekä Sirpa että Aatos osaavat kertoa ilmiöstä yhtä paljon. Itseasiassa molempien tiedot ja taidot luonnontieteiden oppiaineissa ovat samalla tasolla ja he suoriutuvat annetuista tehtävistä yhtä hyvin. Aatos kuitenkin kokee olevansa kohtalainen osaaja luonnontieteissä, kun taas Sirpa kokee oman osaamisensa erinomaiseksi. Kahdella samat tiedot ja taidot omaavalla oppilaalla voi olla täysin eriävä mielikuva siitä, miten he suoriutuisivat tietystä tehtävästä. Minäpystyvyydellä on pyritty kuvaamaan muun muassa edellä mainitun tilanteen kaltaisia eroja. Oppilaiden omat tuntemukset itsestään tehtävän suorittajana voivat erota, vaikka tiedolliset ja taidolliset lähtökohdat olisivat samat.

Minäpystyvyys on Albert Banduran (1997) sosiokognitiivisessa teoriassa määrittelemä käsite, joka tarkoittaa ihmisen käsitystä selvistä hänelle annetuista tehtävistä. Minäpystyvyytutkimus on pohjautunut Banduran teorialle vuosikymmenten ajan. Suomessa ensimmäiset tutkimukset sijoittuvat 80-luvulle. Suomessa tehtyjen pro gradu -tutkimuksien kohteena on ollut enemmän opettajien kuin oppilaiden minäpystyvyys (Esimerkiksi Flyktman 2008). Minäpystyvyyttä tarkasteltaessa on muistettava minäpystyvyyden käsitteen suhde muihin siihen läheisesti liittyviin käsitteisiin, esimerkiksi minäkuvaan. Minäpystyvyydellä pyritään kuvaamaan tiettyä spesifiä tehtävää ja siihen liittyviä tuntemuksia (Bandura 1997, 6), kun taas minäkuvassa tarkastellaan enemmän henkilön kokonaisvaltaista tuntemusta omasta itsestään.

Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää kuudesluokkalaisten minäpystyvyyden tukemisen muodot luonnontieteiden kontekstissa ja minäpystyvyyssuskomukset luonnontieteiden oppiaineissa. Tutkimusongelmamme avulla yritämme selvittää, mitkä tekijät tukevat kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa. Selvitämme myös kuinka erilaiset taustamuuttujat vaikuttavat oppilaan minäpystyvyyteen. Tarkemmat tutkimuskysymyksemme ovat: ”Kuinka kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä voidaan tukea luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa pedagogisen tuen, lähipiirin ja identiteetin tuen sekä sosiaalisen tuen avulla?” ja ”Millainen on kuudesluokkalaisten minäpystyvyys luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa?”

Oppilaan minäpystyvyyttä voivat tukea monet tekijät, esimerkiksi opettajan tuki ja ohjaaminen (Pajares & Johnson 2005, 2; Merriman 2012, 23), aikaisemmat kokemukset (Webb-Williams 2014, 81-82) ja vertaisten tuki (Bandura 2005, 2). Minäpystyvyys vaikuttaa myös siihen, millaisia tavoitteita oppilas ja hänen lähipiirinsä asettavat hänelle (Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons 1992, 665-666).

Vuonna 2017 voimaan tulleen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 mukaan luokka-asteiden 1-6 luonnontieteiden opetus toteutetaan ympäristöoppi nimisenä oppiaineena, jossa yhdistyy viiden eri oppiaineen (biologian, maantiedon, kemian, fysiikan ja terveystiedon) oppisisällöt. Mielestämme tämä lisää tutkimuksemme ajankohtaisuutta.

Aluksi tarkastelemme minäpystyvyyttä ilmiönä ja sen yhteyttä itsesäätelyyn, minäkuvaan, itsetuntoon ja motivaatioon. Määrittelemme myös minäpystyvyyden tukemisen tekijät ja niiden muodostumisen. Teoreettisen viitekehyksen päätämme henkilökohtaisen minäpystyvyyden tarkasteluun. Tutkimuksen toteutus - luvussa esittelemme tutkimuksemme tutkimusongelmat ja -kysymykset ja menetelmälliset ratkaisut. Tulosluvussa esitämme analyysin perusteella löytämämme faktorit tuen muodoista ja muut tulokset oppilaiden minäpystyvyyksistä. Johtopäätöksissä tulkitsemme tuloksia ja linkitämme niitä muodostamiimme malleihin. Tutkimuksen lopulla tarkastelemme tutkimuksen luotettavuutta ja pohdimme jatkotutkimusaiheita.

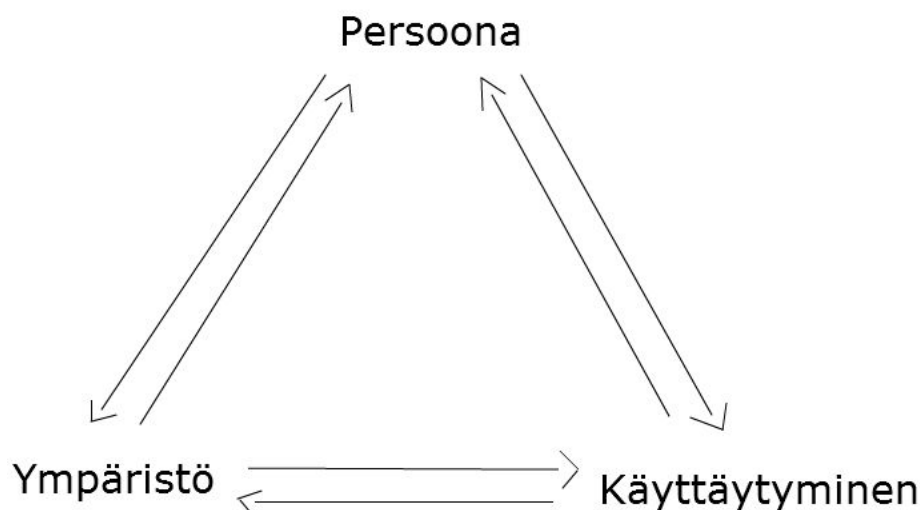
2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 Minäpystyvyys ja sen suhde muihin käsitteisiin

Tässä luvussa kuvataan minäpystyvyyden käsitteen määritelmä, minäpystyvyyden vaikuttavia tekijöitä ja minäpystyvyyden vaikutuksia.

Minäpystyvyys

Minäpystyvyys (self-efficacy) on Albert Banduran (1977) luoma käsite, jolla pyritään kuvaamaan ihmisen omaa käsitystä kyvyistään suoriutua hänelle annetuista tehtävistä. Minäpystyvyys rakentuu Banduran luoman sosiokognitiivisen oppimisteorian pohjalle. Sosiokognitiivinen oppimisteoria ja minäpystyvyyden käsitys toimiikin perustana suurimmalle osalle minäpystyvyydestä tehdyille tutkimukselle. Banduran (1997, 5-6) mukaan minäpystyvyys kehittyy ja rakentuu vastavuoroisesti (1) persoonan, (2) käyttäytymisen ja (3) ympäristön kanssa (kuvio 1). Banduran (1977) mallissa persoona muodostaa käsitykset minäpystyvyydestä ja persoonan aikaisemmat kokemukset luovat pohjan minäpystyvyydelle. Käyttäytymisellä tarkoitetaan yksilön omaa, mutta myös ympäröivien ihmisten käytöstä, joka ohjaa minäpystyvyyden rakentumista. Esimerkiksi ystävän kannustava käyttäytyminen luonnontieteiden tehtäviä tehdessä voi kohentaa minäpystyvyyttä, kun taas päinvastainen käyttäytyminen voi heikentää sitä. Ympäristön vaikutus voi olla myös merkittävä tekijä minäpystyvyyden kannalta, esimerkiksi meluisa opiskeluympäristö saattaa heikentää huomattavasti opiskelijan minäpystyvyydentuntemusta opiskelua kohtaan. Tutkimuksemme kannalta Banduran (1977) mallissa mielenkiintoista on se, miten Banduran mainitsevat tekijät vaikuttavat pystyvyyden tunteeseen luonnontieteen tiedoissa ja taidoissa.



Kuvio 1. Banduran (1977) malli minäpystyvyyteen vaikuttavista tekijöistä

Minäpystyvyyden kehityksessä uudet toimintamallit sulautuvat jatkuvasti vallitseviin toimintamalleihin. Henkilö ei kuitenkaan ole vain omien sosiaalisten rakenteiden ja toimintojen tulos vaan myös niiden tuottaja. (Bandura 1997, 6.)

Minäpystyvyyden tason voidaan nähdä viittaavan myös annetun tehtävän vaikeuteen (Zimmerman 2000, 83). Esimerkiksi haasteelliset tehtävät biologiassa saattavat tuottaa heikompaa minäpystyvyyttä verrattuna helpompiin tehtäviin. Tutkimuksessamme selvitämme muun muassa oppilaiden tuntemuksia fysiikan ja kemian sekä biologian ja maantiedon tehtävien haasteellisuudesta.

Lisäksi minäpystyvyyden nähdään perustuvan enemmän suoritukseen, kuin henkilökohtaisiin ominaisuuksiin (Zimmerman 2000, 83). Toisin sanoen minäpystyvyyttä rakentuu yksittäisen tehtävän tai suorituksen ympärille. Osittain tästäkin johtuen minäpystyvyyden tuntemuksia ei voida yleistää laajasti. Jokaisella ihmisellä on myös oma pystyvyyden tunteensa annettua tehtävää kohtaan. Täten minäpystyvyyssuskomuksia ei voida myöskään yleistää maailmanlaajuisesti samankaltaisiksi, vaikka erilaiset minäpystyvyyssuskomukset linkittyisivätkin tiettyihin kulttuureihin tai ihmisryhmiin. (Bandura 2006, 307.)

Banduran (1997) mukaan minäpystyvyyssuskomuksia ovat omat käsitykset omista edellytyksistä saavuttaa haluttu tehtävä tai lopputulos. Nämä käsitykset ohjaavat yk-

silön toimintaa ja sitä millaisena hän näkee itsensä verrattuna muihin ja ympäristöön. Toisinsanottuna aikaisemmat minäpystyvyysskäsitykset luovat perustan uusille vasta muodostuville minäpystyvyysskäsityksille. Ihminen perustaa oman toimintansa omiin pystyvyyssrakenteisiinsa ja mukauttaa tulevaa toimintaansa omien pystyvyyssajatusensa pohjalta.

Minäpystyvyyssuskomukset ovat jo olemassa ennen tulevan tehtävän suorittamista. Tällöin henkilö muodostaa tehtävään liittyvät uskomuksensa hänen oletuksistaan ja aikaisemmista tiedoista (Kuvio 2). Tämä asettaa minäpystyvyyssuskomuksille tärkeän roolin akateemista motivaatiota tarkastellessa (Zimmerman 2000, 84). Lisäksi minäpystyvyyssuskomus muokkaantuu vielä tehtävän jälkeen, jolloin henkilön minäpystyvyyssuskomus on erilainen ennen tehtävää kuin sen jälkeen.



Kuvio 2. Minäpystyvyyssuskomuksien kehittyminen

Toiminnasta päättäessään toiminnan suorittaja pohtii, mitä voi menettää tai saada suorittaessaan toiminnan. Nämä toiminnan suoritusodotukset ja toiminnan seuraukset ovat osa suoritettavaan tehtävään kohdistuvaa pohdintaa (Williams 2010, 417). Suoritettavassa tehtävässä minäpystyvyydellä on tärkeämpi rooli suhteessa motivaatioon kuin esimerkiksi suoritusodotuksilla (Zimmerman 2000, 84).

Minäpystyvyyteen vaikuttavia tekijöitä

Tässä yhteydessä tarkastellaan tarkemmin niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat henkilön minäpystyvyyteen. Minäpystyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat jo edellä mainitut Banduran määrittelemät tekijät: persoona, ympäristö ja käyttäytyminen (kuvio 1, s.7). Minäpystyvyyssuskomukset eivät ole yksiulotteisia, vaan ennemminkin moniulotteisia ja ne vaihtelevat eri tehtävien ja suoritusten mukaan (Zimmerman 2000, 83). Minäpystyvyyssuskomukset ovat Zimmermanin (2000) mukaan myös riippuvaisia siitä, missä yhteydessä suoritettua tehtävää tehdään. Esimerkiksi opiskelu meluisassa ympäristössä voi tuottaa heikomman minäpystyvyyden tunteen kuin opiskelu hiljaisessa ja kaikin puolin opiskeluun sopivassa ympäristössä (Zimmerman 2000, 83-84).

Aikaisemmat kokemukset vaikuttavat siihen, miten henkilö muokkaa omaa pystyvyyuskäsitystään (Bandura 1997, 79). Toisinsanottuna aikaisemmat kokemukset esimerkiksi opiskelussa voivat vaikuttaa negatiivisesti tai positiivisesti tietyn oppiaineen minäpystyvyyteen, vaikka henkilöllä ei aikaisemmin olisi kokemusta oppiaineen opiskelusta. Saavutetun minäpystyvyyden tason voidaan nähdä viittaavan myös tietyn tehtävän vaikeuteen, kuten esimerkiksi vaikeustason muuttuminen sanojen taivuttamisessa (Zimmerman, 2000, 83). Myös toisten suoriutuminen ja toisten tarkkailu sekä tarkkailun avulla muodostetut sijaiskokemukset muokkaavat ihmisen pystyvyysskokemusta (Bandura, 1997, 6-7). Tämä mahdollistaa oman pystyvyysskokemuksen rakentamisen myös silloin, kun omaa kokemusta tulevasta tehtävästä ei ole. Jo toisia tarkkailemalla hankittu kokemus rakentaa ihmiselle pystyvyyden tunteen siitä, kuinka hyvin hän arvelee suoriutuvansa tehtävästä.

Banduran mukaan myös muilta saatu sosiaalinen tuki vaikuttaa minäpystyvyyteen. Tällöin henkilö voi joko vahvistaa omaa kuvaa omasta pystyvyydestään tai hylätä sen (Bandura, 1997, 10). Sosiaalinen tuki on ensiarvoisen tärkeää esimerkiksi henkilölle, joka uskoo virheellisesti olevansa huono jossain tehtävässä. Saadessaan tukea ympärillä olevilta ihmisiltä henkilö voi kuitenkin hylätä vanhan virheellisen kuvan itsestään ja muodostaa pystyvyysskäsitteen joka on lähempänä hänen omia tietoja ja taitojaan.

Ihmiset tekevät koko ajan valintoja heidän jokapäiväisessä elämässään, minkä seurauksena oikeat valinnat ja niihin liittyvät toiminnot korostuvat ja heikommat valinnat

pyritään välttämään (Bandura 1982, 122). Henkilökohtaisella pystyvyydentuntemuksella voi olla myös fyysisesti vaikuttavia reaktioita. Esimerkiksi heikko pystyvyyden tuntemus voi laukaista adrenaliinin ja dopamiinin erittymistä (Bandura 1994, 72).

Itsesäätely ja minäpystyvyys

Itsesäätelyllä tarkoitetaan prosessia, jossa ihminen ohjaa ja säätelee omia psyykkisiä ja fyysisiä toimintojaan pitääkseen itsensä tasapainossa. Itsesäätelyä ohjaavat sisäiset mallit, minkä vuoksi itsesäätelyn tarkastelu minäpystyvyyden kannalta on merkityksellistä. Lisäksi itsesäätelyn mekanismit ovat läheisesti yhteydessä minäpystyvyyden muodostumiseen vaikuttavia mekanismeja. (Zimmerman 1989, 330.)

Banduran (1986, 361) mukaan itsesäätelyprosessissa tavoitteet asetetaan aikaisempien kokemusten ja suoritusten perusteella. Näiden suoritusten perusteella muodostetaan omat itsesäätelyn mekanismit ja standardit. Itsesäätelyllä ei kuitenkaan tarkoiteta ainoastaan käyttäytymisen ohjausta itsehillinnän kannalta, vaan myös taitoa säätää itsehillintää vallitsevien olosuhteiden mukaan. Itsesäätelyllä viitataan myös ajatuksiin, tunteisiin ja tekoihin, jotka ovat suunniteltu ja toteutettu henkilökohtaisia tavoitteita ajatellen. Itsesäätelyn prosessia kuvaillaan monesti kehäksi, jossa toimintaa ohjaavat aikaisemmat kokemukset ja tuntemukset. (Boekaerts ym. 2005, 14; Zimmerman 1989, 330.)

Itsesäätelyä ohjaava kolmijakoinen malli (Zimmerman, 1989) muodostuu kolmesta tekijästä: Persoonasta, ympäristöstä ja käytöksestä. Itsesäätelyprosessiin vaikuttavat toisin sanoen samat tekijät kuin Banduran (1977) minäpystyvyydshallissa. Käyttäytymistä ohjaa itsearviointiprosessi, jonka avulla henkilö saa tietoa omasta toiminnastaan ja pystyy mukauttamaan sitä. Ympäristön vaikutus itsesäätelyyn voidaan nähdä esimerkiksi tilanteissa, joissa henkilö pystyy mukauttamaan ympäristöään omaa toimintaansa tukevaksi. Esimerkiksi hiljaisemman työskentelytilan luominen tai paikan vaihtaminen oman toiminnan kannalta parempaan paikkaan. Persoonan sisäiset prosessit kuten metakognitiiviset toiminnot nähdään myös vaikuttavan itsesäätelyyn. (Zimmerman 1989, 330.)

Itsesäätelyn prosesseja on tutkittu kohtalaisen paljon, mutta siitä huolimatta sen takana olevia prosesseja ei ole vielä täysin ymmärretty. Viimevuosikymmenten aikana tehdyt tutkimukset antavat kuitenkin viitteitä siihen, että varhaisilla kokemuksilla koulussa on vaikutusta lapsen itsesäätelyn kehittymiseen ja sen rakentumiseen. (McClelland & Tominey 2013, 1.)

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa korostetaan tavoitteiden asettamista omien pystyvyystuntemuksien pohjalta. Itsearviointin ja muun arvioinnin merkityksen korostuessa kasvaa myös oman pystyvyystuntemuksen pohtiminen ja arviointi. Motivoivan positiivisen oppimisen avulla oppilas saa positiivisia kokemuksia omasta minäpystyvyydestään. Vahvat ja positiiviset minäpystyvyykokemukset saavat oppilaan motivoitumaan opiskeluun, koska hän luontaisesti haluaa opiskella asioita joissa hän on hyvä. Oppilas uskaltaa tällöin myös toimia itseohjautuvammin, koska pienet vastoinkäymiset eivät vaikuta vahvaan positiiviseen pystyvyykokemukseen. (Opetushallitus 2014, 14-15.)

Oppilaiden vahvuuksia tukemalla ja onnistumisen kokemuksia saavuttamalla oppilas pystyy positiiviseen itsearviointiin, mikä vahvistaa hänen minäpystyvyyttään. Erilaiset muuttujat opiskelutilanteissa ja niiden tuki vaikuttavat tulevaisuuden opiskeluun ja oppilaan kokemuksiin omista kyvyistä. (Opetushallitus 2014, 48-49.) Ohjaamisella pyritään parantamaan oppilaan itseluottamusta, itsearviointin ja oppimaan oppimisen taitoja (Opetushallitus 2014, 62).

Minäkäsityksen ja minäkuvan merkitys minäpystyvyyden kannalta

Minäkäsityksellä (self-concept) kuvataan kokonaisvaltaisempaa kuvaa ihmisen omasta käsityksestä itsestään. Tämä kuva muodostuu läheisten ihmisten antamista viesteistä ja signaaleista, joita ihminen mukauttaa omaan käsitykseensä itsestään (Bandura 1997, 10-11). Ihminen pyrkii muokkaamaan omaa minäkäsitystään mahdollisimman hyväksi ja osin tästä johtuen tai sen seurauksena ihminen pyrkii myös välttämään toiminnassaan epäonnistumisia (Liukkonen ym. 2002, 100; Bandura 1986, 361).



Kuvio 3. Minäkuvan muodostuminen

Kääriäinen (1986, 20) määrittelee minäkäsityksen ja sen tutkimuksen seuraavasti: "Minäkäsityksen tutkimuksen yhteydessä keskitytään yleisen minäkuvan eli minään kohdistuvien asenteiden yleisen myönteisyyden kuvaamiseen, selittämiseen ja muutoksen mittaamiseen sekä rakenteen kehityksen seurantaan". Kognitiivisen puolen ja itsetiedostamisen lisäksi minäkäsitykseen sisältyy myös affektiivinen ja arvioiva suhtautuminen itseensä. Tällä tarkoitetaan yksilön tyytyväisyyttä itseensä ja itsensä arvostamisen määrää (Lehtimäki & Oksanen 2003, 10).

Yksilön minäkuvaa määrittämällä ja tutkimalla voidaan oppia ihmisestä itsestään, mutta sen perusteella on kuitenkin hankala ennustaa nykyistä tai tulevaa käyttäytymistä (Bandura 1997, 11). Vaikka minäpystyvyyssuskomuksilla kuvataan tarkemmin tiettyyn osa-alueeseen kohdistuvaa pystyvyyssäkäsitystä, rakentavat eri osa-alueilta saadut pystyvyyssuskemukset kuitenkin omalta osaltaan yksilön minäkuvaa suuremmissa mittakaavassa. Myönteisen minäkuvan on osoitettu paranevan iän karttuessa ja siirryttäessä luokka-asteelta toiselle (Kääriäinen 1986, 140).

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa mainitaan, että luonnontieteiden opiskeluissa käydään peruskoulun loppuvaiheessa asioita, jotka vaikuttavat paljon oppilaan minäkuvaa. Esimerkiksi seksuaaliseen kehitykseen ja ihmisen lisääntymiseen, päihteisiin tai luonnon kiertokulkuun liittyvät teemat vaikuttavat paljon oppilaan käsitykseen it-

sestään ja ympäröivästä maailmasta. Se, kuinka hyvin oppilas kokee pystyvänsä sisäistämään luonnontieteiden opetuksen oppisisältöjä, voi vaikuttaa myös ihmisen maailmankatsomukseen. (Opetushallitus 2014, 241.)

Oppilaan tulee asettaa itselleen tavoitteita ja tunnistaa omaa luonnontieteiden oppisisältöjen osaamistaan. Luonnontieteiden opetuksessa on myös tärkeää, että oppilaat kokeilevat, keksivät ja luovat uutta yhdessä. Ryhmässä ja vuorovaikutustilanteissa toimiminen ja oppilaiden sosiaalisten taitojen ja itsensä ilmaisemisen tukeminen kuuluvat myös oppimistavoitteisiin. (Opetushallitus 2014, 156.) Jotta oppilaat uskaltavat tehdä omatoimisesti innovaatioita ja erehtyä oppimisessaan, heidän minäpystyvyydentuntemuksien pitäisi olla vahvoja hyvien oppimistuloksien saamiseksi.

Luonnontieteen opetuksen arviointiin kuuluu oppilaan ohjaaminen omien ennakkotietojen, -taitojen ja -käsitusten tunnistamiseen. Oppilaiden tulee myös harjoitella omien vahvuuksien ja kehitystarpeidensa tunnistamista. (Opetushallitus 2014, 243.) Opetussuunnitelmassa korostetaan oppilaan merkitystä oman opiskelunsa arvioinnissa. Minäpystyvyydellä ja minäkäsityksellä on suuri vaikutus oppilaan näkemykseen omasta osaamisestaan ja siihen, kuinka osaaminen rakentuu. Tämä korostuu myös tutkimuksessamme, sillä tutkimme myös luontoharrastuksen vaikutusta luonnontieteiden oppiaineiden minäpystyvyyteen.

Oppilaalla on tärkeää olla hyvä ymmärrys luonnosta. Oppilaan tulee myös osata käsitellä, esittää, arvioida, tuottaa ja arvottaa tietoa. Oppilaita ohjataan tieteelliseen tiedon analysointiin ja kriittiseen ajatteluun. Oppilaan toiminta pyritään ohjaamaan kestävä kehityksen periaatteiden mukaisiksi, kuten myös tunnistamaan omaa kasvua ja kehitystään. Luonnontieteiden opetuksessa pyritään syventämään oppilaiden mielenkiintoa eri luonnontieteen aloja kohtaan. (Opetushallitus 2014, 239-240.) Ihmiset eivät mukauta ja ohjaa omaa käytöstään muiden käytöksen perusteella vaan käytöstä ohjaavat myös yksilön omata sisäiset mallit (Bandura 1986, 361). Tutkimuksessamme oppilas arvioi omaa tietämystään luonnosta oman minäpystyvyytensä pohjalta.

Itsetunto ja sen suhde minäpystyvyyteen

Itsetunnolla pyritään kuvaamaan kokonaisvaltaisesti sitä tunnetta mikä ihmisellä on itsestään. Itsetunto ei ole vain irrallinen, vaan pikemminkin vahvasti ihmisen minään ja minäkäsitykseen liitoksissa oleva, mutta silti ihmisen itsetuntoa ei voida luonnehtia minäkäsityksen synonyymiksi. (Kalliopuska 1984, 9.) Esimerkiksi hyvä itsetunto ei välttämättä tarkoita hyvää pystyvyyden tunnetta tietyssä tehtävässä (Bandura 1997,11).

Hyvällä itsetunnolla voidaan nähdä olevan yhteys myös vakaampaan ja pysyvämpään itsetuntoon sekä vahvaan egoon ja hyviin akateemisiin taitoihin (Farmer & Kashdan 2014, 194; Bagley & Verma 1982, 11-12). Itsetunnolla ei kuitenkaan ole pelkästään vaikutusta siihen miten yksilö suoriutuu hänelle annetuista tehtävistä vaan itsetunnolla on vaikutus yksilön maailman katsomukseen ja siihen miten hän suhtautuu ja asennoituu ympärillä olevaan maailmaan (Bagley & Verma 1982, 13). Kalliopuska määrittelee itsetuntoa ja sen yhteyttä itsearvostukseen seuraavasti:

“Itsetunto ei ole irrallinen persoonallisuuteen liittyvä osa, vaan kiinteästi yksilön minän toimintoihin liittyvä. Se voi viitata kokemusten tilaan, mutta ennen kaikkea se kuvaa itsearvostuksen astetta. Itsearvostusta voidaan määritellä positiivisuus - negatiivisuus - ulottuvuudella. Jokainen langettaa itselleen sen arvon, jonka on sillä hetkellä kokenut tai oppimiskokemuksen myötä itselleen sopivaksi havainnut.” (Kalliopuska 1984, 9.)

Motivaatio ja sen yhteys minäpystyvyyteen

Nurmi & muut (2010) ovat keränneet tehokkaaseen oppimiseen johtavia tekijöitä. Näitä tekijöitä ovat: kognitiiviset prosessit ja taidot, oppimisstrategiat, tarkkaavaisuus ja toiminnanohjaus, tietoisuus omista vahvuuksistaan ja heikkouksistaan, motivaatio sekä minäkäsitys. Mainitut tekijät ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa, eli esimerkiksi motivaation laantuminen vaikuttaa myös ihmisen minäkäsitykseen. Minäpystyvyyden kannalta mielenkiintoista tehokkaan oppimisen tekijöissä ovat viimeiset kolme tekijää: tietoisuus omista vahvuuksista ja heikkouksista, motivaatio ja minäkä-

sitys. Näihin kolmeen puolestaan vaikuttavat kulttuuri, ympäristö, koulu, perhe ja vanhemmuus. Edellä mainitut tehokkaaseen oppimiseen vaikuttavat tekijät ovat lähellä kolmea minäpystyvyyteen vaikuttavaa tekijää. (Nurmi ym. 2010, 91-93.)

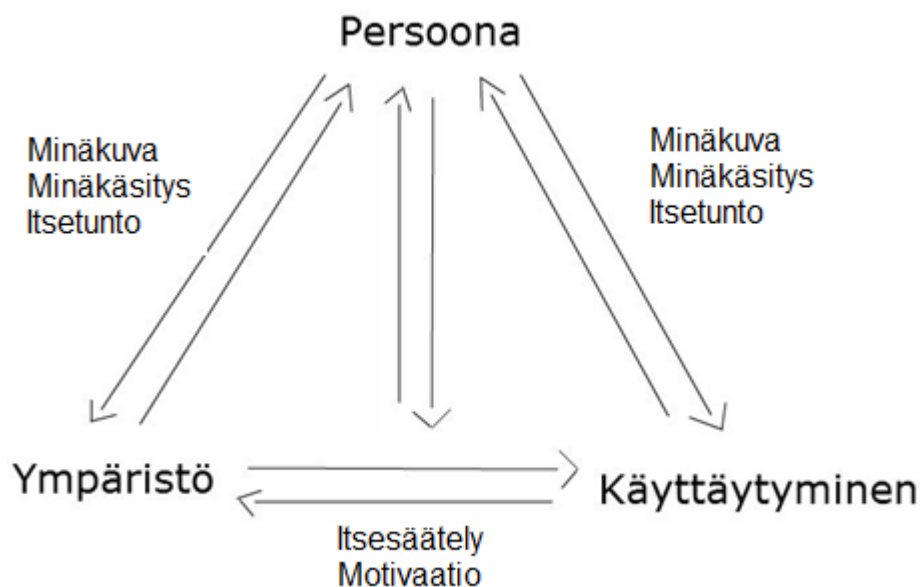
Ennen minäpystyvyyks-käsitteen syntyä ihmisen suoritusodotuksia ja niiden toteutumista tarkasteltiin pitkälti motivaation kautta. On pitkään tunnustettu että oppilaiden uskomukset heidän omista akateemisista valmiuksistaan näyttelevät tärkeää osaa heidän motivaatioonsa ja suoriutumiseensa, mutta tämä on kuitenkin ollut vaikeaa osoittaa tieteellisesti validilla tavalla. (Zimmerman 2000, 83.)

Motivaatio voidaan jakaa pääosin kahteen osaan; mekanistiseen ja organistiseen. Mekanistisessa motivaatiossa ihminen nähdään passiivisena ja organistisessa ihminen on aktiivinen toimija, joka kykenee vaikuttamaan omaan tekemiseensä ja sosiaaliseen ympäristöönsä. Motivaatiolla on myös vaikutusta toiminnan intensiteettiin (kova yrittäminen), pysyvyyteen (sitoudutaan toimintaan), tehtävien valintaan (haasteelliset tehtävät) sekä itse suorituksen laatuun (Liukkonen ym. 2002, 15,17).

Oppilaalla on oikeus opetukselliseen tukeen. Oppilaalle annettava tuella ja ohjauksella pyritään parantamaan oppilaan motivaation ja tahtoa tehdä asioita. Tuen avulla saadaan oppilaille myös kestävä motivaation. Oppilas myös motivoituu paremmin, kun hänen toimijuuttaan vahvistetaan tukemalla. (Opetushallitus 2014, 24-26.)

Minäpystyvyys ja muiden käsitteiden suhde

Bandura on määritellyt minäpystyvyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi ympäristön, käyttäytymisen ja persoonan (Kuvio 1, s.7). Teorian mukaan käsitteet ovat yhteydessä toisiinsa.



Kuvio 4. Käsitteiden sijoittuminen suhteessa minäpystyvyyteen vaikuttaviin tekijöihin.

Minäkuva, minäkäsitys ja itsetunto vaikuttavat ihmisen persoonaan (Bandura 1997, 3). Ympäristö ja käyttäytyminen ovat vastavuoroisessa vaikutussuhteessa persoonan kanssa (kuvio 4). Itsesäätely ja motivaatio muodostuvat käyttäytymisen ja ympäristö vastavuoroisessa vaikutuksessa, mutta myös persoona on vastavuoroisessa suhteessa itsesäätelyyn ja motivaatioon.

Edellä esitettyjen yhteyksien mukaisesti minäpystyvyyttä pystytään jäsentämään ja määrittelemään sen ulottuvuuksien suhteita. On tärkeää tietää, mistä minäpystyvyys muodostuu, jotta sitä voidaan tukea. Seuraavaksi tarkastelemme minäpystyvyyden tukemista.

2.2 Minäpystyvyyden tukeminen

Tässä luvussa tutkimme minäpystyvyyden tukemisen muotoja Banduran (1997) sosiokognitiivisen oppimisteorian perusteella. Oppilaan minäpystyvyyttä tukee opettajan tuki ja ohjaaminen. “--The second implication is that teachers have the dual responsibility of increasing students' competence and confidence“ (Pajares & Johnson 1996, 172). Tukemalla oppilasta ja parantamalla hänen pätevyyden tuntemustaan opettajan parantaa samalla myös oppilaan itsetuntoaan. Pätevyyden ja itsetunnon tuntemuk-

sen voidaan nähdä olevan suorassa yhteydessä toisiinsa. (Pajares & Johnson 1996, 172.)

Oppilaiden tapa oppia eri tilanteissa on hyvin persoonallinen ja monimuotoinen. Opettajan tulee ottaa huomioon oppilaiden erilaiset tavat oppia asettaessaan oppimistavoitteita. Opettajan tulisi huomioida myös oppilaiden erilaiset tavat oppia asettaessaan tavoitteita oppilaille ja ryhmille. Myös opettajan antama verbaalinen tuki ja kehuminen ovat tärkeitä oppilaan minäpystyvyyden tukemisessa. Oppilaiden minäpystyvyys on yhteydessä heidän oppimistavoitteiden asetteluun ja asetettujen tavoitteiden sekä toteuttamisen toteutumiseen. Korkeiden tavoitteiden asettaminen voi myös lisätä pystyvyyden tunnetta, jos oppilas kokee annetut tavoitteet positiivisena haasteena. (Schunk 1984, 210-212.)

Tavoitteiden ollessa liian korkeat on mahdollista, että oppilaan minäpystyvyys heikentyy, jos hän ei pystykään saavuttamaan hänelle asetettuja tai hänen itsensä asettamia tavoitteita. Opettajan tulee pyrkiä ennaltaehkäisemään oppilaiden negatiivisia minäpystyvyyksikäsityksiä jo ennen kuin ne muodostuvat. (Schunk 1984, 210-212; Pajares & Johnson 1996, 172.) Erilaisten työskentelystrategioiden avulla opettaja voi tarjota oppilaalle enemmän vaihtoehtoja hänen toimintatapoihinsa, jotta hänen oppimisensa minäpystyvyydentuntemus kasvaisi. Lahjakkaat oppilaat usein ratkaisevat tehtäviä liian laajasti, jolloin opettaja pyrkii ohjaamaan heitä kohdistetumpaan työskentelyyn. Lahjakkailla oppilailla on myös usein taipumus perfektionismiin, joten opettajan tuki korostuu epäonnistumisten käsittelyssä. (Merriman 2012, 21; Schraw, Crippen & Hartley 2006, 112.)

Opetuksessa on tärkeää kokeilla erilaisia työtapoja, jotta erilaiset oppilaat saavat tukea oppimiseensa. Oppilaiden yksilöllisyys tulee tällöin huomioitua opetuksessa. Yksilöllisyyden huomioiva opetus ennaltaehkäisee muun tuen tarvetta tulevaisuudessa. Itse- ja vertaisarviointi tukevat oppilaan tietoisuutta edistymisestään ja ymmärrystä omassa opiskelussa onnistumiseen. (Opetushallitus 2014, 62; Tsai & Tsai 2003, 48.) Tutkimusten mukaan opettajalla on suurin vaikutus luokkahuoneen vuorovaikutukseen. Annettavien tehtävien tulisi olla mahdollisimman kiinnostavia oppilaille ja oppitunnin aiheen linkittäminen laajempiin kokonaisuuksiin johtaa kokonaisvaltaisempaan oppimiseen. (Appleton & Asoko 1996, 169.) Luonnontieteiden oppisisältöihin liittyvien

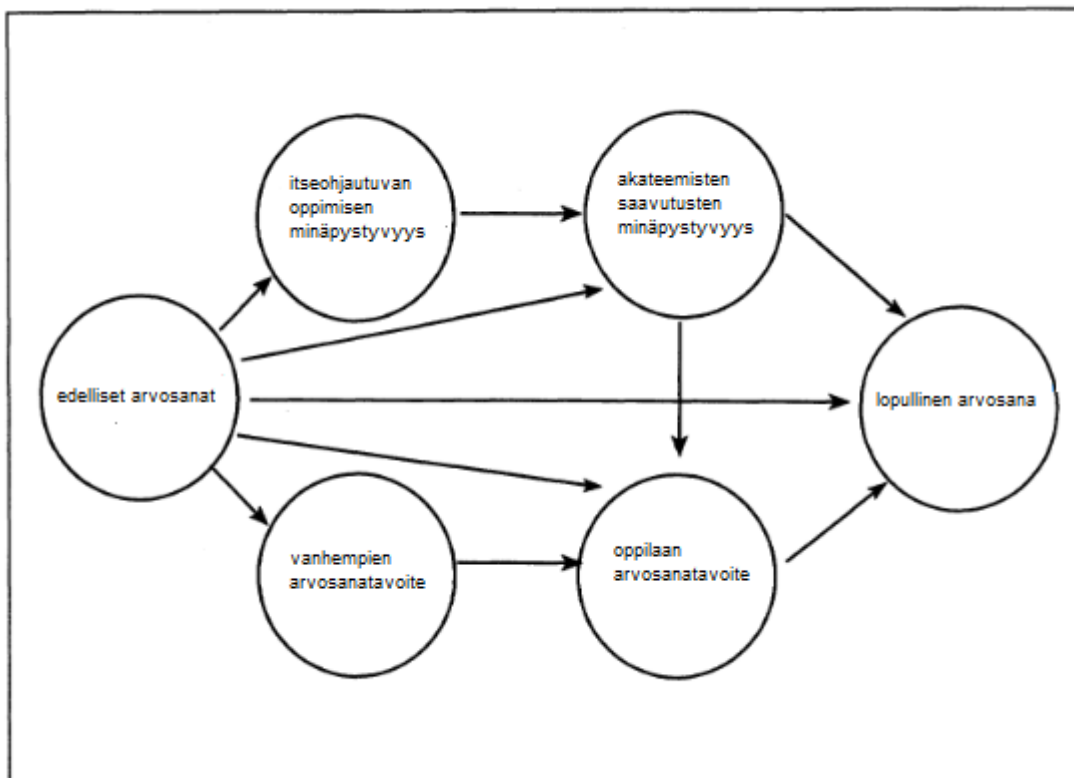
videoiden tekemisellä ja jakamisella voi olla positiivinen vaikutus oppilaiden minäpystyvyys (Ojalainen ym. 2014, 52).

Lähipiirin antama tuki on erityisen merkittävää lahjakkaille oppilaille. Vanhemmilla saattaa olla vaikeuksia tukea omaa lastaan oikealle tavalla, jos lapsi on selkeästi ikäluokkansa muita oppilaita lahjakkaampi. Lahjakkaiden oppilaiden menestyminen aikaisemmissa opinnoissa on suuri minäpystyvyyttä tukeva tekijä. Lahjakkaat oppilaat usein välttelevät tehtäviä, joissa epäonnistuminen on todennäköistä. (Merriman 2012, 19-20.) Jos oppilas on saanut lähipiiriltään vahvan pystyvyyksikäsityksen tietyssä taidossa, saattaa oppilas yrittää paljon ja sinnikkäästi tietyssä tehtävissä, vaikka pystyvyyksikäsitys olisi ylioptimistinen (Pajares & Johnson 1996, 172).

Oppilaiden tulisi saada kokemuksia siitä, että koulun luonnontieteiden opetus on yhtä relevanttia ja mielenkiintoista kuin koulun ulkopuolisessa maailmassa. Tähän päätökseen opettajan on käytettävä aktiviteetteja, joita ei välttämättä heti tunnusteta tieteelliseksi. Lisäksi tuottamalla tehtäviä, joiden ratkaisu ei ole yksiselitteinen, jotka valjastavat oppilaan mielikuvitusta, jännitystä ja mielenkiintoa opetettavaa asiaa kohtaan tekevät oppimisprosessin tehokkaammaksi kuin perinteinen opetus. Tällaiset aktiviteetit varmistavat, että oppilaat voivat käyttää taitojaan luovasti ja eivät ole riippuvaisia tietyn tason tieteellisestä tiedosta ja/tai ymmärryksestä. (Farmery 2005, 14-15.)

Tytöillä ja pojilla on todettu olevan erilaiset käsitykset omista taidoistaan. Tällöin myös pystyvyysodotuksissa voi esiintyä sukupuolten välisiä eroja eli tyttöjen pystyvyysodotukset voivat olla erilaisia kuin poikien odotukset. Joissakin tutkimuksissa tyttöjen minäpystyvyys on ollut heikompi kuin poikien ja joissakin puolestaan parempi. Yleinen tilanne koulumaailmassa on se, että tyttöjen taidot ovat poikia paremmat. Kuitenkin minäpystyvyys tutkimuksissa tyttöjen minäpystyvyys on ollut sekä poikien minäpystyvyyttä parempi että heikompi. (Webb-Williams, 2014, 80-81; Kobus, Maxwell, Provo 2008, 34; Pajares & Johnson 1996, 172.) Myös oppilaan etninen tausta saattaa olla yhteydessä hänen minäpystyvyykokemukseensa (Pajares & Johnson 1996, 171).

Aikaisempien opintojen ansiot kohottavat minäpystyvyyden tunnetta, kun taas mahdolliset epäonnistumiset huonontavat sitä. Oppilas yrittää myös sitkeämmin onnistua tehtävässä, jos hänellä on aikaisempia samantyyllisiä kokemuksia kyseisestä tehtävästä. Oppilaiden aikaisemmat kokemukset vaikuttavat oppilaan oman minäpystyvyyden määrittämiseen ja oma minäpystyvyydsarvio kuvaa usein todellista osaamista (Webb-Williams 2014, 80-81). Aikaisemmilla arvosanoilla voidaan nähdä olevan syyseuraussuhde oppilaan itseohjautuvuuden ja akateemisten saavutusten minäpystyvyyteen. Omat pystyvyyksikäsitkset ja vanhempien asenteet vaikuttavat oppilaan tavoitteisiin tehtävää kohtaan. Edellä mainitut tekijät yhdessä vaikuttavat oppilaan lopullisen arvosanan muodostumiseen liittyviin tekijöihin. (Zimmerman & Co. 1992, 665-666.)



Kuvio 5. Oppilaan itsensä motivoinnin kausaaliset suhteet (Zimmerman, Bandura & Martinez-Ponz 1992, 666)

Verbaalinen suostuttelu on minäpystyvyyteen positiivisesti vaikuttava tekijä. Lähipiirin verbaalisen tuen avulla pystytään rohkaisemaan oppilasta toimimaan eri toimintaympäristöissä. Esimerkiksi oppilaiden minäpystyvyys tietokoneen käyttöön liittyvässä minäpystyvyydessä oli selkeästi opettajien minäpystyvyyttä parempi johtuen tietoko-

neiden suuremmasta käytöstä ja harrastamisesta vapaa-ajalla (Topolovčan & Matijević 2014, 31-33). Kun oppilaalle sanotaan tarpeeksi, että hän pystyy suorittamaan tietyn tehtävän, hänen pystyvyyssuskomuksensa parantuu ja hän kokee olevansa pystyvämpi suorittamaan tehtävän (Arslana 2012, 1918; Stajkovic & Luthans 2002, 137).

Oppilaan minäpystyvyys tiettyä suoritusta kohtaan voi parantua, jos hän omasta mielestään uskoo samantasoisien vertaisten suoriutuvan tehtävästä. Myös vertaisten antama tuki parantaa minäpystyvyyttä. (Bandura 2005, 2; Merriman 2012, 22.) Vertaisten avulla voidaan saada tarvittavaa tietoa, osaamista tai strategioita tehtävän suorittamiseen. Ryhmässä toimiminen ei usein vaikuta oppilaan omaan minäpystyvyyteen, vaan hän tietää oman pystyvyytensä riippumatta ryhmän yleisestä minäpystyvyydestä. Ryhmän minäpystyvyys ei ole kuitenkaan sama asia kuin ryhmän yksilöiden minäpystyvyyksien summa, sillä yksilön kokemuksissa ei ole huomioitu ryhmän sosiaalisia ulottuvuuksia. (Stajkovic & Luthans 2002, 137.) Yliopisto-opiskelijoille tehdyn tutkimuksen mukaan koettu minäpystyvyys vaikuttaa siihen, kuinka hyvin opiskelija pystyy sosiaalisesti integroitumaan opiskelijaryhmään (Solberg & Torres 2001, 61).

Minäpystyvyyden sosiaalisilla ulottuvuuksilla voi olla myös negatiivisia vaikutuksia. Lahjakkailla oppilailla minäpystyvyyden tunnetta heikentää epäonnistumisen pelko perfektionismin tavoittelun vuoksi (Merriman 2012, 21). Aikuisopiskelijoilla ulkopuolisuuden tunne heikentää minäpystyvyyden tunnetta (Partanen 2011, 140).

2000-luvun taidoista yhteistyö ja kommunikaatiotaidot tukevat tutkimusten mukaan kaikista eniten minäpystyvyyttä (Huang ym. 2010, 31). Huumorin käyttö opetuksessa parantaa minäpystyvyyttä, sillä lahjakkaat pystyvät ymmärtämään useita huumorin nyansseja. Tämä vähentää oppilaiden stressiä ja epäonnistumisen pelkoa. (Merriman 2012, 31-33.) Sosiaalisen tuen avulla oppilas pystyy hahmottamaan paremmin omia näkemyksiään, vertailemaan omia näkemyksiä muiden näkemyksiin ja mallintamaan asioita paremmin (Schraw, Crippen & Hartley 2006, 112).

Tutkimuksessamme jaoin minäpystyvyyden tukemisen kolmeen kategoriaan teoreettisen tarkastelun perusteella: pedagoginen tuki, lähipiirin ja identiteetin tuki ja sosiaalinen tuki. Opettajan pedagogiset päätökset ja toiminta vaikuttavat oppilaan pystyvyyksikäsitteeseen. Lisäksi erilaiset työskentelymuodot toimivat erilaisilla oppilaille,

joten oikeiden työskentelymuotojen valinta tukee oppilaan minäpystyvyydentuntemuksen positiivista kehittymistä. Kutsumme näitä minäpystyvyyden tukemisen muotoja pedagogiseksi tueksi.

Oppilaan omasta lähipiiristään saama tuki antaa hänelle positiivisen pystyvyydentuntemuksen. Sukupuoli saattaa myös vaikuttaa oppilaan näkemykseen omasta pystyvyydestään tietyissä taidoissa. Oppilas muodostaa myös vahvasti näkemystään omasta pystyvyydestään aikaisempien kokemusten kautta. Jos oppilas on harjoittanut tiettyä tehtävää vapaa-ajallaan tai harrastuksessaan, se tukee hänen pystyvyydentuntemustaan tehtävän suorittamisesta koulussakin.

Verbaalinen tukeminen ja suoritukseen kannustaminen parantaa oppilaan pystyvyydentuntemusta. Myös vertaisten kanssa työskentely ja vertaisilta avun ja kannustuksen saaminen kohottavat pystyvyydentuntemusta. Mahdolliset epäonnistumisen kokemukset voivat myös heikentää pystyvyykokemusta. Yhteistyön, kommunikoinnin ja huumorin avulla muokataan oppilaille ympäristö, jossa he kokevat pystyvänsä suoriutumaan tehtävästä. Edellä mainittuja pystyvyyden tukemisen muotoja kutsutaan tässä tutkimuksessa sosiaalisen tuen muodoiksi. Tämän luvun sisältö on teoria pohjana tekemällemme faktorianalyysille, jolla pyritään selvittämään minäpystyvyyden tuen muotoja.

2.3 Minäpystyvyys luonnontieteiden osaamisessa

Tämä luku pohjustaa oppilaiden henkilökohtaista minäpystyvyyden tutkimista luonnontieteiden opetuksen ja oppimisen kontekstissa. Tutkimme aikaisempien tutkimuksien tuloksia eri taustamuuttujien vaikutusta oppilaiden minäpystyvyydentuntemukseen.

Luonnontieteiden opetusta tulee kehittää linkittämällä ongelmia oppilaiden arkielämään ja huomioimalla oppilaiden ennakkotiedot ja -käsitykset suunnitellessa oppilaiden luonnontieteiden opetusta. Ratkaisujen tulee olla luonnontieteiden käsitteiden mukaisia ja oppilaan tulee muodostaa ne itse pyrkimällä aktiivisesti selvittää tutkimustehtävän. Opettajan on perinteisen opettajan roolin lisäksi myös nähtävä itsensä oppijana ja pyrkiä itse lisäämään opetuksen aikana tietämystään. Opettajan on hyvä

kokeilla erilaisia opetusmenetelmiä ja käyttää parasta mahdollista menetelmää opettaa luonnontieteitä. Oppilaita on osallistettava oppituntien aikana, sillä heidän ajatusprosessinsa saattavat olla hyvin erilaiset kuin opettajan. Opettajan saattaa olla myös vaikea itsenäisesti nähdä, mikä oppilaan näkemys on omista taidoistaan eri aihealueissa. (Osborne & Freyberg, 1990, 12.) Opettajilla hyvä minäpystyvyyssäily on yhteydessä positiiviseen asenteeseen luonnontieteissä ja haluun opettaa luonnontieteitä. Hyvän minäpystyvyyden omaavat opettajat kokevat pienet takaiskut väliaikaisina eivätkä anna niiden vaikuttaa näkemykseen omasta pystyvyydestään. (Ramey-Gassert, Shroyer & Staver 1996, 304.)

Harrastuneisuus auttaa oppilaita rakentamaan valmiita skeemoja opetettavista asioista. Oppilaan mentaaliset mallit auttavat ehdotusten analysoimista, reflektioimista ja arvioimista täsmällisesti. Teknologia myös tarjoaa tilaisuuden tehdä malleja ja auttaa oppilasta testaamaan, arvioimaan ja korjaamaan mallejaan. Teknologian avulla saadaan lisää tiedollisia resursseja ja yhteisöllistä tukea. Yksilölliset uskomukset motivoivat oppilasta sitoutumaan ja olemaan sinnikäs tavoitellessaan tietoteoreettisia faktoja. (Schraw, Crippen & Hartley, 2006, 112.)

Suomessa luonnontieteiden osaaminen on kansainvälisesti tarkasteltuna hyvällä tasolla (Vettenranta ym. 2016, 17). Kansainvälisessä TIMSS-tutkimuksessa, jossa mitattiin matematiikan ja luonnontieteiden osaamista, Suomi sijoittui viidenneksi. Tämän lisäksi Suomessa luonnontieteiden osaaminen oli yllättävän tasaista, sillä TIMSS-tutkimuksen osaamisen hajonta oli Suomen tulosten kohdalla melko alhainen verrattuna muihin maihin. (Vettenranta ym. 2016, 18).

TIMSS-tutkimuksen tulosten perusteella tytöt hallitsevat luonnontieteiden tiedot ja taidot poikia paremmin: *“Suomessa tyttöjen kokonaispisteet luonnontieteissä (560) olivat tilastollisesti merkitsevästi 12 pistettä korkeammat kuin poikien pisteet (548) (taulukko 4.1). Tämä ero oli eurooppalaisten osallistujamaiden suurin. Neljäsluokkalaisten TIMSS-tutkimukseen osallistuneista 47 maasta yhdessätoista tytöt olivat luonnontieteissä poikia parempia. Maita, joissa pojat olivat merkitsevästi tyttöjä parempia, oli niin ikään 11.”* (Vettenranta ym. 2016, 37). Tarkasteltaessa aikaisempia TIMSS-tutkimuksia vuosilta 2011-2015 voidaan nähdä, että etenkin poikien luonnontieteiden osaaminen on heikentynyt.

PISA – tulokset vuodelta 2015 osoittavat oppilaiden osaamisen luonnontieteiden oppisisällöissä heikentyneen. Varsinkin poikien osaaminen on heikentynyt. Myös oppimistulokset alueiden välillä vaihtelevat paljon. Kuitenkin suomalaisten nuorten osaaminen oli kolmanneksi parasta vertailussa olleiden maiden kesken. (Pisa – tulokset 2015, 21.)

Luonnontieteiden mielenkiinnosta 15-16 -vuotiaalle tehty tutkimus vuonna 1998 osoittaa, että suomalaiset nuoret pitävät yleisesti enemmän muista oppiaineista luonnontieteitä enemmän ja vertailtaessa muiden maiden nuoriin suomalaiset nuoret eivät pidä erityisen paljon luonnontieteistä. (Osborne & Simon 2010, 240-241).

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Tutkimuksen tavoite, tutkimusongelma ja -kysymykset

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää, miten kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä voidaan tukea luonnontieteiden oppiaineissa. Lisäksi selvitimme oppilaiden minäpystyvyyksensä luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää luonnontieteiden opetuksen kehittämisessä pyrkimällä työtappoihin, jotka tukevat oppilaiden minäpystyvyyksensä.

Tutkimusongelma

Mitkä tekijät tukevat kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa ja miten taustamuuttajat vaikuttavat oppilaan minäpystyvyyteen?

Tutkimuskysymykset

- 1) Miten kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä voidaan tukea luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa
 - a) pedagogisen tuen
 - b) lähipiirin ja identiteetin tuen ja
 - c) sosiaalisen tuen avulla?

- 2) Millaisia ovat kuudesluokkalaisten minäpystyvyyssuskomukset luonnontieteiden tiedoissa ja taidoissa, miten oppiaine, sukupuoli, harrastuneisuus tai arvosana vaikuttaa minäpystyvyyteen?

3.2 Tutkimuksen kohderyhmä ja käytännön toteutus

Tutkimuskohteenamme oli kuudennen luokan (11-12v) oppilaat. Tutkimuksessamme oli harkinnanvarainen otanta, koska valitsimme tutkimuksemme vain kuudesluokkalaisia. Tutkimuskoulut valitsimme niiden läheisen sijainnin perusteella. Oppilaat opiskelivat tutkimuksen tekohetkellä Pohjois-Karjalan kouluissa. Tässä ikäluokissa olevat oppilaat ovat opiskelleet ympäristö- ja luonnontieteitä ensimmäisistä luokista alkaen. Yli vuoden ajan oppilailla on jaettu ympäristö- ja luonnontieteiden opiskelu fysiikkakemia (FYKE) ja biologia-maantieto (BIMA) oppiaineisiin. Sekä FYKE:n että BIMA:n sisältöihin kuuluu myös terveystiedon oppiaineen sisällöt.

Testasimme mittariamme helmikuussa 2016. Saimme testauksemme mukaan 33 oppilasta kahdelta Pohjois-Karjalaiselta kuudennen luokan opiskeluryhmällä. Testauksesta saamamme tulokset olivat hyvät. Jo kolmenkymmenen oppilaan otoksella saimme tilastollisesti merkittäviä faktoreita sekä selkeitä faktorikuvioita. Testauksen onnistumisen johdosta aloitimme varsinaisen tutkimuksen toteutuksen.

Toteutimme tutkimuksen viidellä koululla Pohjois-Karjalassa. Yhteensä tutkimukseen osallistui 102 kuudennen luokan oppilasta, joista tyttöjä oli 45 ja poikia 57. Haimme luvat tutkimukseen jokaiselta koululta ja eri kuntien sivistystoimilta (liite 3). Jokaiselta tutkimukseen osallistuneelta oppilaalta pyydettiin myös huoltajan lupa (liite 4).

Opettajat suhtautuvat myönteisesti tutkimukseen ja sen toteutukseen. Oppilaat osasivat vastata kysymyksiin hyvin. He ymmärsivät, että tutkimuksessa täytyy vastata omien pystyvyystuntemusten perusteella, eikä siinä testata oppilaan taitotasoa. Oppilailla kesti 10 - 30 min lomakkeen täyttämiseen.

Olimme itse paikalla jokaisella aineenhankintakerralla. Pyrimme siihen, että annetut ohjeet ja tutkimuksen esittely olivat jokaisella kerralla samankaltaiset. Tarkastimme tutkimuksen jälkeen, että oppilaat olivat varmasti vastanneet jokaiseen kysymykseen.

3.3 Aineiston analyysi

Faktorianalyysi

Faktorianalyysi on menetelmä, joka auttaa tutkijaa esittämään helposti suuren määrän suhteita välimatka-asteikkomuuttujien kesken. Faktori mielletään usein yhdistelmämuuttujiksi, jotka piilevät aineiston sisällä (Nummenmaa 2009, 351; Kline 1994, 3).

Faktorianalyysi voi olla eksploratiivinen tai konfirmatorinen. Eksploratiivisessa analyysissä tutkijalla ei ole näkemystä saatavien faktorien määrästä, kun taas konfirmatorisessa faktorianalyysissä tutkijalla on selkeä näkemys faktoreiden määrästä ja mille faktorille kukin muuttuja latautuu. Tutkijan näkemys saattaa kuitenkin olla myös näiden analyysimenetelmien välillä. Tällöin tutkijalla on vahva näkemys muuttujien latauksista ja hypoteeseista saatavista tuloksista, mutta hän ei tiedä muodostuvien faktorien tarkkaa määrää. Tällöin analyysimenetelmien yhdistäminen on mahdollista (Fabrigar & Wegener 2012, 28-29; Jöresskog 1993, 294-316; Leskinen 1987, 130-131; Kline 1994, 11).

Konfirmatorinen faktorianalyysi (KMA) on erityisesti valmiin mallin testaamista ja faktorien välisten suhteiden tarkkailua. Konfirmatorisen faktorianalyysin erottaa muista faktorianalyysistä sen hypoteesi-keskeinen luonne. Tutkijan täytyy ennen tutkimusta määritellä kaikki KMA:n näkökulmat. Tutkijan pitää teorian ja tutkimusten pohjalta saada vahva ennakkonäkemys KMA-mallista. Tutkijan tulee antaa näkemyksensä faktoreiden määrästä ja mitkä muuttujat ovat yhteydessä mihinkin faktoriin. (Brown 2006, 19; Cramer 2003, 28.)

Eksploratiivisella faktorianalyysillä pyritään selittämään muuttujien välistä korrelaatiota muodostamalla samalla tavalla käyttäytyvistä muuttujista faktoreita (Cudeck 2000, 265; Kim & Mueller 1978, 13). Muuttujat on muodostettu aihealueeseen liittyvän teorian avulla, jolloin pystytään mittaamaan esim. ihmisen tuntemusta aihealueen teemoista (Cudeck 2000, 265).

Aineiston analyysissämme esiintyy sekä eksploraatiivisen että konfirmatorisen faktori-analyysin piirteitä. Olemme rakentaneet mittarimme konfirmatorisen faktorianalyysin periaatteiden mukaisesti, sillä olemme muodostaneet tutkimuksessamme teorian pohjalta mallin minäpystyvyyden tukemisen osa-alueista. Pystyimme teorian ja aikaisemman tutkimuksen pohjalta muodostamaan hypoteesit tutkimuksemme tuloksista ja tulevista tuloksista. Kuitenkaan emme pysty määrittämään muodostavien faktoreiden tarkkaa määrää ennalta, joten analyysissa käytetään eksploraatiivista faktorianaalyysia.

Muuttujat ovat avainasemassa tutkimuksessa, sillä ne kuvaavat joko tutkimukseen osallistujaa tai arvottaa tutkimukselle olennaisia kysymyksiä. Muuttujan täytyy pystyä vaihtelemaan erilaisilla tasoilla tai arvoilla. (Leech ym. 2006, 1-4; Kim & Mueller 1978, 3.)

Kvantitatiivisten tutkimusten muuttujat on usein määritetty toimintakykyiseksi toiminnan kannalta ja jaettu riippuviin, riippumattomiin ja ulkopuolisiin muuttujiin. Toimintakykyinen muuttuja on määritelty tutkittavan toiminnan ja mahdollisten käytettävien tekniikoiden avulla. Muuttuja on mitattavassa muodossa. (Leech ym. 2006, 2.)

Riippumattomat muuttujat voivat olla muunneltuja muuttujia tai yksilöön kohdistuvia ominaisuuksia. Muunneltu muuttuja on tutkijan kehittäminen, järjestäminen tai muulla tavalla manipuloitu tilanne, jossa osallistuja toimii. Tässä tilanteessa osallistujan toiminta on tutkinnan kohteena. Omaisuusmuuttujiin ei pysty vaikuttamaan, vaan ne ovat osallistujassa valmiina jo ennen tutkimusta (esim. ikä tai sukupuoli). Riippumattomien muuttujien tulkintaan vaikuttavat myös ennusmerkit, ennakkotapaukset ja ennustukset. (Leech ym. 2006, 1-2.)

Riippuvat muuttujat mittaavat ja määrittävät riippumattomia muuttujia. Riippuvalla muuttujalla on usein mahdollisuus useisiin erilaisiin arvoihin, kun taas riippumattomat muuttujat ovat yleensä jaettu tiettyihin ennalta määrättyihin arvoihin. Ulkopuoliset muuttujat voivat usein vaikuttaa riippuvien tuloksien arvoihin, esim. kellonaika tai mieliala tutkimushetkellä. Niitä ei kuitenkaan voida mitata ja ne jäävät tutkimuksissa usein näkymättömiksi. (Leech ym. 2006, 3.)

Faktoreita voidaan kutsua piileviksi muuttujiksi, sillä niitä ei pystytä mittaamaan suoraan. Faktoreiden havainnointi tapahtuu muuttujien latauksia tutkimalla ja niiden avulla voidaan päätellä faktoreiden olemassaolo (Cramer, 2003, 31). Faktorille latautuneiden muuttujien yhdistelmää voidaan kutsua yhdistelmämuuttujaksi. Yhdistelmämuuttujista muodostetaan summamuuttujat, joiden reliabiliteettiavun avulla voidaan arvioida, kuinka paljon mittausvirhettä mittaustulos sisältää. (Nummenmaa 2009, 351.) Faktorianalyysin onnistumisen kannalta on tärkeää, että muuttujia on paljon. Tällöin muuttujien välille voi tulla useita eri kombinaatioita ja tutkimuksen luotettavuus paranee (Kline, 1994, 5).

Minäpystyvyyteen liittyneet väittämät ovat tutkimuksessamme riippuvia muuttujia. Likert-asteikoilla oppilaat pystyivät antamaan arvon oman tuntemuksensa mukaan asteikolla 1-5. Faktorianalyysi on tehty riippuville muuttujille eksploratiivisesti minäpystyvyyden osa-alueissa (pedagoginen tuki, identiteetin ja lähipiirin tuki, sosiaalinen tuki). Tutkimuksessamme kysyttiin oppilaita taustatietoja, joista muodostettiin tutkimuksessa riippumattomia muuttujia (kuten sukupuoli, arvosana, harrastuneisuus). Henkilökohtaisen minäpystyvyyden kysymyksiä vertailtiin tekemällä riippumattomien muuttujien t-testi. Riippumattomat muuttujat muodostettiin tekemällä dikotomisista eli kaksijakoisista muuttujista oppilaiden taustatiedoista.

Mittari ja sen laadinta

Tutkimusta varten rakensimme oman minäpystyvyydsmittarin (liite 1), joka pohjautuu Albert Banduran minäpystyvyysteoriaan. Pystyvyydsmittaria tehdessä tutkijan tulee hallita aihealueensa, jotta mittarista tulee onnistunut. Mittarimme mittaa tuen merkitystä luonnontieteiden osaamisen tukemisessa. Halusimme selvittää myös oppilaiden taustatietoja vaikutuksia minäpystyvyyteen luonnontieteissä. Banduran mallin mukaan rakennetulla mittarilla mitataan oppilaan henkilökohtaista minäpystyvyyttä sekä siihen liittyviä asioita.

Mittarin muodostimme konfirmatorisen faktorianalyysin mukaisesti, sillä väittämät on muodostettu aikaisempien minäpystyvyydetutkimuksien tuloksien pohjalta. Kuitenkin tutkimuksessamme etsimme myös uusia faktoreita, joita ei ole aikaisemmissa tutki-

muksissa löydetty. Tämän vuoksi tutkimuksemme on myös osaksi eksploratiivinen faktorianalyysi. Konfirmatorista faktorianalyysia varten on tarkasteltava ensin tutkimuksen lähtökohtia ja tutkimuksella asetettuja olettamuksia aineiston tuloksista. Koska konfirmatorisessa faktorianalyysissa ei etsitä tuloksia aineistolähtöisesti tulee myös tutkimusta varten rakennetun mittarin olla linjassa tutkijan tai tutkijoiden asettamien olettamusten kanssa. (Stapleton 1997, 8.)

Faktorianalyysissa kohderyhmän koon pitäisi olla vähintään 100 henkilöä. Kommuniteettien ollessa hyvät, voidaan hyviä tuloksia saada myös pienemmillä kohdejoukoilla. (Williams ym. 2010, 5.)

Konfirmatorista faktorianalyysia varten laaditun mittarin tulee siis perustua aikaisempiin olettamuksiin, siitä minkälaisia faktoreita tutkimuksessa tulee mahdollisesti muodostumaan. Tämän perusteella rakennetaan mittari, joka pyrkii parhaalla mahdollisella tavalla mittaamaan niitä olettamuksia, jotka ovat toimineet lähtökohtana konfirmatorisen faktorianalyysimenetelmän valinnalle. Tämä tulee kuitenkin toteuttaa siten, että mittarin laadinta ei ohjaa vastaajan vastauksia tutkijoiden haluamaan suuntaan, vaan pikemminkin saa vastaajan vastaamaan mahdollisimman objektiivisesti kysytyyn asiaan. Lisäksi mittarin tulee pohjautua aikaisempaan tutkimustietoon ja tiedon pohjalta laadittuihin olettamuksiin siitä, minkälaisia faktoreita tutkimuksessa tulee mahdollisesti muodostumaan. (Stapleton 1997,11.)

Mittarin toimivuutta tulee myös testata ennen varsinaista tutkimusta ja mittarille voidaan tehdä muutoksia testin jälkeen, jos ilmenee, että mittari ei toimi oikein (esimerkiksi tilastollinen merkitsevyys, epäselvät kysymykset jne.) Selkeä ja ymmärrettävä ohjeistus tulee ottaa myös huomioon mittaria laadittaessa ja tarpeen mukaan muokata ohjeistusta mittarin testaamisen jälkeen.

Arvioimalla tutkimuksen mittarin validiteettia pyritään selvittämään, mitaako tutkimus sitä mitä sen pitäisi mitata. Mittarin sisäisen validiteetin mittaaminen voi olla hankalaa tutkittavan asian abstraktin luonteen takia (Kline 1994,181). Vahva teoreettinen selvitys parantaa faktorianalyysin validiteettia (Kananen 2011, 117).

Aloitimme kuudesluokkalaisten oppilaiden minäpystyvyyttä mittaavan mittarin suunnittelun syksyllä 2015. Mittarin suunnittelu ja rakentaminen pohjautuivat taustakartoitukseemme oppilaan minäpystyvyyteen vaikuttavista tekijöistä. Kartoituksen perusteella lapsen minäpystyvyyteen vaikuttavia tekijöitä olivat pedagoginen tuki, tausta ja ympäristö, joista merkittävin oli pedagoginen tuki. Mittarin suunnittelun alkuvaiheessa pyrimme muodostamaan erilaisia kysymysryhmiä, joiden ympärille kokosimme mittarissa käytettyjä kysymyksiä. Pohdimme tarkkaan jokaisen kysymyksen kohdalla, mitaako se varmasti oppilaan pystyvyydestä ja muutimme kysymyksen rakennetta tai sanamuotoja epäselvien kysymysten kohdalla. Muodostimme ryhmät minäpystyvyyden tukemiseen luonnontieteiden opiskelussa liittyen (pedagoginen tuki, lähipiirin ja identiteetin tuki, sosiaalinen tuki) aikaisemman taustakartoituksen perusteella.

Testasimme mittariamme helmikuussa 2016 Pohjois-Karjalassa kahdella kuudennen luokan opiskeluryhmällä. Mittarimme antoi lupaavia tuloksia, joten emme nähneet tarvetta suurille muutoksille. Muutimme kuitenkin muutamaa mittarissa ollutta kysymystä selkeämmäksi sekä paransimme kyselylomakkeen täyttämiseen annettavaa suullista ohjeistusta. Suullisten ohjeiden lisäksi piirsimme luokan taululle mittarin mukaisen asteikon ja painotimme vastausten tarkistamista, sillä testauksen jälkeen muutamassa lomakkeessa ilmeni tyhjiä kohtia. Lisäksi aineistokeruuvaiheessa tarkistimme, että lomakkeen jokaiseen väittämään oli vastattu.

Mittarissamme on kysymyksiä minäpystyvyyden eri osa-alueista (pedagoginen tuki, lähipiirin ja identiteetin tuki, sosiaalinen tuki). Mittarimme sisälsi väittämiä minäpystyvyyden tukemisen osa-alueiden ja henkilökohtaisesta minäpystyvyydestä seuraavasti: Pedagoginen tuki 17 väittämää, identiteetin ja lähipiirin tuki 15, sosiaalinen tuki 10 väittämää, henkilökohtainen minäpystyvyys 25 väittämää. Mittarin väittämistä muodostettiin kyselylomake (liite 2), johon mittarin väittämät aseteltiin sattumanvaraiseen järjestykseen. Kysymyksiin tuli vastata Likert-asteikoilla 1-5, jossa jokainen arvo oli kuvattu sanallisesti: 1=ei ollenkaan 2=vähän 3=kohtalaisesti 4=paljon 5=todella paljon. Tämän lisäksi selvitimme oppilaan harrastuneisuutta kysymyksillä, jotka liittyivät erilaisiin luonnontieteisiin liittyviin harrastuksiin. Vaihtoehdot kysymyksiin olivat en, joskus ja usein.

Hypoteesi

Hypoteesit ovat ennuste muuttujien välisestä vaihtelusta tutkimusaineistossa. Teorian avulla saadaan ennakkotietämys, jonka avulla voidaan määrittää tarkka faktoreiden määrä. Tämä on konfirmatorisen faktorianalyysin kannalta tärkein päätös, sillä mahdollinen ali- ja ylifaktorointi vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Hypoteesin tulee pohjautua tieteelliseen tietoon. Jos saadut tulokset tukevat hypoteeseja, ovat saadut tulokset entistä luotettavimpia. (Kim & Mueller, 1978, 35; Leech ym. 2004, 3.)

Riippumattomien muuttujien t-testissä alkutilannetta kutsutaan nollahypoteesiksi, jossa oletetaan, ettei verrattavien riippumattomien muuttujien välillä ole tilastollisesti merkittävää eroa. P-arvon ollessa alle 0,05 nollahypoteesi hylätään ja muuttujien välillä on tilastollisesti merkittävä ero. (Cleophas & Zwinderman 2016, 17-19.)

Ensimmäinen hypoteesimme oli, että pedagogisesta tuesta muodostuu yksi faktori, jossa korostuu opettajan tuki. Tutkimuksista ja kirjallisuudesta tuli esille, että opettajan tukeminen vahvistaa oppilaan pystyvyytuntemusta (Schunk 1984, 210-212; Pajares & Johnson 1996, 172; Merriman 2012, 23; Schraw ym. 2006, 112).

Toinen hypoteesimme oli, että erilaiset oppimisstrategiat ovat mielestämme todennäköinen minäpystyvyyttä tukeva faktori. Monesti erilaisille oppilaille sopii erilainen työskentelymuoto, jolloin oikean opiskelumuodon saavuttaminen parantaa heidän oppimistaan ja pystyvyykokemusta. Erilaisten opiskelustrategioiden ja työskentelymuotojen käyttö tukivat kirjallisuuden mukaan positiivista minäpystyvyykokemusta. (Schraw ym. 2006, 112; Appleton & Asoko 1996, 169; Farmery 2005, 14-15; Tsai & Tsai 2003, 48.)

Kolmas hypoteesimme oli, että identiteetin ja lähipiirin tuen osa-alueista aikaisemmat kokemukset vaikuttavan olevan vahvasti yhteydessä oppilaan minäpystyvyyteen. Uskomme, että oppilaille on konkreettisia, omakohtaisia kokemuksia ja ennakkokäsityksiä luonnontieteiden oppisisällöistä. Monet tutkimukset ovat saaneet tulokseksi, että aikaisemmin hankitut tiedot ja taidot ovat positiivisesti merkittäviä oppilaan minäpystyvyydelle (Bandura 1997,6; Osborne & Freyberg 1990, 12; Merriman 2012, 22; Zimmerman ym. 1992, 666, Webb-Williams 2014, 80-81; Pajares & Johnson 1996,

172). Lähipiirin tuella vaikuttaa myös olevan vahva merkitys oppilaan minäpystyvyydentuntemuksen parantumiseen. Saamalla tukea epäonnistumisissa ja positiivista kannustamista oppilaan minäpystyvyydentuntemus paranee (Merriman; 2012, 23; Pajares & Johnson; 1996, 172).

Neljäs hypoteesimme oli, että sosiaalisen tuen muodoissa muodostuu faktorit verbaaliset tuen ja vertaisten kannustukseen ja tukemiseen. Verbaalinen tukeminen auttaa oppilasta muodostamaan kuvan itsestään ja osaamisestaan, mikä kasvattaa pystyvyydentuntemusta (Arslana 2012, 1918; Stajkovic & Luthans 2002, 137). Vertaisten kanssa toimiminen auttaa oppilasta sekä vertaamaan taitojaan muihin että saamaan tukea yhteistyön ja kannustuksen avulla (Bandura 2005, 2; Merriman 2012, 21; Schraw ym. 2006, 112).

Aikaisemmissa tutkimuksissa tuli selkeästi esille, että sukupuolien välillä voi olla eroja eri taitojen minäpystyvyyksissä (Webb-Williams 2014, 80-81; Kobus ym. 2008, 34; Pajares & Johnson 1996, 172). Viides hypoteesimme on, että sukupuolella on merkitystä oppilaan minäpystyvyyssuskomukseen. Myös aikaisemmillä arvosanoilla ja harrastuneisuudella ennustamme olevan vaikutusta oppilaan minäpystyvyyteen (Schraw, ym. 2006, 112; Zimmerman ym. 1992, 666).

Analyysi

Eksploratiivisen faktorianalyysin tavoite on määrittää keskeisesti vaikuttavien faktorien määrä tietyn aihealueen sisällä. Faktorit nähdään muuttujien muodostamina, vaikuttuvina ja olemassa olevina, mutta piilevinä muuttujina (Cudeck 2000, 265).

Testasimme hankkimamme aineiston soveltuvuutta faktorianalyysiin Keiser-Meyer-Olkin (KMO)testillä ja Bartlettin sväärisyystestillä. KMO-testi on kannattavaa aineiston soveltuvuuden arvioinnissa, jos tutkimukseen osallistuneiden määrä on alle 5 kertaa muuttujien määrä. KMO-arvo 0,5 on rajana jotta data olisi soveltuvaa faktorianalyysiin. (Williams ym. 2010, 5.). Bartlettin testin arvo tulee olla tilastollisesti merkittävä

($p < 0,05$). Kaikki Bartlettin testit tutkimuksessa olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi nollassa eroavia ($p < 0,00$).

Muuttujien lataukset faktorille kertovat, kuinka paljon muuttuja korreloi faktorin kanssa. Lataus voi vaihdella asteikolla -1 - +1, jolloin +1 tarkoittaa täydellistä vaihtelua faktorin kanssa, 0 ei ollenkaan vaihtelua faktorin ja -1 täydellisen epätäydellistä vaihtelua faktorin kanssa (Kline 1994, 3). Minimiraja lataukselle on 0,3, jotta sitä voidaan pitää merkittävänä, ja yli 0,5 latausta voidaan pitää merkittävän vahvana (Williams ym. 2010, 5; Kline 1994, 3). Tutkimuksessamme rajasimme pois kaikki muuttujat faktoreilta, joiden lataus faktorille oli alle 0,3.

Kommunaliteetit ovat muuttujien latauksien neliö kaikkiin faktoreihin nähden (Kim & Mueller 1978, 11). Muuttujien määrän kasvu parantaa muuttujien kommunaliteettia. Korkea kommunaliteettiarvo kertoo, että muuttuja on hyvin mitattavissa (Leskinen 1987, 129–130). Kommunaliteetit on hyvä olla yli 0,3. Arvon ollessa alle 0,3 on pohdittava väitteen poistamista (Metsämuuronen 2011, 554). Poistimme kaikki tämän arvon alle menneet kommunaliteetit. Kaikkien muuttujien yhteistä mittauskykyä voidaan testata Cronbach Alpha-testillä. Testi olettaa, että kaikilla muuttujilla on yhtä suuri lataus faktoreihin, joten se vähentää luotettavuutta. Cronbachin Alphan arvon tulisi olla 0,7-0,95 (Tavakol & Dennick, 2011, 54).

Faktorianalyysissä tulos on sitä luotettavampi mitä normaalijakaantuneempia ovat faktoreista muodostetut summamuuttujat. Normaaliiutta voidaan testata Kolmogonov-Smirnovin ja Shapiro-Wilkin testillä. Testin nollahypoteesi on "Jakauma on normaalijakautunut". Jos Kolmogonov-Smirnovin ja Shapiro-Wilkin testit ovat tilastollisesti merkittävät ($p < 0,00$), nollahypoteesi hylätään ja jakauma ei ole normaalijakautunut. Jos toinen testeistä on tilastollisesti merkittävä ja toinen ei, tulos on epäselvempi, mutta jakaumaa ei kannata pitää normaalijakautuneena. Jos kumpikaan testi ei ole tilastollisesti merkittävä ja nollahypoteesi pysyy voimassa, jolloin jakauma on normaalijakautunut. Jakauman vinous- tai huipukkuustarkastelu osoittaa jakauman normaaliuden tai ei-normaaliuden. (Nummenmaa 2009, 155.) Yleisesti normaaliuden raja-arvoina jakauman kuvaajan vinous- ja huipukkuustarkastelussa pidetään vinouden ja huipukkuuden arvoja -0,2 - 0,2.

Tutkittavilla faktoreilla on useita erilaisia parametrisia arvioita, riippuen millaista rotaatiomenetelmää tutkimuksessa käytetään. Rotatoinnin avulla pyritään yksinkertaistamaan faktorianalyysia ja maksimoimaan korkeita latauksia sekä minimoimaan heikkoja latauksia (Williams ym. 2010, 9; Kim & Mueller 1978, 27). Tutkittavat faktorit voivat olla toisiaan nähden useissa erilaisissa suunnissa riippuen siitä, kuinka muuttujia käännetään moniulotteisessa tilassa, jossa havainnot ovat (Fabrigar & Wegener 2012, 28-29; Williams ym. 2010, 9). Rotatointimenetelmänä tutkimuksessa oli Varimax-rotatio, joka pyrkii muodostamaan faktoreille mahdollisimman suuria tai pieniä latauksia (Kim & Mueller, 1978, 27).

Faktorin selitysaste kertoo kuinka paljon faktorit selittävät aineiston kokonaisvaihtelusta (Nummenmaa, 2009, 415). Faktorin selitysaste on ihmistieteissä yleisesti 50-60%. Eigenvalue - arvo kertoo selitysasteen yhteydessä, mitkä faktorit ovat hyväksyttäviä ja tarkasteluun otettavia. Eigenvalue - arvoa 1 on tavallisesti pidetty raja-arvona faktorin hyväksymiseen (Williams ym. 2010, 6).

Erialaisten faktorimallien avulla pyritään selkeyttämään faktorirakennetta vähentämällä faktorille latautuvien muuttujien määrää. Yksittäinen muuttuja latautuu tällöin selkeämmin yhdelle faktorille (Williams ym. 2010, 5). Useimmiten käytetyt faktorointimallit ovat Principal Components Analysis ja Principal Axis Factoring. Faktorimalli kannattaa valita pohtimalla aineiston luonnetta ja tutkimuksen tavoitetta (Williams ym. 2010, 5; Kim & Mueller 1978, 27). Tutkimuksemme faktorimalli on Principal Axis Factoring eli pääakselifaktorointi. Tässä mallissa muuttujien alkuarvoiksi annetaan muuttujien multippelikorrelaatioiden neliöt. Pääakselifaktorointi on melko luotettava tapa, jos aineisto on normaalijakautunut ja kommunaliteettiarvot on annettu hyvin (Nummenmaa, 2009, 410).

Tutkimuksessamme aluksi muodostimme faktorit pedagogisen tuen, identiteetin ja lähipiirin tuen ja sosiaalisen tuen väittämille. Tarkistimme KMO- ja Bartlettin arvot sekä tutkimme väittämien lataukset eri faktoreille. Pyrimme latauksien perusteella päättämään faktorin sisällön ja nimeämään sen. Muuttujien lataukset jaottelimme seuraavasti: alle 0,3 on hylätty, 0,3-0,5 on kohtalainen ja yli 0,5 on vahva. Tarkastelimme selitysasteita ja päättelimme sen avulla, kuinka paljon muodostuneet faktorit

selittävät kokonaisvaihtelusta. Tämän jälkeen teimme väittämille muodostuneista faktoreista summamuuttujat ja reliabiliteettitestauksen.

Faktorianalyysin tavoite on muodostaa selkeitä ja yksikertaisia esityksiä muuttujien korrelaatioista (Fabrigar & Wegener 2012, 28-29; Williams 1999 ym., 5). Faktorit ovat esityksiä piilevistä muuttujista, jotka muodostuvat muuttujien välisestä yhteisvaihtelusta. Tämä esitys on tarpeeksi yksinkertainen, jos muodostuneet faktorit selittävät selkeästi enemmän yhteisvaihtelua kuin mitatut muuttujat yksittäisinä.

Faktorit tulee luokitella korostamalla faktorin kannalta merkittävimpiä muuttujia. Tavallisesti faktorille täytyy latautua kaksi tai kolme muuttujaa, jotta sitä voidaan pitää luotettavana. Muuttujien lataukset eri faktoreille havainnollistavat, minkälaisia sisältöjä faktorissa on ja millaisia nämä ”piilevät muuttujat” ovat. Faktorit nimetään sille latautuneiden muuttujien teeman perusteella. (Cudeck 2000 265; Fabrigar & Wegener 2012, 28-29; Williams ym. 2010, 5.)

Konfirmatorisessa faktorianalyysissä useamman faktorin mallit ovat yleensä luotettavampia kuin yhden faktorin malli, sillä muuttujat pystyvät latautumaan useammalle faktorille ja näin malli havainnollistaa tutkittavaa ilmiötä laajemmin (Cramer, 2003, 31).

Faktorien olemassa olemisen tutkimisella pystytään tulkitsemaan tutkimuksen hypoteesien toteutumista. Johtopäätöksiä tuloksista tehtäessä on tärkeää huomioida tilastolliset merkittävyydet ja tutkia teoreettisen viitekehyksen sekä hypoteesien suhdetta saatuihin tuloksiin. (Brown 2006, 81; Williams ym. 2010, 5.)

Tuloksissa tulee selkeästi esittää, mitkä muuttujat latautuvat millekin faktorille ja millä latauksella (Cramer, 2003, 28). Pyrimme tekemään saamiemme tuloksien ja niistä tulleiden havaintojen pohjalta yleistettävissä olevia päätelmiä (vrt. Nummenmaa 2009, 18).

4 TULOKSET

4.1 Minäpystyvyyden tukeminen

Pedagoginen tuki

Faktorien KMO-arvo on 0,858 ja merkitsevyys ($p < 0,00$), joten faktoreita voidaan pitää hyvin merkitsevinä. Faktoreiden reliabiliteetti-arvo (0,926) on erinomainen.

TAULUKKO 1. Opettajan tukifaktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Opin paremmin, kun opettaja kertoo esimerkkejä luonnossa tapahtuvista asioista	,679	,616
Opettajani innostaminen auttaa minua selviämään vaikeistakin tehtävistä	,663	,585
Opettajan kannustus tukee oppimistani FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,654	,665
Opin paremmin, kun teemme koulussa retkiä luontoon	,622	,647
Opin paremmin, kun opettajani näyttää kuvia, diagrammeja ja karttoja FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,531	,363
Opettaja tukee oppimistani tekemällä opettavaisia tehtäviä FYKE:n ja BIMA:n asioista	,519	,601
Luonnossa tapahtuva opetus auttaa minua ymmärtämään FYKE:a ja BIMA:a paremmin	,485	,552
Opin paremmin, kun näen omin silmin opiskeltavan asian	,481	,467
Opin paremmin, kun opettajani näyttää videoita FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,452	,508
Oppitunneilla tekemäni kokeet ja tutkimukset auttavat minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n oppisisältöjä	,436	,445

Faktorissa on kuusi vahvasti latautunutta (>0,5) ja neljä kohtalaisesti latautunutta (0,3-0,5) väittämää. Faktorin selitysaste oli 20,3% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme tämän faktorin **Opettajan tukifaktoriksi**. Summamuuttujalle tehty Kolmogonov-Smirnovin testi merkitsevyys $p=0,200^*$ ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys $p=0,952$ osoittavat, että nollahypoteesi jää voimaan ja summamuuttuja on normaalijakautunut.

TAULUKKO 2. Itsenäisen ja yhteisöllisen pohdinnan faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Olen oppinut FYKE:n ja BIMA:n oppisisältöjä myös muiden oppiaineiden tunneilla	,674	,669
Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin lukemalla niistä koulussa	,604	,413
Opettaja tukee oppimistani tekemällä opettavaisia tehtäviä FYKE:n ja BIMA:n asioista	,502	,601
Muiden oppilaiden neuvot ovat auttaneet minua ymmärtämään FYKE:a tai BIMA:a paremmin	,449	,317
Opin paremmin, kun opettajani näyttää videoita FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,441	,508
Opin paremmin, kun opettaja kertoo esimerkkejä luonnossa tapahtuvista asioista	,394	,616
Oppitunneilla tekemäni kokeet ja tutkimukset auttavat minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n oppisisältöjä	,389	,445
Opettajani innostaminen auttaa minua selviämään vaikeistakin tehtävistä	,310	,585

Faktorilla on kolme vahvasti latautunutta (>0,5) ja viisi kohtalaisesti latautunutta (0,3-0,5) väittämää. Faktorin selitysaste on 12,8% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Itsenäisen ja yhteisöllisen pohdinnan faktoriksi**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys $p=0,039$ ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys $p=0,245$ mukaan

muuttuja ei ole täysin normaalijakautunut. Myös summamuuttuja vinous- ja huipukkuustarkastelu tukee tätä tulosta (vinous 0,182 ja huipukkuus -0.237).

TAULUKKO 3. Itsenäisen tiedonhankinnan ja konkreettisten kokemusten faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin etsimällä tietoa internetistä koulussa	,808	,718
Opin mielestäni paremmin etsimällä itse tietoa kuin kuuntelemalla opettajaa	,514	,333
Luonnossa tapahtuva opetus auttaa minua ymmärtämään FYKE:a ja BIMA:a paremmin	,482	,552
Tablettitietokoneiden, kännykän ja/tai tietokoneen käyttö koulussa auttaa minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n asioita	,475	,374
Opin paremmin, kun teemme koulussa retkiä luontoon	,464	,647
Opin paremmin, kun opettajani näyttää videoita FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,330	,508
Oppitunneilla tekemäni kokeet ja tutkimukset auttavat minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n oppisisältöjä	,316	,445

Faktorilla on kaksi vahvasti latautunutta (>0,5) ja viisi kohtalaisesti latautunutta (0,3-0,5) väittämää. Faktorin selitysaste on 11,4% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Itsenäisen tiedonhankinnan ja konkreettisten kokemusten faktoriksi**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys $p=0,200^*$ ja Shapiro-Wilkin testin tulos 0,382 osoittavat summamuuttujan olevan normaalijakautunut.

TAULUKKO 4. Monimuotoisen oppimisen faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Opettajan kannustus tukee oppimistani FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,438	,665
Olen oppinut FYKE:n ja BIMA:n oppisisältöjä myös muiden oppiaineiden tunneilla	,383	,669
Opin paremmin, kun näen omin silmin opiskeltavan asian	,373	,467

Faktorilla on yksi vahvasti latautunut ($>0,5$) ja kolme kohtalaisesti latautunutta ($0,3-0,5$) väittämää. Faktorin selitysaste on $5,7\%$ kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Monimuotoisen oppimisen faktoriksi**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys ($p=0,00$) ja Shapiro-Wilkinin testin merkitsevyys ($p=0,033$) osoittavat että nollahypoteesi hylätään ja ettei summamuuttuja ole normaalijakautunut. Summamuuttujan viinous oli $0,268$ ja huipukkuus $0,219$, jotka tukevat saatua tulosta.

Lähipiirin ja identiteetin tuki

Faktorien KMO-arvo on $0,858$ ja merkitsevyys ($p<0,00$), joten faktoreita voidaan pitää hyvin merkitsevinä. Faktoreiden reliabiliteetti-arvo ($0,926$) on erinomainen.

TAULUKKO 5. Aikaisempien minäpystyvyykokemusten faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Koen olevani yksi luokan osavimmista oppilaista BIMA:n tunneilla	,772	,625
Olen mielestäni ollut aina hyvä BIMA:n opiskelussa	,725	,587
Olen mielestäni ollut aina hyvä FYKE:n opiskelussa	,700	,558
Koen olevani yksi luokan osavimmista oppilaista FYKE:n tunneilla	,695	,585
Tiedän paljon FYKE:ssa ja BIMA:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta	,578	,561
Koen osaavani paremmin BIMA:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla	,496	,426
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussasi vanhempieni minulle opettamista luontoon liittyvistä taidoista	,479	,494
Koen osaavani luonnontieteiden tunneilla paremmin, koska pidän luonnosta	,453	,680
Koen osaavani paremmin FYKE:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla	,367	,976

Faktorilla on viisi vahvasti latautunut ($>0,5$) ja neljä kohtalaisesti latautunutta ($0,3-0,5$) väittämää. Faktorin selitysaste on 22,4% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Aikaisempien minäpystyvyykokemusten faktoriksi**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys ($p=0,085$) ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys ($p=0,253$) osoittavat että nollassa nollahypoteesi jää voimaan ja summamuuttuja on normaalijakautunut. Summamuuttujan vinous- ja huipukkuustarkastelu osoittaa summamuuttujan olevan hieman litteähuippuinen (huipukkuus= $-0,517$).

TAULUKKO 6. Vapaa-ajan toimintafaktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Harrastuneisuus (esim.partiotoiminta tai liikunta-harrastus) on auttanut minua oppimaan paremmin BIMA:n ja FYKE:n tunneilla	,766	,599
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani kavereiden kanssa ulkoilemisesta ja harrastamisesta	,698	,614
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani vapaa-ajalla kalastamisesta, sienestämisestä tai marjastamisesta	,664	,496
Koen osaavani luonnontieteiden tunneilla paremmin, koska pidän luonnosta	,648	,680
Televisiosta näkemäni ja lehdistä lukemani uutiset ja artikkelit ovat auttaneet minua BIMA:n ja FYKE:n opiskelussa	,598	,393
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussasi vanhempieni minulle opettamista luontoon liittyvistä taidoista	,514	,494
Tiedän paljon FYKE:ssa ja BIMA:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta	,414	,561

Faktorilla on kuusi vahvasti latautunut ($>0,5$) ja kaksi kohtalaisesti latautunutta ($0,3-0,5$) väittämää. Faktorin selitysaste on $20,9\%$ kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Vapaa-ajan toimintafaktori**. Kolmogonov-Smirvovin testin merkitsevyys ($p=0,017$) ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys ($p=0,026$) osoittavat, että nollahypoteesi hylätään ja summamuuttuja ei ole normaalijakautunut. Summamuuttujan vinous- ja huipukkuustarkastelu tukevat tätä tulosta (vinous $0,372$ ja huipukkuus $0,540$).

TAULUKKO 7. Luonnontieteiden pätevyyden kokemisen faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Koen osaavani paremmin FYKE:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla	,878	,976
Koen osaavani paremmin BIMA:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla	,376	,426
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani kavereiden kanssa ulkoilemisesta ja harrastamisesta	,312	,614
Koen olevani yksi luokan osavimmista oppilaista FYKE:n tunneilla	,301	,585

Faktorilla on yksi vahvasti latautunut ($>0,5$) ja kolme kohtalaisesti latautunutta ($0,3-0,5$) väittämää. Faktorin selitysaste on $8,8\%$ kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Luonnontieteiden pätevyyden kokemisen faktori**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys ($p=0,00$) ja Shapiro- Wilkinin testin merkitsevyys ($p=0,00$) osoittavat, että nollahypoteesi hylätään ja summamuuttuja ei ole normaalijakautunut. Summamuuttujan vinous- ja huipukkuustarkastelu tukevat tulosta (vinous $0,584$ ja huipukkuus $-0,680$).

Sosiaalinen tuki

Sosiaalisen tuen faktoreiden KMO - arvo oli $0,638$, jota voidaan pitää hyvänä. Faktorit ovat erittäin merkitseviä ($p<0,000$). Reliabiliteetti-arvo on välttävä ($0,494$).

TAULUKKO 8. Positiivisen ilmapiirin faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Hyvä luokkahenki auttaa minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa	,824	,687
Rento tunnelma luokassa auttaa minua oppimaan opiskeltavia asioita paremmin	,569	,348

Faktorilla on kaksi vahvasti latautunut ($>0,5$). Faktorin selitysaste on 15,5% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin luonnontieteiden **Positiivinen ilmapiirin faktori**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys ($p=0,00$) ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys ($p=0,096$) osoittavat, ettei muuttuja ole täysin normaalijakautunut. Summamuuttujan vinous- ja huipukkuustarkastelu tukevat tätä tulosta (vinous -0,284 ja huipukkuus 0,089).

Toisen faktorin vinous- ja huipukkuustarkastelun heikot arvot (vinous 1,227 ja huipukkuus 1,060), johtivat faktorin hylkäämiseen. Vinouden ja huipukkuuden arvot olivat niin suuret, ettei jakaumaa voida pitää normaalijakautuneena. Lisäksi faktorien reliabiliteetti-arvo parani huomattavasti poistettaessa faktori (Cronbachin alphan arvo $0,287 \rightarrow 0,494$ poistettaessa).

TAULUKKO 9. Vertaisen tuen faktori

Muuttuja	Lataus	Kommunaliteetit
Luokkakaverini kannustavat minua oppimaan FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	,874	,854

Faktorilla on yksi vahvasti latautunut väittämä ($>0,5$). Faktorin selitysaste on 11,5% kokonaisvaihtelusta. Nimesimme faktorin **Vertaisen tuen faktori**. Kolmogonov-Smirnovin testin merkitsevyys ($p=0,00$) ja Shapiro-Wilkin testin merkitsevyys ($p=0,004$) osoittavat, että nollahypoteesi hylätään ja summamuuttuja ei ole normaali-

jakautunut. Summamuuuttujan vinous- ja huipukkuustarkastelu tukevat tätä tulosta (vinous 0,224 ja huipukkuus -0,461).

4.2 Henkilökohtainen minäpystyvyys

Kuudesluokkalaisten minäpystyvyys luonnontieteissä ja taustamuuttujien vaikutus siihen

Henkilökohtaisen minäpystyvyyden mittaamisen avulla selvitimme oppilaan henkilökohtaisia tuntemuksia omista taidoista ja tiedoistaan luonnontieteiden oppisisällöissä. Kysymykset 1-10 keskittyvät yleisemmin minäpystyvyyteen luonnontieteissä ja kysymykset 11-26 liittyivät tarkemmin tiettyihin luonnontieteiden oppisisältöihin. Lyhenne FYKE tarkoittaa fysiikka-kemia oppiainetta ja BIMA biologia-maantieto oppiainetta. Luonnontieteiden sisältökysymykset teimme oppikirjojen Pisara 6: Fysiikka ja kemia ja Pisara 6: Biologia ja maantieto avulla (ks. Cantell ym., 2008,2009)

Henkilökohtaisen minäpystyvyyden kysymyksien HM1 "Olen mielestäni parempi FYKE:ssa kuin muissa oppiaineissa", HM2 "Olen mielestäni parempi BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa", HM3 "Olen mielestäni muita parempi FYKE:ssa kuin muissa oppiaineissa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua" ja HM4 "Olen mielestäni muita parempi BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua." keskiarvot olivat heikot, joten yleisesti oppilaat eivät tunteneet olevansa parempi FYKE:ssa ja BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa. Myös harrastusten merkitys osaamiselle FYKE:ssa ja BIMA:ssa koettiin vähäiseksi.

Oppiaineiden välinen minäpystyvyys

Kuudesluokkalaisten minäpystyvyys oli parempi BIMA:ssa kuin FYKE:ssa sekä oppisisältöväittämässä että yleisesti oppiaineita koskevissa väittämässä. FYKE:a ja BIMA:a käsitellessä väittämässä (HM1-HM10) BIMA:n minäpystyvyys (HM2, HM4, HM6, HM7, HM10)($x=2,7$) oli hieman vahvempi kuin FYKE:n minäpystyvyys (HM1,

HM3, HM5, HM8, HM9) ($x=2,53$). Mediaanit olivat kuitenkin samankaltaisissa (vertaa HM1 ja HM2) väittämässä samoja.

Oppiaineiden oppisisällöistä teimme summamuuttujat BIMAoppisisältö (HM11-HM18) ja FYKEoppisisältö (HM19, HM21-25). Oppilaiden minäpystyvyydentuntemus oli vahvempi BIMAN oppisisällöissä ($x=3,46$) kuin FYKE:n oppisisällöissä ($x=3,17$).

TAULUKKO 10. Oppiainesisältöjen ja –minäpystyvyyksien keskiarvot

Muuttuja	N	Keskiarvo	Keskihajonta
FYKEoppisisältö	102	3,1781	,78077
BIMAoppisisältö	102	3,4632	,65500

Muuttuja	N	Keskiarvo	Keskihajonta
FYKEminäpystyvyys	102	2,5314	,71449
BIMAMinäpystyvyys	102	2,7039	,66287

Sukupuoli

Jaoin oppilaat sukupuolen mukaan kahteen ryhmään (N(mies) = 44, N(nainen) = 56). Sukupuolien välillä ei ollut tutkimuksemme mukaan henkilökohtaisen minäpystyvyyden väittämässä tilastollisesti merkittäviä eroja lukuun ottamatta yhtä väittämää. Väittämässä HM5 “Tiedän paljon FYKE:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta” pojilla oli tilastollisesti merkittävästi tyttöjä parempi keskiarvo.

TAULUKKO 11. Muuttuja HM5 "Tiedän paljon FYKE:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta"

Muuttuja	N	Keskiarvo	Keskihajonta
Mies	44	2,8409	1,09848
Nainen	58	2,4310	,72818

Harrastuneisuus

Teimme arvon oppilaiden harrastuneisuudelle laskemalla keskiarvon kyselylomakkeen harrastuskysymyksistä A-L. Oppilaista, joiden keskiarvo oli yli 1 (0=en koskaan, 1= joskus, 2=usein), muodostettiin "monipuolisesti luontoon liittyviä harrastuksia omaava"- ryhmä (N=7). Alle 1 keskiarvon omaavista oppilaista muodostettiin "ei monipuolisesti luontoon liittyviä harrastuksia omaava"-ryhmä (N=95).

Harrastuneisuudella voidaan tulosten perusteella olettaa olevan merkitystä luonnontieteisiin liittyvässä minäpystyvyydessä. Ryhmien välillä oli tilastollisesti merkittävä ero vertailtaessa keskiarvoja muuttujissa HM4 (koen olevani muita parempi BIMA:ssa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua) ($p < 0,00$) ja HM5 (Tiedän paljon FYKE:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta) ($p = 0,01$). Ero keskiarvoissa oli myös muuttujassa HM25 (Tiedän mikä helpottaa raskaiden aineiden liikuttamista) ($p = 0,34$).

Arvosana

Jaoimme oppilaat kahteen ryhmään biologian ja maantiedon sekä fysiikan ja kemian arvosanojen mukaan. Arvosanat 4-7 olivat ryhmä 1 ja arvosanat 8-10 ryhmä 2. BIMA:ssa ryhmään 1 kuului 16 oppilas ja ryhmään 2 kuului 84 oppilasta. FYKE:ssa ryhmään 1 kuului 19 oppilasta ja ryhmään 2 kuului 82 oppilasta.

Tulosten mukaan arvosanoilla voidaan nähdä olevan suuri merkitys oppilaan minäpystyvyydelle luonnontieteissä. BIMA:ssa ryhmien välille tuli tilastollisesti merkittävä ero väittämässä HM2 ($p = 0,18$), HM15 ($p < 0,00$) ja HM18 ($p = 0,01$). FYKE:ssa tilastollises-

ti merkittävä ero tuli väittämissä HM1 ($p=0,002$) , HM2 ($p=0,007$),HM4($p=0,005$) , HM5 ($p=0,04$) , HM8 ($p=0,003$) ,HM9 ($p=0,00$) ,HM10 ($p=0,017$) ;HM11 ($p=0,022$) , HM14 ($p<0,000$) , HM15 ($p<0,000$) , HM17 ($p=0,022$) , HM18 ($p=0,043$) , HM19 ($p=0,012$) , HM20 ($p<0,000$) , HM22 ($p=0,005$) , HM23 ($p=0,006$) , HM24 ($p=0,001$) ja HM25 ($p=0,024$). Aikaisempi opintomenestys vaikuttaa tulosten mukaan merkittävästi oppilaan minäpystyvyyteen luonnontieteissä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Tulosten tarkastelu

Minäpystyvyyden tukeminen

Tulosten mukaan kuudesluokkalaisten minäpystyvyyttä voi tukea opettajan, itsenäisen ja yhteisöllinen pohdinta, itsenäinen tiedonhaku ja konkreettiset kokemukset sekä monimuotoinen oppiminen. Kutsumme näitä pedagogisen tuen muodoiksi. Opettajan tuen faktori osoittaa, että opettajan tukeminen vaikuttaa oppilaan minäpystyvyyssuomuksiin (vrt. Pajares & Johnson 1996, 172). Faktoriin sisältyy kaikki opettajaa käsitelleet muuttujat ja viisi kuudesta väittämästä korreloi vahvasti ($F > 0,5$). Opettajan rooli kannustajana, opetustehtävien suunnittelijana ja opetuksellisen tuen antajana saattaa vaikuttaa oppilaiden pystyvyyssuomuksiin.

Itsenäisellä ja yhteisöllisellä pohdinnalla tarkoitetaan faktorin korrelaatioiden perusteella, että ymmärrys opetettavasta asiasta parantuu pohtimalla oppisisältöjä itsenäisesti ja muiden oppilaiden kanssa. Koska ymmärrys opetettavasta asiasta helpottaa asioiden yhdistämistä toisiinsa, faktorin tulosten perusteella näyttää, että sosiaalinen tuki on yhteydessä asioiden laajempaan ymmärtämiseen (Appleton & Asoko 1996, 169). Kuitenkin teorian perusteella ryhmän minäpystyvyys ei ole sama asia kuin ryhmän minäpystyvyyksien summa, sillä ryhmän sosiaaliset ulottuvuus vaikuttaa minäpystyvyyteen (Stajkovic & Luthans 2002, 137). Tämän perusteella ei voida olettaa itsenäisen ja yhteisöllisen minäpystyvyyden tukemisen olevan yhtä tehokkaita.

Itsenäinen tiedonhankinta ja konkreettisen kokemusten faktorin perusteella oppilaan minäpystyvyyteen vaikuttaa myös hänen oma tiedon etsimisensä sekä konkreettinen kokemus opetettavasta aiheesta (vrt. Farmery & co 2005, 14-15). Faktorin perusteella myös TVT-laitteiden käyttömahdollisuudella ja -taidoilla voi olla vaikutusta.

Monimuotoinen oppiminen oli löydetty neljäs faktori. Sen mukaan pelillistämällä voi olla vaikutusta oppilaan pystyvyyssuomuksiin. Myös opettajan kannustaminen ja

kokemuksellisuus ovat tämän faktorin osia, joten myönteinen suhtautuminen uusiin oppimistapoihin voi olla myös yhteydessä oppilaan pystyvyysuskomuksiin.

Identiteetin ja lähipiirin tuen muodoiksi saimme aikaisemmat minäpystyvyyskokemukset, vapaa-ajan tekeminen ja luonnontieteiden pätevyyden kokeminen. Saamamme tulokset vastasivat paljon hypoteesiamme.

Aikaisempien minäpystyvyyskokemusten faktori korostaa aikaisempien kokemusten merkitystä oppilaan minäpystyvyydelle (vrt. Merriman 2012, 19-20). Jos kokee olevansa osaavampi kuin monet muut luokan oppilaat tai kokee luonnontieteet omaksi vahvuusalueekseen, saattavat luonnontieteisiin liittyvät minäpystyvyyskokemukset olla positiivisempia. Myös vanhempien opettamat luonnontieteisiin liittyvät asiat voivat vahvistaa oppilaiden pystyvyyskokemuksia (vrt. Zimmerman & co, 1992, 665-666).

Vapaa-ajan toimintafaktori korostaa koulun ulkopuolella tapahtuneen toiminnan vaikutusta oppilaiden minäpystyvyyteen (vrt. Topolovčan & Matijević 2014, 31-33). Tällöin oppilas saattaa kokea asian tutuksi jo entuudestaan ja näin pystyvyyskokemus opetettavaa asiaa kohtaan saattaa olla vahva.

Luonnontieteiden pätevyyden kokemisen faktorin perusteella BIMA:n ja FYKE:n vahvat positiiviset minäpystyvyydet ovat yhteydessä toisiinsa (vrt. Pajares & Johnson 1996, 172). Tulosten mukaan myös vertaisten kanssa toimiminen luo pätevyyden tunnetta.

Sosiaalisen tuen muodoiksi saimme positiivisen ilmapiirin ja vertaistuen. Positiivisen ilmapiirin koimme korostavan sosiaalisen ulottuvuuden tuomista opetukseen. Jos ilmapiiri omassa opetusryhmässä koetaan positiiviseksi, on ryhmätyöskentely mielekkäämpää. Näin oppilaat toimivat tehokkaammin ryhmässä, joka saattaa johtaa parempiin oppimistuloksiin. (Bandura 2005, 2; Merriman 2012, 22; Schraw ym. 2006, 112.)

Mielestämme vertaistuki korostaa vertaisten tärkeyttä oppilaan minäpystyvyyden tukemisessa (vrt. Arslana 2012, 1918; Stajkovic & Luthans 2002, 137). Vertaisten kannustamisella saattaa tietyissä tilanteissa olla paljon vahvempi merkitys kuin opettajan kannustuksella, sillä opettajan kannustus saatetaan nähdä opettajan rooliin kuuluvana. Vertaisten kannustus saatetaan puolestaan nähdä enemmän vapaasta halusta lähtevänä toimintana. Hypoteesimme mukaan yhteistyöllä on vahva vaikutus oppilaan minäpystyvyyteen (vrt. Schraw, Crippen & Hartley 2006, 112), mutta saamamme tuloksen perusteella oppilas voi myös itsenäinen työskentely olla tehokasta, jos oppilasta kannustetaan sen aikana.

Henkilökohtainen minäpystyvyys

Oppilaiden minäpystyvyyksien keskiarvo on oppisisältökysymyksiin nähden lähes kaikissa kysymyksissä kohtalaista. Tämän vuoksi päätelemme, että oppilaat tietävät jonkin verran kaikista FYKE:n ja BIMA:n osa-alueista. Toisaalta tuloksien perusteella näyttää, että oppilaat eivät ole mielestään saaneet syvällistä tietämystä FYKE:n ja BIMA:n oppisisällöissä. Ainoa hyväksi luokiteltava minäpystyvyys oli kysymyksessä HM13 "Tiedän mitä ravintoketjulla tarkoitetaan". Kysymys on hyvin spesifi eikä sitä voida pitää laajasti luonnontieteiden osaamista kuvaavana väittämänä. Pohdimme tulokset kannalta, että onko oppilaiden vaikeampi hahmottaa kokonaisuutta opiskeltavasta aiheesta kuin tiettyä spesifiä tietoa.

Oppiaineiden välisissä minäpystyvyyksissä huomattu ero BIMA:n minäpystyvyyden ja oppisisällön välillä selittyy mielestämme oppiaineiden luonteita vertailemalla. BIMA:ssa on paljon oppilaan arkielämässä ja ympäristössä olevia aiheita, kun taas FYKE:ssa on paljon enemmän elottoman luonnon asioita, joita ei voida havaita näkemällä (kuten kemialliset reaktiot ja vaikuttavien voimia suuruudet). Lisäksi FYKE:n laskennallinen luonne saattaa heikentää minäpystyvyyttä matemaattisia haasteita omaavilla oppilailla.

Tutkimuksessamme minäpystyvyys BIMA:ssa oli hieman parempi kuin FYKE:ssa. Vuoden 2014 opetussuunnitelman perusteissa fysiikka, kemia, biologia, maantieto ja terveystieto yhdistettiin yhdeksi oppiaineeksi, ympäristöopiksi. Tuloksiemme perus-

teella oppilailta on biologia-maantieto oppiaineessa hieman parempi minäpystyvyys kuin fysiikka-kemia oppiaineessa. Kuitenkin oppisisältöihin liittyvissä väittämässä oppilaiden minäpystyvyys oli keskiarvoltaan parempi, joten mielestämme oppiaineiden yhdistäminen on minäpystyvyyden kannalta perusteltua.

Minäpystyvyydessä sukupuolten välisiä eroja esiintyi vain yhdessä väittämässä. Hypoteesissamme ennustimme, että sukupuolien välisellä minäpystyvyydellä olisi eroja tarkasteltaessa eri taitojen minäpystyvyyksiä (vrt. Webb-Williams 2014, 81; Kobus & co. 2008, 34; Pajares & Johnson 1996, 172), joten tulos oli hieman yllättävä. Vuoden 2016 TIMMS-tutkimuksen mukaan tytöt hallitsevat poikia paremmin luonnontieteiden tiedot ja taidot (Vettenranta ym. 2016, 37). Toisaalta TIMMS-tutkimuksen kohderyhmä oli muutaman vuoden omaa kohderyhmäämme nuorempi. Tulostamme saattaa selittää se, että tytöt voivat olla poikia kriittisempiä omaa osaamista kohtaan. Pidämme mahdollisena, että pojat kokevat olevansa heikompia kuin tytöt luonnontieteiden kirjallisissa kokeissa ja vastaavasti parempia käytännön harjoituksissa.

Luonnontieteisiin liittyvällä harrastuneisuudella arvelimme olevan minäpystyvyyttä parantava vaikutus (vrt. Schraw ym. 2006, 112). Tilastollisesti merkittävät erot "moni-puolisesti luontoon liittyviä harrastuksia omaavilla" ja "ei-omaavilla" olivatkin kysymyksissä, jotka liittyivät harrastuneisuuden positiivisesta vaikutuksesta minäpystyvyyteen sekä ennakkotietämykseen. Tulosta saattaa selittää se, että oppilaiden luonnontieteisiin liittyvät harrastukset lisäävät oppilaan kokemaa minäpystyvyyttä.

Aikaisemmat arvosanat olivat yhteydessä koettu minäpystyvyyteen (vrt. Zimmerman ym. 1992, 665-666.) Arvosanat luonnontieteissä oli paljon enemmän yhteydessä positiiviseen minäpystyvyyteen FYKE:ssa kuin BIMA:ssa. Oppilaat ovat arkielämässään todennäköisesti enemmän tekemisissä BIMA:n oppisisältöihin liittyvien asioiden kanssa kuin FYKE:n oppisisältöihin liittyvien asioiden kanssa, joihin kohdistuvan minäpystyvyyden vahvistuminen tapahtuu kouluopiskelussa.

Muut huomiot

Jouduimme poistamaan aineiston analyysin aikana muuttujat “Pelaamani konsoli- tai tietokonepelit (esim. Minecraft) ovat auttaneet minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa” ja “Koulussa kannustetaan pelaamaan tietokonepelejä (esim. Minecraft), jotka auttavat FYKE:n tai BIMA:n opiskelussa” heikkojen kommunaliteettiarvojen takia. Uudessa opetussuunnitelmassa (Opetushallitus 2014) korostetaan pelillistämistä ja pelien avulla oppimista, Tulostemme perusteella näyttääkin, ettei pelien opetuskäyttö ole kovin yleistä luonnontieteiden opetuksessa.

Saamiemme tulosten perusteella pystytään hahmottamaan paremmin ilmiöitä, jotka tukevat oppilaiden minäpystyvyyttä luonnontieteissä. Opetuksen pedagogisen suunnittelun kannalta on tärkeää tietää, kuinka oppilaan positiivista pystyvyydentuntemusta voidaan tukea. Opettaja pystyy myös hahmottamaan, mistä oppilaan luonnontieteiden tietoihin ja taitoihin liittyvä minäpystyvyyssuskumus rakentuu ja pystyy näin ottamaan paremmin huomioon oppilaan tarpeet.

5.2 Luotettavuus ja eettinen tarkastelu

Kun tutkimuksessa käytetään useita eri tutkimusmenetelmiä, puhutaan triangulaatiosta, jonka avulla pyritään parantamaan tutkimuksen luotettavuutta. Tutkijatriangulaatiosta puhuttaessa tarkoitetaan sitä, että tutkimuksen toteutukseen osallistuu useita tutkijoita. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 118; Eskola & Suoranta 2000, 69.) Tutkimuksessamme tutkijatriangulaatio toteutui monelta osin. Laadimme aineiston keräämisessä käytetyn mittarin, keräsimme aineiston sekä analysoimme ja tulkitsimme tutkimuksen tulokset yhdessä. Olemme raportoineet tutkimuksestamme yleisesti tieteellisesti hyväksytyyn rakenteen mukaan. Olemme käyttäneet tutkimuksen raportoinnissa ja sen tarkastamisessa apuna tutkimuksen tekoon liittyvää kirjallisuutta. (Hirsjärvi ym. 1997, 163-413.)

Rakensimme mittarin käyttämällä apuna kvantitatiivisen minäpystyvyyssmittarin muodostamiseen liittyvää kirjallisuutta (Bandura 2006, 307-337). Itse laadittua mittaria on kannattavaa testata sen luotettavuuden parantamiseksi ja korjauksien löytämiseksi.

Myös ohjaus asiantuntijoilta parantaa luotettavuutta. (Metsämuuronen 2011, 68.) Pyysimme ohjausta kvantitatiivisen tutkimuksen asiantuntijoilta mittarin rakennusvaiheessa. Testasimme mittarimme kohderyhmällä ennen varsinaisen tutkimuksen toteuttamista. Mittarin testauksen jälkeen muokkasimme, muutaman kysymyksen osalta mittaria selkeämmäksi. Näin saimme varmistettua mittarillemme mahdollisimman hyvän luotettavuuden.

Olimme itse toteuttamassa, joten tehtävänanto eri koulujen oppilaille on samankaltainen. Lisäksi vastasimme oppilaiden esittämiin kysymyksiin mahdollisimman samalla tavalla. Pyysimme tutkimusluvan kouluilta ja kunnilta, joissa koulut sijaitsevat (LIITE 3). Hyväksyimme tutkimukseemme vain oppilaat, jotka olivat saaneet huoltajiltaan luvan osallistua tutkimukseen (LIITE 4). Näin ollen huoltajat ja oppilaat olivat tietoisia tutkimuksesta, sen sisällöstä ja vastausten käytöstä.

Faktorit Itsenäinen ja yhteisöllinen pohdinta, Monimuotoinen oppiminen, Vapaa-ajan toiminta, Luonnontieteiden pätevyyden tunteminen, Positiivinen ilmapiiri ja Vertaistuki eivät olleet normaalijakautuneita, joka vähentää hieman tulosten luotettavuutta. Kuitenkin monet muut arvot tukivat näiden faktoreiden luotettavuutta.

Mielestämme yksi tärkeistä asioista jatkotutkimuksen kannalta olisi saada kerättyä suuri ja kattava aineisto. Tutkimuksessamme koimme, että luultavasti lupajärjestelyistä johtuen emme saaneet kerättyä aineistoa niin kattavasti kuin olisimme halunneet. Myös heikompien oppilaiden saaminen mukaan tutkimukseen olisi mielestämme siis ensiarvoisen tärkeää. Vaikka olimme kohtuullisen tyytyväisiä kehittämäämme mittariin ja sen antamiin tuloksiin, mahdollisissa jatkotutkimuksissa mittarista voisi kehittää vieläkin paremman. Lisätestauksella mittarin luotettavuus ja käytettävyys parantuisi.

Tulokset vastasivat hyvin omaa hypoteesiamme, sillä teorian perusteella pystyimme ennustamaan aikaisempien kokemusten, vapaa-ajan kokemusten, opettajan tukemisen ja sosiaalisen tuen faktorit. Lisäksi erilaisten opiskelustrategioiden ja työskentelymuotojen hypoteesin sisällöt ilmenivät muissa pedagogisen tuen faktoreissa. Kansainvälisistä tutkimuksista ja kirjallisuudesta muodostamamme teoreettinen viitekehys tuki saamiamme tuloksia, mitä voidaan pitää luotettavuutta parantavana tekijänä.

Tutkimukseemme osallistuneiden oppilaiden BIMA:n arvosanojen keskiarvo oli 8,43 ja FYKE:n arvosanojen keskiarvo oli 8,37. Harmiksemme heikoimpia arvosanoja saaneet oppilaat eivät pääsääntöisesti saaneet huoltajiltaan lupaa osallistua tutkimukseen, vaikka pyrimmekin painottamaan, ettei tutkimuksessamme tutkita oppilaiden osaamista vaan käsityksiä pystyvyydestään. Näin tutkimuksemme tulokset ovat enemmän yleistettävissä keskitasoisten ja hyvien oppilaiden minäpystyvyyden tukemiseen.

5.3 Jatkotutkimusaiheet

Toteutimme tutkimuksemme mielenkiintoiseen aikaan opetussuunnitelman muutoksen kannalta. Vuoden 2016 syksyllä Biologian, kemian, maantiedon, fysiikan ja terveystiedon oppiaineet yhdistettiin yhdeksi ympäristöoppi nimiseksi oppiaineeksi. Tutkimuksen kannalta mielenkiintoista olisikin selvittää, miten muutos on vaikuttanut oppilaiden minäpystyvyyteen luonnontieteissä. Vaikka tutkimuksessamme biologia-maantieto oppiaineen ja fysiikka-kemia oppiaineen välinen ero minäpystyvyydessä oli melko pieni, saattaa oppiaineiden yhdistäminen tarjota oppilaille selkeämmän ja laajemman kuvan luonnontieteistä. Laajempi ja selkeämpi kuva voi myös parantaa oppilaiden minäpystyvyyttä. Toisaalta opetussuunnitelmassa tapahtuneen muutoksen voidaan nähdä vaikuttavan myös negatiivisesti oppilaiden oppimiseen ja minäpystyvyyteen, jos oppiaineiden yhdistyminen nähdään heikentävän esimerkiksi tiedollista osaamista.

Toteutimme tutkimuksemme alakoulun kuudesluokkalaisille lapsille. Olisi kuitenkin mielenkiintoista saada tietoa myös siitä, miten pystyvyys luonnontieteissä rakentuu eri ikäisillä oppilailla. Tämän lisäksi pystyvyyden kehitys luonnontieteissä alemmilla luokilla ylemmille luokille tarjoaisi mielestämme arvokasta tietoa, minkä pohjalta pystyttäisiin kehittämään luonnontieteiden opetusta.

Minäpystyvyyden tuen muotoja voisi tutkia myös muiden oppiaineiden kontekstissa. Mielenkiintoista olisi tutkia, millainen on pedagogisen tuen, identiteetin ja lähipiirin tuen ja sosiaalisen tuen merkitys muissa oppiaineissa. Näin saisimme enemmän tie-

toa tuen merkityksestä minäpystyvyydelle ja kattavammin näkemystä oppilaiden minäpystyvyydestä eri oppiaineissa. Kiinnostavaa olisi myös vertailla eri oppiaineiden osaamiseen liittyvää minäpystyvyyttä.

LÄHTEET

Arslana, A. 2012. Predictive Power of the Sources of Primary School Students' Self-Efficacy Beliefs on Their Self-Efficacy Beliefs for Learning and Performance. *Educational Sciences: Theory & Practice* 12 (3), 1915-1920.

Appleton K. & Asoko H. 1996. A Case Study of a Teacher's Progress toward Using a Constructivist View of Learning to Inform Teaching in Elementary Science. *Science Education* 80 (2), 165-180.

Bagley, C. & Verma, G. 1982. *Self-concept, achievement and multicultural education*. London : Palgrave Macmillan.

Bandura, A. 1986. The Explanatory and Predictive Scope of Self-Efficacy Theory. *Journal of Social and Clinical Psychology: Special Issue: Self-Efficacy Theory in Contemporary Psychology* 4 (3), 359-373.

Bandura, A. 1994. Self-efficacy. Teoksessa V. S. Ramachaudran (toim.) *Encyclopedia of human behavior* 4. New York : Academic Press, 71-81

Bandura, A. 1997. *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York : Freeman.

Bandura, A. 2005. Adolescents Development from an Agentic Perspective. Teoksessa Pajares, F. & Urdan, T. (toim.) *Self-efficacy Beliefs of Adolescents*. CT : Information Age, 1-44.

Bandura, A. 2006. Guide of constructing self-efficacy scales. Teoksessa Pajares, F. & Urdan, T. (toim.) *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. CT : Information Age Publishing, 307–337.

Boekaerts, M., Pintrich, P. & Zeidner, M. 2005. *Handbook of Self-Regulation*. San Diego : Academic Press.

Brown, T. 2006. *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York : Guilford Publications.

Cantell, H., Jutila, H., Laiho, H., Lavonen, J., Pekkala, E. & Saari, H. 2009. *Pisara 6: Biologia ja maantiet*. Helsinki : WSOYpro Oy.

Cantell, H., Jutila, H., Laiho, H., Lavonen, J., Pekkala, E. & Saari, H. 2009. *Pisara 6: Fysiikka ja kemia*. Helsinki : WSOYpro Oy.

Cleophas, T & Zwinderman, A. 2016. *SPSS for Starters and 2nd Levelers: Second edition*. Switzerland : Springer .

Cramer, D. 2003. *Advanced Quantitative Data Analysis*. Philadelphia : Open University Press .

Cudeck, R. 2000. *Exploratory Factor Analysis*. Teoksessa Tinsley, H. & Brown, S. (toim.) *Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling*. CA : Academic Press, 265-296.

Eskola, J. & Suoranta, J. 2000. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 4. painos, Tampere : Vastapaino.

Fabrigar, L. & Wegener, D., 2012. *Exploratory Factor Analysis*. New York : Oxford University Press.

Farmer, A. & Kashdan, T. 2014. *Affective and Self-Esteem Instability in the Daily Lives of People With Generalized Social Anxiety Disorder*. *Clinical Psychological Science* 2 (2), 187–201.

Farmery, C. 2005. *Getting the buggers into science: How to motivate students in biology, chemistry, physics and investigations*. New York : Continuum International Publishing Group.

Flyktman, P. 2008. Opettajan minäpystyvyys ja erityisen tuen tarpeessa olevan oppilaan kohtaaminen. Jyväskylän yliopisto.

Hirsjävi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki : Kirjayhtymä.

Huang D., Leon, S., Hodson, C., La Torre, D., Obregon, N. & Rivera, G. 2010. Preparing Students for the 21st Century: Exploring the Effect of Afterschool Participation on Students' Collaboration Skills, Oral Communication Skills, and Self-Efficacy. University of California, Los Angeles: Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.

Jöresskog, K.G. 1993. Testing structural equation models. Teoksessa K. A. Bollen & J. S. Lang (toim.) Testing structural equation models. Newbury Park, CA : Sage, 294-316.

Kalliopuska, M. 1984. Itsetunto. Helsinki : Kirjayhtymä.

Kananen, J. 2011. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä : Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kim, J. & Mueller, C. 1978. Factor Analysis: Statistical methods and Practical Issues. Newbury Park, CA : Sage.

Kline, P. 1994. An Easy Guide to Factor Analysis. London : Routledge.

Kobus, T., Maxwell, L. & Provo, J. 2008. Increasing motivation of elementary and middle school students through positive reinforcement, student self-assessment, and creative engagement. Chicago, Illinois : Saint Xavier University & Pearson Achievement Solutions, Inc.

Kääriäinen, H. 1986. Oppilaan selviytyminen koululaisena sekä minäkuvan ja kouluasenteiden kehitys peruskoulun luokilla 1-4: opettajien, oppilaiden ja heidän vanhempiensa tekemiin arviointeihin sekä suoritettuihin mittauksiin perustuva seurantatutki-

mus kahdessa helsinkiläisessä koulussa. Helsinki : Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.

Leech, N., Barrett, K. & Morgan, G. 2004. SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation. Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associate.

Lehtimäki, P. & Oksanen, J. 2003. Lapsen itsetuntoa tukevaksi opettajaksi kehittymisen: opetusharjoittelu motorisessa tukiopetuskerhossa. Jyväskylä : Tuope.

Leskinen, E. 1987. Faktorianalyysi: Konfirmatorisen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen julkaisuja 1. Jyväskylän yliopisto.

Liukkonen, J. & Jaakkola, T. 2002. Rahasta vai rakkaudesta työhön. Jyväskylä : Likes-työelämäpalvelut.

McCelland, M. & Tominey, S. 2013. Self-Regulation and Early School Success. Abingdon : Routledge.

Merriman, L. 2012. Developing Academic Self-Efficacy: Strategies to Support Gifted Elementary. San Rafael, CA : Dominican University of California .

Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki : International Methelp.

Nummenmaa, L. 2011. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät, Helsinki : Tammi.

Nurmi, J., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I., 2010, Ihmisen Psykologinen Kehitys, Jyväskylä : PS-kustannus.

Ojalainen, J., Kallunki, V. & Penttilä, J. 2014. Videoiden tekeminen ja jakaminen kohottaa heikko itseluottamusta fysiikan ja kemian oppimisessa. Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2014 - konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit, 49-56. Tampereen yliopisto.

Osborne, J. & Simon, S. 2010. Students' attitudes to science. Teoksessa Osborne J. & Dillon, J. (toim.) Good practice in science teaching: What research has to say (Second edition). New York : Open University Press, 238-258.

Osborne R. & Freyberg P. 1990. Learning in science: The implications of children science. Auckland : Heinemann.

Pajares, F. & Johnson, M. 1996. Self-efficacy Beliefs and the Writing Performance of Entering High School Students. *Psychology in Schools* 33 (2), 163-175.

Partanen, A. 2011. "Kyllä minä tästä selviän": aikuisopiskelijat koulutustarinansa kertojina ja koulutuksellisen minäpystyvyytensä rakentajana. Jyväskylän yliopisto.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki : Opetushallitus.

Pisa – tulokset 2015. 2016. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.

Ramey-Gassert, L., Shroyer, M & Staver, J. 1996. A Qualitative Study of Factors Influencing Science Teaching Self-Efficacy of Elementary Level Teaching. *Science Education* 80 (3), 283-315.

Schraw, G., Crippen, K. & Hartley K. 2006. Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education* 36 (1), 111-139.

Schunk, D. 1984. School Students Self-Efficacy and classroom learning. *Psychology in the Schools* 22 (2), 208-223.

Solberg, S. & Torres, J. 2001. Role of Self-Efficacy, Stress, Social Integration, and Family Support in Latino College Student Persistence and Health. *Journal of Vocational Behavior* 59 (1), 53–63.

Stajkovic, A & Luthans, F. 2002. Social Cognitive Theory and Self-Efficacy: Implications for Motivation Theory and Practice, University of Wisconsin.

Stapleton, C. 1997. Basic Concepts and Procedures of Confirmatory Factor Analysis, Texas A&M University.

Tavakol, M. & Dennick, R. 2011. Making sense of Cronbach Alpha. *International Journal of Medical Education* 2, 53-55.

Topolovčan T. & Matijević, M. 2014. Distinctions between Computer Self-Efficacy of Pupils and Teachers in Elementary School, Croatia : University of Zagreb.

Tsai, M-J. & Tsai, C-C. 2003. Information searching strategies in web-based science learning: the role of internet self-efficacy. *Innovations in Education and Teaching International* 40 (1), 43-50.

Vettenranta, J., Hiltunen, J., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. 2016. Neljännen luokan matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen: kansainvälinen TIMMS-tutkimus Suomessa. Jyväskylän yliopisto.

Webb-Williams, J. 2014. Gender differences in school children's self-efficacy beliefs: Students' and teachers' perspectives. *Educational Research and Reviews* 9 (3), 75-82.

Williams, B., Onsmann, A. & Brown, T. 2010. Exploratory Factor Analysis: A five-step guide for novices *Journal of Emergency Primary Health Care. Australasian Journal of Paramedicine* 8 (3), 1-13.

Williams, D. 2010. Outcome Expectancy and Self-Efficacy: Theoretical Implications of an Unresolved Contradiction. *Personality and Social Psychology Review* 14 (4), 417-425.

Zimmerman, B. 1989. A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology* 81 (3), 329-339.

Zimmerman, B., Bandura, A. & Martinez-Pons, M. 1992. Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting. *American Educational Research Journal*, 29 (3), 663-676.

Zimmerman, B. 2000. Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology* 25 , 82–91.

LIITE 1. Mittari

HENKILÖKOHTAINEN MINÄPYSTYVYYS (likert 1-5) 1=ei lainkaan 5= paljon

1. Olen mielestäni parempi FYKE:ssa kuin muissa oppiaineissa
2. Olen mielestäni parempi BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa
3. Koen olevani muita parempi FYKE:ssa kuin muissa oppiaineissa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua
4. Koen olevani muita parempi BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua
5. Tiedän paljon FYKE:ssa opetetuista asioista jo ennen kuin niitä on opetettu
6. Tiedän paljon BIMA:ssa opetetuista asioista jo ennen kuin niitä on opetettu
7. Osaan auttaa luokkatovereitani BIMA:n tunneilla
8. Osaan auttaa luokkatovereitani FYKE:n tunneilla
9. FYKE:n tehtävät ovat minulle selkeitä ja pystyn ymmärtämään helposti
10. BIMA:n tehtävät ovat minulle selkeitä ja pystyn ymmärtämään helposti
11. Osaan mielestäni lukea karttoja hyvin
12. Osaan mielestäni tunnistaa sieniä, kasveja ja eläimiä hyvin
13. Tiedän, mitä ravintoketjulla tarkoitetaan
14. Osaan tulkita hyvin ilmastodiagrammeja
15. Tiedän, miten lumi- ja vesisade syntyy
16. Osaan kertoa paljon euroopan valtioiden nimiä
17. Tunnistan ihmisten elimet ja osaan kertoa niiden toiminnasta
18. Tiedän, mistä vuodenaajat (kevät, kesä syksy ja talvi) johtuvat ja niille ominaisia piirteitä
19. Tiedän paljon aurinkokuntamme planeetoista ja niiden ominaisuuksista
20. Osaan toteuttaa pienimuotoisen tutkimuksen FYKE:n tai BIMA:n oppitunneilla
21. Tiedän paljon aineista (esim. happi, vesi)
22. Tiedän ja osaan kertoa paljon luonnossa tapahtuvista reaktioista (esim. yhteyttäminen)
23. Tiedän paljon veden olomuodoista ja ominaisuuksista
24. Tiedän paljon liikkeen ja voiman periaatteista
25. Tiedän, mikä helpottaa raskaiden esineiden liikuttamista

PEDAGOGINEN TUKI (likert 1-5)

- 26.. Koulussa kannustetaan pelaamaan tietokonepelejä (esim. minecraft) jotka auttavat FYKE:n tai BIMAn opiskelussa
27. Muiden oppilaiden neuvot ovat auttaneet minua ymmärtämään FYKE:a tai BIMA:a paremmin
28. Oppitunneilla tekemäni kokeet ja tutkimukset auttavat minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n oppisisältöjä
29. Olen oppinut FYKE:n ja BIMA:n oppisisältöjä myös muiden oppiaineiden tunneilla
30. Opin mielestäni paremmin etsimällä itse tietoa kuin kuuntelemalla opettajaa
31. Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin lukemalla niistä koulussa
32. Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin etsimällä tietoa internetistä koulussa
33. Tablettitietokoneiden, kännykän ja/tai tietokoneen käyttö koulussa auttaa minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n asioita
34. Opettajan kannustus tukee oppimistani FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
35. Opettajani innostaminen auttaa minua selviämään vaikeistakin tehtävistä
36. Opin paremmin, kun opettajani näyttää kuvia, diagrammeja ja karttoja FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
37. Opin paremmin, kun opettajani näyttää videoita FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
38. Opin paremmin, kun opettaja kertoo esimerkkejä luonnossa tapahtuvista asioista
39. Opin paremmin, kun teemme koulussa retkiä luontoon
40. Opettaja tukee oppimistani tekemällä opettavaisia tehtäviä FYKE:n ja BIMA:n asioista
41. Luonnossa tapahtuva opetus auttaa minua ymmärtämään FYKE:a ja BIMA:a paremmin
42. Opin paremmin, kun näen omin silmin opiskeltavan asian

IDENTITEETIN JA LÄHIPIIRIN TUKI (likert 1-5)

43. Harrastuneisuus (esim. partiotoiminta tai liikuntaharrastus) on auttanut minua oppimaan paremmin BIMA:n ja FYKE:n tunneilla
44. Vapaa-ajalla suunnistaminen on auttanut minua BIMA:n ja FYKE:n opiskelussa
45. Koen osaavani luonnontieteiden tunneilla paremmin, koska pidän luonnosta

46. Televisiosta näkemäni ja lehdistä lukemani uutiset ja artikkelit ovat auttaneet minua BIMA:n ja FYKE:n opiskelussa
- 47.. Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani vapaa-ajalla kalastamisesta, sienestämisestä tai marjastamisesta
48. Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussasi vanhempieni minulle opettamista luontoon liittyvistä taidoista
49. Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani kavereiden kanssa ulkoilemisesta ja harrastamisesta
50. Olen mielestäni ollut aina hyvä FYKE:n opiskelussa
51. Olen mielestäni ollut aina hyvä BIMA:n opiskelussa
52. Koen osaavani paremmin BIMA:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla
53. Koen osaavani paremmin FYKE:n tunneilla kuin monien muiden oppiaineiden tunneilla
54. Koen olevani yksi luokan osaavimmista oppilaista FYKE:n tunneilla
55. Koen olevani yksi luokan osaavimmista oppilaista BIMA:n tunneilla
56. Pelaamani konsoli- tai tietokonepelit (esim. minecraft) ovat auttaneet minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa
57. Tiedän paljon FYKE:ssa ja BIMA:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta

SOSIAALISEN OPPIMISYMPÄRISTÖN TUKI (likert 1-5)

58. Koen itseni ulkopuoliseksi FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
59. Pelkään epäonnistumista FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
60. Hyvä luokkahenki auttaa minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa
61. Luokkani on kiinnostunut FYKE:n ja BIMA:n opiskelusta
62. Pelkään, että muut nauravat minulle, jos epäonnistun
63. Pystyn keskittymään paremmin tehtäviin kotona kuin FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
64. Luokkakaverini kannustavat minua oppimaan FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla
65. Opin paremmin, kun työskentelemme ryhmässä
66. Rento tunnelma luokassa auttaa minua oppimaan opiskeltavia asioita paremmin
67. Uskallan vastata tunnilla, vaikka en ole täysin varma omasta vastauksestani

LIITE 2. Kyselylomake

TAUSTATIEDOT

Tässä kyselyssä tarkoitamme lyhenteillä BIMA biologian ja maantiedon oppiainetta. Lyhenteellä FYKE tarkoitamme fysiikan ja kemian oppiainetta.

Olen tyttö ____ poika ____ (rastita) luokka _____

Arvosanasi BIMA:ssa _____

Arvosanasi FYKE:ssä _____

- A. Harrastan partiota
en joskus usein
- B. Harrastan kalastusta
en joskus usein
- C. Harrastan metsästystä
en joskus usein
- D. Luen lehtiä, joissa käsitellään luontoon ja tieteisiin liittyviä asioita (esim. Nuorten luonto, Suomen luonto, Tieteen kuvalehti, Tiede jne.)
en joskus usein

- E. Katson luonto-ohjelmia
 en joskus usein
- F. Olen kerhossa, jossa käsitellään luontoon ja tieteisiin liittyviä asioita
 en joskus usein
- G. Harrastan suunnistusta
 en joskus usein
- H. Harrastan sienestämistä ja/tai marjastamista
 en joskus usein
- I. Retkeilen luonnossa
 en joskus usein
- J. Harrastan puutarhanhoitoa
 en joskus usein
- K. Seuraan luontoon ja tieteisiin liittyviä asioita ja uutisia verkossa
 en joskus usein
- L. Muu luontoon liittyvä harrastus. Jos on, niin mikä? _____
 on ei ole

Vastaa seuraaviin väittämiin ympyröimällä numero joka vastaa eniten omaa tuntemustasi
 ei ollenkaan vähän kohtalaisesti paljon todella paljon

Harrastuneisuus
 (esim. partiotoiminta
 tai liikuntaharrastus)
 on auttanut minua
 oppimaan paremmin
 BIMA:n ja FYKE:n
 tunneilla

1 2 3 4 5

Opettajan kannustus
 tukee oppimistani
 FYKE:n ja BIMA:n
 oppitunneilla

1 2 3 4 5

Pystyn keskittymään
 paremmin tehtäviin
 kotona kuin FYKE:n ja
 BIMA:n oppitunneilla

1 2 3 4 5

Olen mielestäni ollut aina hyvä FYKE:n opiskelussa	1	2	3	4	5
Osaan auttaa luokkakavereitani BIMAn tunneilla	1	2	3	4	5
Opin paremmin, kun opettajani näyttää kuvia, diagrammeja ja kartoja FYKE:n ja BIMAn oppitunneilla	1	2	3	4	5
Uskallan vastata tunnilla, vaikka en ole täysin varma omasta vastauksestani	1	2	3	4	5
	ei ollenkaan	vähän	kohtalaisesti	paljon	todella paljon

Televisiosta näkemäni ja lehdistä lukemani uutiset ja artikkelit ovat auttaneet minua BIMAn ja FYKE:n opiskelussa	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Muiden oppilaiden neuvot ovat auttaneet minua ymmärtämään FYKE:a tai BIMAn paremmin	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Pelkään epäonnistumista FYKE:n ja BIMAn oppitunneilla	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Olen mielestäni ollut aina hyvä BIMAn opiskelussa	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Osaan mielestäni	1	2	3	4	5
------------------	---	---	---	---	---

lukea karttoja hyvin

Koen olevani yksi luokan osaavimmista oppilaista BIMA:n tunneilla

1 2 3 4 5

Opin paremmin, kun teemme koulussa retkiä luontoon

1 2 3 4 5

Opin paremmin, kun työskentelemme ryhmässä

1 2 3 4 5

ei ollenkaan vähän kohtalaisesti paljon todella paljon

Koen olevani muita parempi BIMA:ssa kuin muissa oppiaineissa, koska harrastukseni tukevat sen opiskelua

1 2 3 4 5

Tiedän, mitä ravintoketjulla tarkoitetaan

1 2 3 4 5

Opin paremmin, kun näen omin silmin opiskeltavan asian

1 2 3 4 5

Opin mielestäni paremmin etsimällä itse tietoa kuin kuuntelemalla opettajaa

1 2 3 4 5

Hyvä luokkahenki auttaa minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa

1 2 3 4 5

Olen mielestäni pa-

rempi FYKE:ssa kuin muissa oppiaineissa	1	2	3	4	5
BIMA:n tehtävät ovat minulle selkeitä ja pystyn ymmärtämään ne helposti	1	2	3	4	5
Pelaamani konsolii- tai tietokonepelit (esim. minecraft) ovat auttaneet minua FYKE:n ja BIMA:n opiskelussa	1	2	3	4	5
	ei ollenkaan	vähän	kohtalaisesti	paljon	todella paljon
Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin etsimällä tietoa internetistä koulussa	1	2	3	4	5
Pelkään, että muut nauravat minulle, jos epäonnistun	1	2	3	4	5
Osaan toteuttaa pienimuotoisen tutkimuksen FYKE:n tai BIMA:n oppitunneilla	1	2	3	4	5
Tiedän paljon liikkeen ja voiman periaatteista	1	2	3	4	5
Olen hyötynyt BIMA:n ja FYKE:n opiskelussani vapaa-ajalla kalastamises-	1	2	3	4	5

ta, sienestämisesestä
tai marjastamisesta

Opin paremmin, kun
opettaja kertoo esi-
merkkejä luonnossa
tapahtuvista asioista

1 2 3 4 5

Luokkakaverini kan-
nustavat minua oppi-
maan FYKE:n ja
BIMA:n oppitunneilla

1 2 3 4 5

ei ollenkaan vähän kohtalaisesti paljon todella pal-
jon

Olen mielestäni pa-
rempi BIMA:ssa kuin
muissa oppiaineissa

1 2 3 4 5

Olen hyötynyt BIMA:n
ja FYKE:n opiskelus-
sani kavereiden kans-
sa ulkoilemisesta ja
harrastamisesta

1 2 3 4 5

Tablettitietokoneiden,
kännykän ja/tai tieto-
koneen käyttö koulus-
sa auttaa minua oppi-
maan BIMA:n ja
FYKE:n asioita

1 2 3 4 5

Rento tunnelma luo-
kassa auttaa minua
oppimaan opiskeltavia
asioita paremmin

1 2 3 4 5

Tiedän paljon
FYKE:ssa opetetuista

1 2 3 4 5

asioista jo ennen kuin
niitä on opetettu

Tunnistan ihmisen eli-
met ja osaan
kertoa niiden
toiminnasta

1 2 3 4 5

Koen osaavani pa-
remmin FYKE:n tun-
neilla kuin monien
muiden oppiaineiden
tunneilla

1 2 3 4 5

ei ollenkaan vähän kohtalaisesti paljon todella pal-
jon

Opettajani innostami-
nen auttaa minua sel-
viämään vaikeistakin
tehtävistä

1 2 3 4 5

Koen itseni ulkopuo-
liseksi FYKE:n ja
BIMA:n oppitunneilla

1 2 3 4 5

Tiedän paljon
BIMA:ssa opetetuista
asioista jo ennen kuin
niitä on opetettu

1 2 3 4 5

Tiedän paljon veden
olomuodoista ja omi-
naisuuksista

1 2 3 4 5

Koen osaavani pa-
remmin BIMA:n tun-
neilla kuin monien
muiden oppiaineiden
tunneilla

1 2 3 4 5

Olen oppinut FYKE:n
ja BIMA:n oppisisältö-
jä myös muiden oppi-
aineiden tunneilla

1 2 3 4 5

Luokkani on kiinnos-

	1	2	3	4	5
tunut FYKE:n ja BIMA:n opiskelusta	1	2	3	4	5
Tiedän, miten lumi- ja vesisade syntyy	1	2	3	4	5
FYKE:n tehtävät ovat minulle selkeitä ja pystyn ymmärtämään helposti	1	2	3	4	5
	ei ollenkaan	vähän	kohtalaisesti	paljon	todella paljon
Koen olevani yksi luokan osaavimmista oppilaista FYKE:n tunneilla	1	2	3	4	5
Oppitunneilla tekemäni kokeet ja tutkimukset auttavat minua oppimaan BIMA:n ja FYKE:n oppisisältöjä	1	2	3	4	5
Tiedän, mikä helpottaa raskaiden esineiden liikuttamista	1	2	3	4	5
Tiedän, mistä vuodenajat (kevät, kesä, syksy ja talvi) johtuvat ja niille ominaisia piirteitä	1	2	3	4	5
Tiedän paljon FYKE:ssä ja BIMA:ssa opetetuista asioista jo ennen opetusta	1	2	3	4	5
Opin FYKE:n ja BIMA:n asioita hyvin	1	2	3	4	5

lukemalla niistä kou-
lussa

Osaan auttaa luokka-
tovereitani FYKE:n
tunneilla

1 2 3 4 5

Osaan tulkita hyvin
ilmastodiagrammeja

1 2 3 4 5

ei ollenkaan vähän kohtalaisesti paljon todella pal-
jon

Olen hyötynyt BIMA:n
ja FYKE:n opiskelus-
sasi vanhempieni mi-
nulle opettamista luon-
toon liittyvistä taidoista

1 2 3 4 5

Luonnossa tapahtuva
opetus auttaa minua
ymmärtämään
FYKE:a ja BIMA:a
paremmin

1 2 3 4 5

Osaan kertoa paljon
euroopan valtioiden
nimiä

1 2 3 4 5

Koen olevani muita
parempi FYKE:ssa
kuin muissa oppiai-
neissa, koska harras-
tukseni tukevat sen
opiskelua

1 2 3 4 5

Koen osaavani luon-
nontieteiden tunneilla
paremmin, koska pi-
dän luonnosta

1 2 3 4 5

Opettaja tukee oppimistani tekemällä opettavaisia tehtäviä FYKE:n ja BIMA:n asioista	1	2	3	4	5
Tiedän ja osaan kertoa paljon luonnossa tapahtuvista reaktioista (esim. yhteyttäminen)	1	2	3	4	5
	ei ollenkaan	vähän	kohtalaisesti	paljon	todella paljon
Tiedän paljon aurinkokuntamme planeetoista ja niiden ominaisuuksista	1	2	3	4	5
Vapaa-ajalla suunnittaminen on auttanut minua BIMA:n ja FYKE:n opiskelussa	1	2	3	4	5
Opin paremmin, kun opettajani näyttää videoita FYKE:n ja BIMA:n oppitunneilla	1	2	3	4	5
Osaan mielestäni tunnistaa sieniä, kasveja ja eläimiä hyvin	1	2	3	4	5
Tiedän paljon aineista (esim. happi, vesi)	1	2	3	4	5
Koulussa kannustetaan pelaamaan tietokonepelejä (esim. minecraft) jotka auttavat FYKE:n tai BIMAn opiskelussa	1	2	3	4	5

Tarkasta vielä, että vastasit kaikkiin kysymyksiin ja tietosi ovat oikein

Olen tarkastanut ____ (rastita kun olet tarkastanut)

Kiitos vastauksistasi!

LIITE 3. Tutkimuslupahakemus koululle

Olemme neljännen vuoden luokanopettajaopiskelijoita Itä-Suomen yliopistosta Joensuun kampukselta. Teemme Pro gradu-tutkielmaa, jossa selvitämme, mitkä tekijät tukevat lapsen oppimista sekä lapsen omaa kuvaa itsestään oppijana luonnontieteissä (biologia, maantieto, fysiikka ja kemia). Tutkimuksen tarkoituksena on tuoda lisätietoa lasten oppimisesta luonnontieteissä. Tuloksia voidaan hyödyntää luonnontieteiden opetuksen kehittämisessä. Tutkimuksen valmistuttua toimittamme tutkimuksen tulokset kouluille.

Tutkimuksemme on suunnattu peruskoulun kuudennen luokan oppilaille. Keräämme tutkimusta koskevat tiedot kyselylomakkeella, johon oppilaat vastaavat omien tuntemusten pohjalta nimettömänä. Kyselylomakkeen kysymyksissä kysellään oppilaiden käsityksiä, siitä millaiset asiat tukevat heidän luonnontieteiden oppimista ja opiskelua. Oppilaan tietoja käsitellään luottamuksellisesti, joten heidän vastaukset eivät tule olemaan tunnistettavissa.

Tarvittaessa voimme tulla itse kertomaan tutkimuksestamme oppilaille sekä jakamaan tutkimuslupahakemukset. Kyselyn toteuttamisen ajankohta on joustavasti sovittavissa tutkimukseen osallistuvien luokkien opettajien kanssa. Testasimme tutkimuksessa käytettävää mittariamme Lieksassa helmikuussa 2016, jolloin kyselyn toteuttamiseen kului aikaa noin 30 minuuttia. Tulemme suorittamaan tutkimukseen liittyvän kyselyn tutkimukseen osallistuville kouluille.

Pyydämme lupaa suorittaa koulussanne edellä kuvattu tutkimus keväällä 2016.

Ystävällisin terveisin,

Kalle-Alexi Nissinen kallen@uef.fi 0408423402 & Juuso Mattila juusom@uef.fi 0504071193

Tutkielman ohjaaja:
Yliopistolehtori Anu Hartikainen-Ahia
Soveltavan kasvatustieteen ja opettajakoulutuksen osasto
Filosofinen tiedekunta Itä-Suomen yliopisto
anu.hartikainen@uef.fi

Koulun nimi

Paikka ja päivämäärä

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Liite 4. Tutkimuslupahakemus huoltajille

Hyvät huoltajat,

Olemme neljännen vuoden luokanopettajaopiskelijoita Itä-Suomen yliopistosta Joensuun kampukselta. Teemme Pro gradu-tutkielmaa, jossa selvitämme, mitkä tekijät tukevat lapsen oppimista sekä lapsen omaa kuvaa itsestään oppijana luonnontieteissä (biologia, maantieto, fysiikka ja kemia). Tutkimuksen tarkoituksena on tuoda lisätietoa lasten oppimisesta luonnontieteissä.

Tutkimuksemme on suunnattu peruskoulun kuudennen luokan oppilaille. Keräämme tutkimusta koskevat tiedot kyselylomakkeella, johon oppilaat vastaavat omien tuntemusten pohjalta nimettömänä. Kyselylomakkeen kysymyksissä kysellään oppilaiden käsityksiä, siitä millaiset asiat tukevat heidän luonnontieteiden oppimista ja opiskelua. Oppilaan tietoja käsitellään luottamuksellisesti, joten lapsenne vastaukset eivät tule olemaan tunnistettavissa. Toivomme, että lapsenne saisi osallistua tutkimukseen. Pyydämme teitä palauttamaan oheisen lomakkeen täytettynä. Täyttäkää lomake myös siinä tapauksessa, jos lapsenne ei saa osallistua tutkimukseen. Lisätietoa tutkimuksesta saa ottamalla yhteyttä meihin sähköpostin välityksellä. Kiitos yhteistyöstä!

Ystävällisin terveisin,

Kalle-Alexi Nissinen kallen@uef.fi & Juuso Mattila juusom@uef.fi

Tutkielman ohjaaja:

Yliopistolehtori Anu Hartikainen-Ahia

Soveltavan kasvatustieteen ja opettajakoulutuksen osasto

Filosofinen tiedekunta Itä-Suomen yliopisto

anu.hartikainen@uef.fi

&-----

Palautetaan luokanopettajalle xxxxxxxx mennessä (myös siinä tapauksessa, että lapsenne ei osallistu tutkimukseen).

Lapseni

(nimi

ja

luokka):

saa osallistua tutkimukseen

ei saa osallistua tutkimukseen

Huoltajan allekirjoitus:

