



MIRVA HEIKKILÄ – MARKO LÄHTENMÄKI – EERO LAAKKONEN
– MIRJAMAIJA MIKKILÄ-ERDMANN

Millaista tiedepääomaa alkuvaiheen luokanopettajaopiskelijoilla on? ↗

Heikkilä, Mirva – Lähtenmäki, Marko – Laakkonen, Eero – Mikkilä-Erdmann, Mirjamaija. 2025. MILLAISTA TIEDEPÄÄOMAA ALKUVAIHEEN LUOKANOPETTAJAOPISKELIJOILLA ON? Kasvatus 56 (1), 87–102.

Nykypäivän aktiivinen kansalaisuus edellyttää ymmärrystä tieteestä ja myönteisiä asenteita sitä kohtaan. Jotta koulussa voidaan tukea tiedemyönteisyyttä, luokanopettajilla on oltava tiedepääomaa. Tiedepääomalla tarkoitamme sitä, mitä ihminen tietää tieteestä, mitä hän tieteestä ajattelee, keitä tieteeseen liittyvää ymmärtämystä omaavia ihmisiä hän tuntee ja miten nämä kaikki vaikuttavat hänen arjen toimintaansa. Tässä tutkimuksessa selvitämme, millaisia tiedepääoman ulottuvuuksia on löydettävissä opintojen alkuvaiheen luokanopettajaopiskelijoilta ja miten he eroavat taustoiltaan tiedepääoman suhteen. Tutkimukseen osallistui 167 luokanopettajan koulutusohjelman ensimmäisen vuosikurssin opiskelijaa, jotka vastasivat tiedepääomakyselyyn. Aineiston analyysimenetelmänä oli eksploratiivinen faktorianalyysi. Luokanopettajaopiskelijoiden eri taustojen välisiä eroavuuksia tutkittiin riippumattomien otosten T-testillä sekä yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla. Ensimmäisen vuoden luokanopettajaopiskelijat suhtautuivat tieteeseen pääosin myönteisesti. Taustoilla oli kuitenkin merkitystä, sillä opiskelijat, joilla oli korkeakoulutetut vanhemmat, olivat saaneet enemmän kannustusta luonnontieteisiin kuin ne, joiden vanhempien koulutus oli matalampi. Lisäksi nuoremmilla opiskelijoilla korostui mielipiteiden ja uskomusten merkitys vanhempiin opiskelijoihin verrattuna. Esitämme tutkimuksen johtopäätöksinä keinoja tiedepääoman tukemiseksi opettajankoulutuksessa.

Asiasanat: luokanopettajat, opettajankoulutus, tiedepääoma

Johdanto

Nykypäivän aktiivinen kansalaisuus, jonka edistämiseen koulukin tähtää, edellyttää tiedepääömaa. Tiedepääöma tarkoittaa sitä, mitä ihminen tietää tieteestä, mitä hän tieteestä ajattelee, keitä tieteeseen liittyvää ymmärtämystä omaavia ihmisiä hän tuntee ja miten nämä kaikki vaikuttavat hänen arjen toimintaansa (Archer, Dawson, DeWitt, Seakins & Wong 2015; Koskela ym. 2021). Tietoympäristömme on rajussa muutoksessa, kun valeutiset, trollaus, kokemuseräinen tieto sekä tunteisiin vetoavat tarinat syrjäyttävät asiantietoa ja tutkittua tietoa (esim. Hauke 2019; Mäkelä ym. 2021). Kansalaiset tarvitsevat enenevässä määrin taitoa ymmärtää ja hyödyntää tiedettä aivan arkisissakin tilanteissa (Sinatra & Lombardi 2020). Jokainen ihminen joutuu lähes päivittäin tekemään itsensä ja muiden kannalta kestäviä päätöksiä koskien esimerkiksi ravintoa, terveyttä tai paikasta toiseen liikkumista.

Aikaisempi tiedepääömaa koskettava tutkimus (esim. Archer ym. 2015; Moote, Archer, DeWitt & MacLeod 2021) on painotunut yläkoulu- ja lukioikäisiin, jolloin korkeakouluopiskelijat, esimerkiksi luokanopettajaopiskelijat, ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Opettajakoulutuksen merkitys tulevien kansalaisten tiedepääöman kartuttamisessa on kuitenkin tunnustettu, ja tutkimusta aiheesta on peräänkuulutettu. (Kontkanen ym. 2024.) Vaikka tiedepääöma on monilla tavoin yhdistetty kouluun ja opettajiin, opettajaopiskelijoiden omaa tiedepääömaa ei tietääksemme ole vielä tutkittu Suomessa. Lisäksi aiemmat tutkimukset ovat keskittyneet aineenopettajiin, mutta tiedepääöma on olennaista myös pienempien oppilaiden opettajille – luokanopettajille – sillä varhaiset oppimiskokemukset luovat pohjan tuleville. Tulevat luokanopettajat voivat tukea oppilaidensa tiedepääöman kehittymistä, joten heillä itselläänkin tulisi olla sitä. Koska tulevat luokanopettajat opettavat useita sukupolvia, sillä, kuinka paljon ja millaista tiedepääömaa tulevilla luokanopettajilla itsellään on, on merkittävä vaikutus koko yhteiskunnan

tulevaisuuteen. Olennaista on myös se, mitkä seikat vaikuttavat luokanopettajaopiskelijoiden tiedepääömaan.

Tiedepääöman käsite on johdettu sosiologi Pierre Bourdieun (1984) pääöma-käsitteestä, jonka avulla on laajasti tutkittu koulutusta koskevia eriarvoisuuksia. On tarpeen selvittää, jakautuuko tiedepääöma tasaisesti vai onko opettajaopiskelijoiden keskuudessa havaittavissa eroja ja mistä erot saattavat johtua. Tutkimustulosten avulla mahdollisia eroja voidaan tasoittaa viisivuotisen luokanopettajakoulutuksen aikana. Tiedepääöman kannalta ajateltuna koulussa omaksutut tiedot ja asenteet sekä siellä luodut sosiaaliset suhteet voivat parhaimmillaan antaa tasa-arvoiset lähtökohdat tiedepääöman kehittymiselle kotitaustasta riippumatta (Koskela ym. 2021). Tämä koskee myös luokanopettajaopiskelijoita.

Tiedepääöma näyttäytyy erilaisena kontekstista ja kohderyhmästä johtuen. Tässä tutkimuksessa selvitämme, millaiseksi opintojensa alkuvaiheessa olevat, ensimmäisen vuoden luokanopettajaopiskelijat kokevat tiedepääömansa. Kysymme, millaisia tiedepääöman ulottuvuuksia on löydettävissä luokanopettajaopiskelijoilta sekä miten luokanopettajaopiskelijat eroavat taustoiltaan tiedepääöman ulottuvuuksien suhteen?

Tiedepääöman merkitys luokanopettajakoulutuksessa

Tiedepääöman käsite

Tiedepääöman käsite juontaa juurensa brittiläiseen sosiologiseen tutkimukseen, jossa käsitteen avulla on selitetty luonnontieteelliseen koulutukseen osallistumista koskevia eroja nuorten keskuudessa (mm. Archer ym. 2015). Tiedepääöman on havaittu jakautuneen Isossa-Britanniassa epätasaisesti: pienellä osalla, viidellä prosentilla 11–15-vuotiaista oppilaista tiedepääöma voitiin luokitella korkeaksi, ja matala tiedepääöma oli 27 prosentilla tutkimukseen osallistuneista (Archer ym. 2015). Tulevaisuuden suunnitelmien ja ura-ajatusten osalta matalan tiedepääöman

oppilaat eivät nähneet itseään ollenkaan tiedettyypeinä (*science person*, Archer ym. 2015).

Sukupuolen ja etnisen taustan on niin ikään todettu vaikuttavan tiedepääomaan merkittävästi. Naispuoliset vastaajat ovat kokeneet myös olevansa epävarmempia omasta tieteellisyydestään, kun taas miespuolisilla vastaajilla oli korkeampi tieteellinen minäkuva (Kelly, McGarr, Lehane & Erduran 2019; Turnbull, Meissel, Locke & O'Neale 2020). Mustalla väestöllä on tutkimuksen mukaan kiinnostusta tiedettä kohtaan, mutta he eivät pidä mahdollisena itse identifioitua tieteen pariin (Archer, DeWitt & Osborne 2015). Tieteeseen kytkeytyvällä identiteetillä ja tiedettä koskevalla minäpystyvyydellä onkin vaikutusta tiedepääomaan.

On myös selvitetty muun muassa lukioikäisten opiskelijoiden tiedepääomaa (Moote ym. 2021) sekä keskitytty tutkimaan tiettyjen kouluaineiden ja tutkintojen, kuten kemian, valitsemista (Archer ym. 2022). Lisäksi on hahmoteltu ja yleistajuistettu käsitteen osaluaita tarkemmin. Esimerkiksi tiedepääomaa voidaan kuvata salkkuna, joka koostuu neljästä eri ulottuvuudesta: siitä, mitä ihminen tietää tieteestä, mitä hän ajattelee tieteestä, keitä hän tuntee tieteen parista ja mitä tieteeseen liittyyä hän tekee (DeWitt, Archer & Mau 2016).

Yllä mainittujen brittitutkijoiden julkaisuissa on havaittavissa hieman eroavaisuuksia sen suhteen, mitä tiedepääoman tarkalleen ottaen ymmärretään kattavan. Tiedepääoma voi tietenkin myös näyttäytyä erilaisena riippuen kontekstista, esimerkiksi maasta toiseen suhteessa yhteiskunnassa vallitsevien luokkaerojen suuruuteen. Esimerkiksi australialaistutkimuksessa (Cooper & Berry 2020) alkuperäiskansatausta korreloi negatiivisesti kemian, biologian ja fysiikan opetukseen osallistumisen kanssa, mutta ei maantieteen opetukseen osallistumisen kanssa. Kohdeyhmänkin suhteen eri osiot voivat painottua eri tavoin; lasten, nuorten tai aikuisten tiedepääoma on toki erilaista monesta syystä.

Tiedepääomaa on tarpeen tarkastella kriittisesti Suomessa, joka on perinteisesti ollut

pohjoismainen hyvinvointiyhteiskunta verrattuna esimerkiksi Isoon-Britanniaan, jossa luokkaerot ovat suuret ja perinteet etnisistä vähemmistöistä pidemmät. Myös eri väestöryhmien tiedepääomaa on tarpeen tutkia. Lasten ja nuorten osallistumismahdollisuuksien ja koulutusvalintojen lisäksi tiedepääomaa on kiinnostavaa tarkastella varsinkin sellaisissa ammattiryhmissä, jotka vaikuttavat lasten ja nuorten kokemuksiin ja valintoihin.

Lapsiin ja nuoriin keskittyvän näkökulman ohella tiedepääomaa voidaan ajatella laajemminkin oppimisen ja kasvatuksen kannalta. Brittiläinen tutkimus ei kiinnitä juurikaan huomiota tiedepääoman ja kentän väliseen suhteeseen, mutta voidaan tulkita, että heidän käyttämänsä kenttä on ura- ja työmarkkina-painotteinen (Koskela ym. 2021). Tiedepääomaa olisi kuitenkin syytä tarkastella myös esimerkiksi kansalaisuuden kentällä. Tarvitaan tieteen kriittisiä kuluttajia sekä yhä laajempien ryhmien pääsyä tutkitun tiedon ääreen, koska tiedepääoma on osa arkielämää (Koskela ym. 2021). Tähän luokanopettajat pystyvät vaikuttamaan. Myös informaalien oppimisen paikkojen, kuten tiedekeskusten, museoiden, kirjastojen ja kotien, merkitys tiedepääomalle on viime aikoina tunnustettu (DeWitt & Archer 2017; DeWitt, Nomikou & Godec 2019). Parhaimmillaan luokanopettajalla voi olla mahdollisuus kannustaa oppilaita ja heidän perheitään tällaisiin aktiviteetteihin.

Suomessa tiedepääomaa on tarkasteltu teoreettisesti tasa-arvon kannalta luonnontieteellisissä aineissa (Koskela ym. 2021). Yhteiskunnan moninaistumisen myötä eri ryhmien väliset erot ovat kasvaneet, ja lasten sekä nuorten perhetaustatekijät näkyvät nykyisin osaamisessa aiempaa enemmän. Tästä syystä koulutuksessa tulee turvata osaaminen niillä oppilailla, joilla on nähty olevan riski jäädä syrjään, vaikka mahdollisuudet osaamisen vahvistamiseksi olisivat periaatteessa hyvät (Koskela ym. 2021). Suomalaisitutkimuksessa (Suortti, Havu-Nuutinen & Kärkkäinen 2023) selvitettiin oppilaiden vanhempien tiedepääomaa ja havaittiin koulutustason mutta myös

asuinpaikan yhteys tiedepääomaan: eteläsuomalaisten vanhempien tiedepääoma oli vahvempaa kuin itäsuomalaisten.

Suomessa on myös toteutettu koko aikuisväestön kattava tiedepääomakysely (Kaakinen ym. painossa). Väestön tiedepääoma jakautui neljään ulottuvuuteen: tieteeseen kytkeytyvä minäpystyvyys ja identiteetti, tiedettä koskevat asenteet, kannustus vanhempien ja opettajien taholta sekä tiedettä edustavissa paikoissa, esimerkiksi museoissa, vieraileminen. Huomionarvoista kyselyn tuloksissa on, että lapsuudenkodista saatu tuki sekä vanhempien koulutustausta vaikuttivat tiedepääomaan vielä kypsässä aikuisiässäkin (Kaakinen ym. painossa).

Luokanopettajakoulutus ja tulevaisuuden kansalaisuus

Luokanopettajat ovat avainasemassa sen suhteen, mitä tulevat kansalaiset ymmärtävät tieteestä, miten he asennoituvat siihen sekä missä määrin he ottavat tieteen omakseen ja osallistuvat sen prosesseihin. Suomalaisen peruskoulun vahva eetos tasa-arvosta on olennainen myös tiedepääoman kannalta. Aikanaan peruskoulu-uudistuksen myötä yksilöiden koulutukselliset mahdollisuudet haluttiin tehdä riippumattomiksi yhteiskunnallisista ja maantieteellisistä taustoista (Tervasmäki & Tomperi 2018). Suomalainen peruskoulu mahdollistaa osallistumista yhteiskuntaan ja sosiaalista liikkuvuutta. Toisaalta koulutus myös uusintaa yhteiskunnallisia valta-asemia: se on rakentunut historiallisesti keskiluokkaisuuden eetokselle, ja sen käytännöt suosivat sekä myötäilevät parempiosaisista lähtökohdista tulevia oppilaita ja näiden perheitä (Huilla 2022).

Bourdieu (1984) mukaan koulutuksesta hyötyvät eniten vahvan sosioekonomisen ja sivistyksellisen taustan omaavat oppilaat. Tällaista taustaa Bourdieu (1984) kuvaa pääoman käsitteellä. Pääoma merkitsee taloudellisia, kulttuurisia ja sosiaalisia resursseja, joita hyödyntämällä voi hankkia sosiaalista etua. Pääomat ovat yhteydessä habitukseen

eli yksilön sisäiseen ja ulkoiseen olemukseen, joka on syntynyt sosialisoinnin kautta, sekä kentiin eli erilaisiin rakenteisiin ja konteksteihin, kuten koulutusjärjestelmään, joilla yksilöt toimivat. (Bourdieu 1984; Bourdieu & Wacquant 1995.)

Bourdieu (1984) teoria auttaa paljastamaan koulutuksen eriarvoisuuksia ja sen myötä kehittämään koulutusta tasa-arvoisemmaksi. Koulutuksessa piilee merkittävä potentiaali, koska se tavoittaa lähes koko ikäluokan. Opettajan rooli tässä työssä on merkittävä, sillä hän on tekemisissä sekä oppilaiden sisällöllisen oppimisen että myös hyvinvoinnin kanssa (Metsäpelto ym. 2021). Luokanopettajat toimivat monimutkaisissa tietoympäristöissä, ja nykypäivänä luokanopettajan työ on vaativaa ja vastuullista tietotyötä (Heikkilä 2022). Tämä asiantuntijatyö edellyttää laaja-alaista tutkimukseen perustuvaa tietämystä sekä monipuolisia taitoja (Toom & Husu 2018).

Luokanopettajan koulutus on monipuolinen kokonaisuus, jonka aikana kertyy osaamista niin sisältötiedosta ja pedagogisesta sisältötiedosta kuin myös esimerkiksi vuorovaikutustaidoista ja tunnetaidoista (Metsäpelto ym. 2021). Koulutus on tutkimusperustainen, ja siinä korostuu kriittinen ajattelu sekä taito soveltaa tutkimustietoa oman opetuksen kehittämisessä (Mikkilä-Erdmann, Heikkilä, Iiskala & Warinowski 2024). Näitä kaikkia osaamisalueita tarvitaan oppilaiden tiedepääoman tukemiseksi.

Yhteiskunnan kannalta luokanopettajien rooli tulevien kansalaisten tiedepääoman kasvattajana on merkittävä. Luokanopettajat luovat pohjan tärkeiden perustaitojen sekä asenteiden kehittymiselle, kun he opettavat ja kasvattavat tulevaisuuden päättäjiä ja vaikuttajia, esimerkiksi kestävän kehityksen turvaamiseksi (Koskela & Kärkkäinen 2021). Elämäämme uhkaavat monenlaiset kriisit koskien esimerkiksi ympäristöä, terveyttä ja turvallisuutta. Opettajat ovat avainasemassa, jotta lapsista ja nuorista kasvaa aktiivisia ja vastuullisia kansalaisia. Tämän lisäksi opettajat vaikuttavat osaltaan siihen, missä määrin

ja ketkä valitsevat myöhemmin elämässään tieteeseen liittyvän uran (Archer ym. 2022; DeWitt & Archer 2015).

Isossa-Britanniassa on tutkittu, millaisia vaikutuksia opettajiin on oppilaiden tiedepää-omaa vaalivalla ja oppilaille tieteeseen identifioutumisen mahdollisuuksia tarjoavalla pedagogiikalla; tällaisen täydennyskoulutuksen myötä opettajat kokivat toimijuutensa lisääntyneen ja työnsä aiempaa merkityksellisemmäksi, kun he pystyivät pienilläkin muutoksilla opettamaan tiedeaineita oppilaslähtöisemmin sekä jakamaan oppimiaan asioita kollegoidensa kanssa (King & Nomikou 2018). Toisaalta tiedepääomaa koskevaa täydennyskoulutusta saaneiden opettajien havaittiin ymmärtävän tiedepääoman käsitteen hyvin moninaisilla tavoilla, jolloin myös se, miten he käsitettä operationalisoivat, vaihteli paljon (King, Nomikou, Archer & Regan 2015).

Tiedepääoman käsitteessä on alun perin ollut luonnontieteellinen (*science*) painotus, minkä vuoksi sen kannalta perusopetuksessa olennaista on erityisesti ympäristöopin oppiaine. Ympäristöoppi alkaa peruskoulun ensimmäiseltä luokalta lähtien ja on biologian, maantiedon, fysiikan, kemian ja terveystiedon tiedonaloista koostuva integroitu oppiaine sisältäen myös kestäväen kehityksen näkökulman (POPS 2014). Tiedepääoman merkitys on epäsuorasti kirjattu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin seuraavasti: ”Opetuksen tavoitteena on herättää ja syventää oppilaiden kiinnostusta ympäristöopin eri tiedonaloja kohtaan”. Myös tiedepääoman yhdenvertaisia osallistumismahdollisuuksia korostava näkökulma on näkyvillä: ”Yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistetään tarjoamalla jokaiselle oppilaille mahdollisuuksia tutustua monipuolisesti kaikkiin ympäristöopin tiedonaloihin sekä niihin liittyvään teknologiaan ja koulutuspolkuihin”. (POPS 2014.) Tiedepääoman keskiössä on juuri se, millaisia tieteeseen osallistumisen ja identifioutumisen mahdollisuuksia luokanopettajat pystyvät oppilaille tarjoamaan.

Aineisto ja analyysi

Tutkimuksen osallistajat opiskelivat luokanopettajan koulutusohjelmassa suomalaisessa yliopistossa. He vastasivat tiedepääomakyselyyn osana Opiskelijaksi yliopistoon -opintojakson Akateemiset opiskelutaidot -luentoa. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista eikä vaikuttanut opiskelijoiden arvosanoihin. Aineisto on kerätty vuosina 2021 ja 2022 ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoilta heti opintojen alussa (N=167): Vuonna 2021 osallistujia oli 85, joista yksi ei antanut lupaa vastaustensa käyttöön tutkimuksessa (n=84). Vuonna 2022 osallistujia oli 89, joista kuusi ei antanut lupaa vastaustensa käyttöön tutkimuksessa (n=83). Tutkimuksessa toimittiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaiseman Hyvän tieteellisen käytännön (TENK 2023) mukaisesti.

Osallistujista 82 % oli naisia ja 18 % miehiä, ja osallistujien mediaani-ikä oli 20 vuotta. Tutkimuksen kiinnostuksen kohteena olivat myös eri ikäryhmiä edustavat luokanopettajaopiskelijat. Tutkimukseen vastanneiden ikä luokiteltiin 20 tai sen alle ja yli 20 vuotta oleviin. Luokittelun tarkoituksena oli jakaa vastaajat suoraan tai lähes suoraan lukion jälkeen valituihin sekä muuta kokemusta kerryttäneisiin ja näin hieman myöhemmin opintonsa aloittaneisiin luokanopettajaopiskelijoihin. Viime vuosina toteutetun opiskelijavalinta-uudistuksen tarkoituksena on ollut sujuvoittaa nuorten korkeakouluihin siirtymistä väli-vuosia vähentäen, ja samalla pyrkimyksenä on ollut nopeuttaa valmistumista.

Kyselylomake koostui seuraavista asteikoista: tietämys tieteestä, sosiaaliset verkostot tieteen parissa, tiedettä koskevat asenteet sekä tieteeseen liittyvä toiminta (Archer ym. 2015). Kyselyyn vastanneita opiskelijoita pyydettiin raportoimaan myös vanhempiensa korkein koulutusaste. Vastausvaihtoehtoihin sisältyivät seuraavat vaihtoehdot: korkeakoulututkinto, opisto- tai ylioppilastutkinto, ammattitutkinto, ei tutkintoa ja en tiedä. Vanhempien koulutusaste uudelleen luokiteltiin korkeaan ja

matalaan, joista korkeaan sisältyi korkeakoulututkinto ja matalaan vaihtoehdot ammatillinen, opisto- tai ylioppilastutkinto, ei tutkintoa. En tiedä -vastausvaihtoehto jätettiin luokittelun ulkopuolelle.

Lisäksi selvittääksemme mahdollisia koulutuksen kumuloituvia yhteyksiä tiedepääoman ulottuvuuksiin luotiin uusi perheen koulutusastetta kuvaavaa muuttuja. Tässä muuttujassa

vanhempien koulutustausta yhdistettiin seuraaviin luokkiin: 3=molemmilla vanhemmilla korkeakoulututkinto, 2=toisella vanhemmista korkeakoulututkinto ja 1=vanhemmilla korkeintaan ammatillinen, opisto- tai ylioppilastutkinto. Taulukossa 1 on esitetty tarkemmin vastaajia ja muuttujia koskevat perustiedot sekä luokitusten prosentuaaliset osuudet.

TAULUKKO 1. Tutkimukseen vastanneiden luokanopettajaopiskelijoiden (N=167) taustoja ja tiedepääomamuuttujia kuvailevat tiedot

Muuttuja	n ^a	ka. tai (%)	kh	Min.– Maks.
Naisia (%)	137	82 (%)		
Miehiä (%)	30	18 (%)		
Ikä	166	21,86	4,88	18–47
≤ 20 (%)	88	53 (%)		
> 20 (%)	78	47 (%)		
Luokiteltu vanhempien koulutusaste ^b				
äidin koulutusaste	164			
matala (%)	62	37,8 (%)		
korkea (%)	102	62,2 (%)		
isän koulutusaste	164			
matala (%)	75	45,7 (%)		
korkea (%)	89	54,3 (%)		
perheen koulutusaste	164			
molemmilla vanhemmilla matala	51	31,1 (%)		
toisella vanhemmista korkea	35	21,3 (%)		
molemmilla vanhemmilla korkea	78	47,6 (%)		
Vanhempien kannustus luonnontieteisiin	167	3,08	1,00	1–5
Tieteen ymmärtämisen tärkeys	167	4,01	,53	3–5
Totuus mielipiteinä ja uskomuksina	167	2,09	,54	1–4
Tieteen luomat mahdollisuudet	167	3,86	,63	2–5
Tieteen toisarvoisuus	167	2,69	,49	1–4
Tieteellisen tiedon hyödyllisyys	167	3,76	,65	2–5

^an=otoskoko, ka.=keskiarvo, kh=keskihajonta, Min.– Maks. = minimi ja maksimi-arvo, ^b luokiteltuun koulutusasteeseen sisältyivät: korkeakoulututkinto, opisto- tai ylioppilastutkinto, ammatillinen tutkinto, ei tutkintoa, en tiedä. Korkeakoulututkinto luokiteltiin korkeaan ja muut matalaan koulutusasteeseen lukeutuvaksi. En tiedä -vastausvaihtoehto jätettiin analyysien ulkopuolelle.

Analyyysi

Vastataksemme tutkimuksemme ensimmäiseen tavoitteeseen tiedepääoman ulottuvuuk- sien tarkastelemiseksi aloitimme analyysin eksploraatiivisella faktorianalyysillä. Aikaisem- mista tutkimustamme teoreettisesti linjaavista lähtökohdista huolimatta aineistolähtöistä tarkastelunäkökulmaa puolsivat luokanopet- tajaopiskelijoiden tutkiminen ryhmänä, jota ei ole aikaisemmin tutkittu tiedepääoman suhteen, ja heille kohdennetut kysymykset tiedepääomasta. Näin ollen tutkimuksemme erottui kohderyhmältään, kontekstiltään ja kysymystenasettelultaan aikaisemmista tiede- pääomaa tarkastelevista tutkimuksista (vrt. Archer ym. 2015).

Eksploraatiiviseen faktorianalyysiin valitta- vien muuttujien tulee olla normaalisti jakautu- neita. Suositeltavaksi aineistokooksi on esitetty noin 200 riippuen myös analyysiin sisältyvien muuttujien määrästä. Tässä lähtökohtana on pidetty vähintään viittä havaintoa kutakin muuttujaa kohden. (Metsämuuronen, 2009, 653.) Tiedepääomaa käsittelevästä kysymys- osiosta eksploraatiivisen faktorianalyysin ulko- puolelle jätettiin neljä väittämää. Nämä väittä- mät poikkesivat normaalijakautuneisuudesta ja olivat samalla hyvin vinoja tai huipukkaita ylittäen reilusti raja-arvon +2 tai -2.

Väittämien poissulkemisen jälkeen toteu- tettiin tiedepääoman kysymysosion 30 väittämällä eksploraatiivinen faktorianalyysi, joka vielä suhteutui käytettävissä olevaan aineistokokoomme ja vaadittavien havaintojen määrään muuttujia kohden. Eksploraatiivinen faktorianalyysi toteutettiin vaiheittain sen kes- keisiä tunnuslukuja, selitysosuuksia ja testejä hyödyntäen. Ekstraktio-menetelmä oli Prin- cipal axis factoring. Ensimmäisessä vaiheessa eksploraatiivinen faktorianalyysi toteutettiin ominaisarvoon yksi (Kaiser 1960) perustuen, ja tulokseksi saatiin 12 faktoriulottuvuutta. Kaiser-Meyer-Olkinin testi (KMO), joka ylittää arvon 0,6, ja Barlettin sfäärisyystesti ($p < ,001$) osoittivat korrelaatiomatriisin sovel- tuvan eksploraatiiviseen faktorianalyysiin (ks. Metsämuuronen 2009).

Tarkempi 12 faktoriulottuvuuden tarkas- telu ei kuitenkaan puoltanut tätä ratkaisua, sillä yksittäisten faktorien selitysosuudet jäi- vät heikoiksi, alle viiteen prosenttiin. Lisäksi faktoriulottuvuudet muodostuivat yksittäisistä väittämistä, mitä ei myöskään aikaisempi tiedepääomaa tarkasteleva tutkimus tukenut. Tämän perusteella eksploraatiivista faktori- analyysia jatkettiin rajoittamalla lähtökohtai- sesti faktoreiden määrää. Faktorien rajaami- ssa hyödynnettiin ominaisarvon yksi lisäksi faktorimallin kokonaisesitysastetta sekä yksit- täisten faktorien selitysasetta.

Luokanopettajaopiskelijoille suunnatussa kyselyssä oli erikseen kysymysosio, jossa kysyttiin vanhempien ja muiden tahojen, kuten opettajien, antamaa kannustusta tie- teeseen ja erityisesti luonnontieteellisiin oppiaineisiin. Kysymysosion kaikki neljä väittämää olivat normaalisti jakautuneita, ja Kaiser-Meyer-Olkinin testi (KMO) 0,7 ja Bar- lettin sfäärisyystesti ($p < ,001$) osoittivat korre- laatiomatriisin soveltuvan eksploraatiiviseen faktorianalyysiin. Väittämät latautuivat yhdelle faktorille, ja tulosten perusteella muodostettiin summamuuttuja, joka kuvasi luokanopettaja- opiskelijoiden kokemaa varhaista kannustusta luonnontieteellisiin oppiaineisiin.

Tiedot faktoriulottuvuuksiin sisältyneistä väittämistä ja näiden latausarvoista on esitetty taulukossa 2. Lisäksi taulukosta 2 havaitaan, että faktoriulottuvuuksiin perustuvien muut- tujien Cronbachin alfa-arvot ylsivät kaikki yli 0,60, jota on pidetty mittarin luotettavuutta kuvaavana rajana-arvona (ks. Metsämuuronen 2009, 78).

TAULUKKO 2. Eksploratiivinen faktorianalyysi tiedepääoman kyselyosioille Varimax-rotatoinnilla, faktorien latauksilla ja Cronbachin alfa-kertoimilla kuvattuna

Väittämät	Faktorien lataukset
Faktori¹: Vanhempien kannustus luonnontieteisiin ($\alpha=,827$)	
Vanhempani tai huoltajani pitivät tärkeänä, että opiskelin koulussa luonnontieteitä	,82
Vanhempani tai huoltajani painottivat sitä, että luonnontieteistä on tulevaisuudessa minulle hyötyä.	,80
Minulle tärkeä aikuinen kannusti (esim. vanhempi tai opettaja) kannusti minua jatkamaan luonnontieteiden opintoja peruskoulun jälkeen.	,75
Faktori: Tieteen ymmärtämisen tärkeys ($\alpha=,685$)	
Tiede on tärkeää, jotta voin ymmärtää maailmaa.	,61
Tieteellä on niin suuri merkitys elämässämme, että kaikkien pitäisi olla siitä kiinnostuneita.	,60
Nuorten kiinnostus tiedettä kohtaan on olennaista tulevaisuuden hyvinvointimme kannalta.	,57
On tärkeää yhteiskunnallemme, että nuoret ymmärtävät tieteitä.	,51
Faktori: Totuus mielipiteinä ja uskomuksina ($\alpha=,601$)	
Totuus on mielipidekysymys.	,59
Mielipiteitä pitäisi muuttaa, kun aiheesta esitetään uutta tietoa tai uusia todisteita.	-,48
Omien vakiintuneiden uskomusten vastaisista perusteluista ei pidä välittää.	,48
On tärkeää säilyttää uskomuksensa silloinkin, kun niitä vastaan esitetään todisteita.	,45
Kypsä ihminen muuttaa mieltään, jos vastakkaiselle mielipiteelle on paremmat perustelut.	-,45
Faktori: Tieteen luomat mahdollisuudet ($\alpha=,616$)	
Tiede luo uusia työpaikkoja, jotta useimmat ihmiset työllistyvät.	,53
Tieteen ja teknologian takia seuraavalla sukupolvella on enemmän työmahdollisuuksia.	,45
Faktori: Tieteen toisarvoisuus ($\alpha=,636$)	
Minulle ei ole tärkeää tietää tieteestä arkielämässäni.	,50
Tieteellisellä tutkimuksella tulisi aina olla käytännön merkitystä.	,46
Tuntisin oloni mukavaksi paikoissa, joissa tieteestä puhutaan ja joissa tiedettä harjoitetaan, kuten laboratorioissa, tiedekeskuksissa ja teollisissa ympäristöissä.	-,39
Tietämisen arvoiset asiat ovat yleensä helposti ymmärrettäviä.	,38
Tutkijat eivät huomioi todisteita, jotka ovat ristiriidassa heidän oman työnsä kanssa.	,35
Luottamukseni tutkijoihin vähenee, jos he muuttavat käsityksiään tieteellisistä ilmiöistä.	,33
Uuden tiedon arvo määräytyy yhteiskunnallisen hyödyn perusteella.	,32
Koulu tukahdutti kiinnostukseni tieteitä kohtaan.	,31
Faktori: Tieteellisen tiedon hyödyllisyys ($\alpha=,607$)	
Koulussa oppimani matematiikka on ollut hyödyllistä päivittäisessä elämässäni.	,60
Koulussa oppimani tieteellinen tieto on ollut hyödyllistä päivittäisessä elämässäni.	,53
Tieteellinen tieto on hyödyksi arkielämässäni.	,38

¹ Faktoriulottuvuuden vanhempien kannustus luonnontieteisiin sisältyneet väittämät olivat kyselyssä omana osiona, joille toteutettiin erillinen eksploratiivinen faktorianalyysi.

Ennen jatkoanalyysija toiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi selvitimme, soveltuivatko analyysihin parametriset vai epäparametriset testit. Aloitimme tämän tarkastelemalla muuttujien normaalijakautuneisuutta alaryhmittäin (ikä, koulutusaste) Kolmogorov-Smirnovin testillä, joka osoittautui tilastollisesti erittäin merkitseväksi ($p < ,001$) lähes kaikkien tiedepääoman ulottuvuuksien kohdalla. Tutkimusmenetelmäkirjallisuudessa on esitetty, että Kolmogorov-Smirnovin testi antaa verraten helposti tilastollisesti merkitsevän tuloksen etenkin aineistokoon kasvaessa (Metsämuuronen 2009, 645). Tämän vuoksi arvioimme tutkimusmuuttujien normaaliutta myös muilla kriteereillä, kuten vinoutta ja huipukkuutta koskevien lukuarvojen perusteella.

Vinoutta ja huipukkuutta koskevat lukuarvot osoittivat jakaumien riittävää normaalisuutta luokiteltujen äidin ja isän koulutusasteen sekä vastaajien ikäryhmien mukaan tarkasteltuna. Vinouden lukuarvot vaihtelivat alaryhmittäin välillä $-1,00-0,02$ ja huipukkuus välillä $-0,01-1,70$. Sen sijaan kolmiluokkaisessa perheen koulutusastetta kuvaavassa muuttujassa yhden ryhmän ja tutkimusmuuttujan suhteen jakauman huipukkuus ylsi lukuarvoon 2,18. Näin ollen toteutimme analyysit myös epäparametrisilla testeillä, koska kaikki normaalisuudesta kertovat testit ja lukuarvot eivät johdonmukaisesti puoltaneet käyttämiämme parametrisia testejä.

Toinen tutkimustavoitteemme oli selvittää luokanopettajaopiskelijoiden eri taustojen välisiä eroavuuksia tiedepääoman ulottuvuuksien suhteen. Tätä tavoitetta varten jatkoimme analyysijä käyttäen riippumattomien otosten T-testiä sekä yksisuuntaista varianssianalyysia perheen koulutusastetta kuvaavan muuttujan osalta. Varianssianalyysin epäparametrisena vastineena käytimme Kruskal-Wallisn testiä, joka antoi samansuuntaisia tuloksia raportoinnissa käyttämiemme parametristen testien kanssa. Efektikoon raportoinnissa käytimme Cohenin d -lukuarvoa, jota tulkitaan karkeasti seuraaviin raja-arvoihin perustuen: $d=0,20$ (pieni), $d=0,50$ (keskikokoinen) ja $d=0,80$ (iso

efektikoko). Yksisuuntaisessa varianssianalyysissä käytimme osoitetun etan neliön mittaa (η_p^2), joka tässä kuvaa efektikokoa seuraavin lukuarvoin: $\eta_p^2=0,01$ (pieni), $\eta_p^2=0,06$ (keskikokoinen) ja $\eta_p^2=0,14$ (iso efektikoko). (Cohen 1988; Ellis 2010; Metsämuuronen 2009.)

Tulokset

Tiedepääoman ulottuvuudet luokanopettajaopiskelijoilla

Eksploraatiivisen faktorianalyysin avulla löytyi kuusi eri tiedepääomaan kytkeytyvää ulottuvuutta, jotka kuvasivat muun muassa opiskelijoiden kokemusta vanhemmilta saadusta kannustuksesta tiedettä kohtaan, tieteen merkitystä ja kiinnostusta tieteeseen (Taulukot 1 ja 2): Luokanopettajaopiskelijoiden kokemukset 1. vanhemmilta saadusta kannustuksesta luonnontieteisiin olivat keskiarvojen perusteella (ka.=3,08, kh=1,00) neutraaleja. Sen sijaan luokanopettajaopiskelijat olivat keskiarvon perusteella (ka.=4,01, kh=0,53) 2. kiinnostuneita tieteen ymmärtämisestä. 3. Mielipiteiden ja uskomusten korostaminen jäi heillä kokonaisuutena vähäisemmäksi keskiarvon perusteella (ka.=2,09, kh=0,54). Luokanopettajaopiskelijat myös kokivat 4. tieteen tarjoavan mahdollisuuksia (ka.=3,86, kh=0,63). Kokonaisuutena he eivät keskiarvon perusteella (ka.=2,51, kh=0,57) kokeneet tiedettä kovinkaan 5. toisarvoisena, vaan 6. hyödyllisenä (ka.=3,76, kh=0,65). Kaikkiaan tutkimuksemme luokanopettajaopiskelijat näyttäytyivät tarkastelemiemme tiedepääoman ulottuvuuksien osalta enemmän tiedemyleneisinä kuin kielteisinä.

Tiedepääoman ulottuvuudet ja ryhmäkohtaisten eroavuuksien tarkastelu

Seuraavaksi tarkastelimme luokanopettajaopiskelijoiden eroja taustojensa perusteella tiedepääoman ulottuvuuksien suhteen. Kuten taulukko 3 osoittaa, luokanopettajaopiskelijat eivät olleet täysin yhdenmukainen joukko tiedepääoman ulottuvuuksien suhteen, kun tarkastelussa huomioitiin vastaajien ikä ja vanhempien koulutustaso.

TAULUKKO 3. Luokanopettajaopiskelijoiden (N=167) tiedepääoman ulottuvuudet, keskiarvot ja keskihajonnat sekä ryhmävertailut

Muuttuja	Ikä 2lk. > 20 (≤ 20)		Äidin koulutusaste 2lk. korkea (matala)		Isän koulutusaste 2lk. korkea (matala)	
	ka.	kh	ka.	kh	ka.	kh
Vanhempien kannustus luonnontieteisiin	3,08 (3,08)	1,00 (1,00)	3,25 (2,79)	1,06 (,84)	3,34 (2,79)	1,01 (,93)
Tieteen ymmärtämisen tärkeys	4,12 (3,92)	,50 (,54)	4,01 (4,03)	,54 (,51)	4,05 (3,96)	,52 (,55)
Totuus mielipiteinä ja uskomuksina	2,00 (2,18)	,55 (,50)	2,08 (2,11)	,55 (,52)	2,09 (2,08)	,56 (,47)
Tieteen luomat mahdollisuudet	3,96 (3,77)	,64 (,62)	3,85 (3,91)	,65 (,54)	3,78 (3,95)	,65 (,61)
Tieteen toisarvoisuus	2,62 (2,76)	,53 (,45)	2,64 (2,78)	,53 (,42)	2,64 (2,76)	,51 (,46)
Tieteellisen tiedon hyödyllisyys	3,83 (3,69)	,64 (,65)	3,85 (3,61)	,63 (,66)	3,86 (3,65)	,59 (,70)
Muuttuja x taustatekijä			df	t	p	d
Vanhempien kannustus luonnontieteisiin	ikä 2lk		164	-,035	,972	-0,05
	äidin koulutusaste		162	2,93	,004**	0,47
	isän koulutusaste		162	3,59	,000***	0,56
Tieteen ymmärtämisen tärkeys	ikä 2lk		164	-2,47	,015*	-0,38
	äidin koulutusaste		162	-,158	,875	-0,03
	isän koulutusaste		162	1,12	,264	0,18
Totuus mielipiteinä ja uskomuksina	ikä 2lk		164	2,16	,032*	0,34
	äidin koulutusaste		162	-,344	,731	-0,06
	isän koulutusaste		161	,099	,921	0,02
Tieteen luomat mahdollisuudet	ikä 2lk		164	-2,00	,047*	-0,31
	äidin koulutusaste		146,7	-,589	,557	-0,10
	isän koulutusaste		162	-1,74	,084	-0,27
Tieteen toisarvoisuus	ikä 2lk		164	1,80	,073	0,28
	äidin koulutusaste		151,7	-1,91	,058	-0,29
	isän koulutusaste		162	-1,57	,116	-0,25
Tieteellisen tiedon hyödyllisyys	ikä 2lk		164	-1,47	,143	-0,23
	äidin koulutusaste		162	2,33	,021*	0,38
	isän koulutusaste		162	2,10	,038*	0,33

ka.=keskiarvo, kh=keskihajonta, df=vapausasteet, t=T-testin testisuure, d=efektikoko Cohenin d=0,20 (pieni), d=0,50 (keskikokoinen), d=0,80 (iso efektikoko). Huom. *p<,05, **p<,01, ***p<,001

Tutkimuksemme tiedepääoman ulottuvuuksiin sisältyi vanhempien tai muiden tärkeiden aikuisten aiemmin koulussa antama kannustus luonnontieteisiin. Tarkasteltaessa luokanopettajaopiskelijoiden ryhmäkohtaisia eroavuuksia luonnontieteisiin saadussa kannuksessa painottuivat eroavuudet vastaajien koulutustaustan mukaan. Kuten taulukosta 3 on nähtävissä, riippumattomien otosten T-testi

osoittautui tilastollisesti merkitseväksi ryhmien välisissä vertailuissa, joissa luokanopettajaopiskelijat erosivat luokitellun äidin korkean ja matalan koulutustaustan mukaan. Samansuuntainen ero oli myös isän korkean ja matalan koulutustaustan mukaan tarkasteltuna. Lisäksi taulukon 3 tulosten perusteella efektikoko oli isän koulutustaustan kohdalla keskisuuri ja myös äidin koulutustaustan koh-

dalla lähellä keskiuurta. Tulosten mukaan ne luokanopettajaopiskelijat, joiden vanhemmilla oli korkeakoulututkinto, kokivat saaneensa enemmän kannustusta luonnontieteisiin.

Tarkasteltaessa perheen koulutustason mukaisia eroavuuksia kokemuksiin luonnontieteissä saadusta kannustuksesta osoittautui myös yksisuuntainen varianssianalyysi tilastollisesti merkitseväksi $F(2, 161)=6,22$, $p=,003$, $\eta^2 =0,07$. Tarkemmissa kolmen ryhmän välisissä parittaisissa vertailuissa Tukeyn HSD-testi osoitti, että luonnontieteissä saadussa kannustuksessa vanhempien matalimman koulutustason keskiarvot ($ka.=2,71$, $kh=0,76$) poikkesivat ($p=,042$, $d=0,55$) niiden luokanopettajaopiskelijoiden keskiarvoista, joissa toisella vanhemmalla oli korkeakoulututkinto ($ka.=3,23$, $kh=1,09$) sekä keskiarvoista ($ka.=3,31$, $kh=1,03$), joissa molemmilla vanhemmilla oli korkeakoulututkinto ($p=,002$, $d=0,67$). Luonnontieteisiin saatua kannustusta erotteli tulosten perusteella luokanopettajaopiskelijoiden vanhempien koulutusaste sekä erikseen että perheiden tasolla tarkasteltuna korkeammin koulutettujen eduksi. Sen sijaan, kuten taulukon 3 tuloksista ilmenee, eroavuuksia saadussa kannustuksessa luonnontieteisiin ei havaittu luokanopettajaopiskelijoiden ikäryhmien mukaan tutkittuna.

Tieteen ymmärtämisen tärkeys muodosti yhden tiedepääoman ulottuvuuksista. Tutkittaessa ryhmäkohtaisia eroavuuksia näytti vanhempi, yli 20-vuotiaita edustava ikäryhmä keskiarvon ($ka.=4,12$, $kh=0,50$) perusteella olevan kiinnostuneempi tieteen ymmärtämisestä verrattuna 20-vuotiaiden tai sitä nuorempien ($ka.=3,92$, $kh=0,54$) ikäryhmään. Riippumattomien otosten T-testi osoitti tuloksen tilastollisesti merkitseväksi ($t(164)=-2,47$, $p=,015$). Kuten taulukko 3 osoittaa, pieneksi jääneen efektikoon perusteella ikäryhmien väliset erot eivät olleet suuria. Tulosten perusteella tieteen ymmärtämistä luokanopettajaopiskelijoilla eivät erotelleet myöskään muut tutkimuksemme taustatekijät.

Tiedepääoman ulottuvuuksiin sisältyi totuus mielipiteinä ja uskomuksina, jossa

luokanopettajaopiskelijat erosivat myös ikäryhmien perusteella. Tutkimuksemme nuoremmalla vastaajaryhmällä ($ka.=2,18$, $kh=0,50$) painottui keskiarvojen valossa hieman vanhempaa luokanopettajaopiskelijoiden ikäryhmää ($ka.=2,00$, $kh=0,55$) enemmän mielipiteiden ja uskomusten osuus. Tulos osoittautui T-testin perusteella tilastollisesti merkitseväksi ($t(164)=2,16$, $p=,032$), mutta, kuten taulukko 3 osoittaa, tässä pieneksi jääneen efektikoko perusteella ikäryhmien väliset eroavuudet eivät muodostuneet suuriksi. Vanhempien koulutusasteen mukaan ryhmien välillä ei ilmennyt eroavuuksia mielipiteiden ja uskomusten osalta, kuten taulukon 3 tulokset osoittavat.

Tarkasteltaessa tieteen mahdollisuuksia näytti vanhempi vastaajaryhmä ($ka.=3,96$, $kh=0,64$) olevan hieman avoimempi niille nuorempaan ($ka.=3,77$, $kh=0,62$) ikäryhmään verrattuna. T-testin perusteella ryhmien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevää ($t(164)=-2,00$, $p=,047$), mutta, kuten taulukosta 3 havaitaan, pieneksi jääneen efektikoon perusteella ikäryhmien väliset erot eivät muodostuneet suuriksi. Äidin ja isän koulutusasteen perusteella ei ryhmäkohtaisia eroavuuksia ollut (ks. Taulukko 3). Myöskään tutkimuksemme perheen koulutustasoon perustuvia ryhmäkohtaisia eroavuuksia ei ilmennyt avoimuudessa tieteen mahdollisuuksille ($F(2, 161)=0,97$, $p=,383$).

Tieteen toisarvoisuudessa luokanopettajaopiskelijoiden tulokset erosivat perheen koulutusasteen mukaan $F(2, 85,3)=4,19$, $p=,018$, $\eta^2 =0,04$. Games-Howellin testi osoitti tieteen toisarvoisuudessa ryhmäkohtaisia eroavuuksia luokanopettajaopiskelijoiden vanhempien matalimman koulutustason ($ka.=2,84$, $kh=0,39$) ryhmässä ja ryhmässä, jossa opiskelijoiden toisella vanhemmalla oli korkeakoulututkinto ($ka.=2,59$, $kh=0,52$). Näiden ryhmien keskiarvot poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi ($p=,048$, $g=0,56$). Muiden taustatekijöiden osalta ei ollut ryhmäkohtaisia eroavuuksia tieteen toisarvoisuudessa.

Viimeinen tiedepääoman ulottuvuuksista oli tieteellisen tiedon hyödyllisyys. Tässä

ryhmävertailuja koskevien tulosten perusteella ne luokanopettajaopiskelijat, joiden äidillä oli korkea koulutusaste (ka.=3,85, kh=0,63) matalampaan (ka.=3,61, kh=0,66) ryhmään verrattuna, raportoivat tieteellisen tiedon hyödyllisemmäksi päivittäisessä elämässään. T-testi vahvisti tuloksen tilastollisesti merkitseväksi ($t(162)=2,33$, $p=,021$). Samansuuntainen tulos saatiin myös isien korkean (ka.=3,86, kh=0,59) ja matalan (ka.=3,65, kh=0,70) koulutustaustan osalta, jonka T-testi vahvisti tilastollisesti merkitseväksi ($t(162)=2,10$, $p=,038$). Kuten taulukko 3 osoittaa, efektikoot jäivät äidin ja isän koulutusasteen kohdalla pieniksi, joten tilastollisesta merkitsevyydestä huolimatta yksistään äidin tai isän koulutusasteen perusteella ryhmäkohdaiset eroavuudet eivät olleet suuria. Muiden taustatekijöiden osalta ei eroavuuksia ollut tieteellisen tiedon hyödyllisyydessä.

Pohdinta

Tässä tutkimuksessa olemme selvittäneet, millaisia tiedepääoman ulottuvuuksia oli löydettävissä opintojensa alkuvaiheessa olevien luokanopettajaopiskelijoiden keskuudesta. Tiedepääoman ulottuvuuksien tarkastelussa olimme kiinnostuneita myös luokanopettajaopiskelijoiden ikään ja vanhempien koulutusasteeseen perustuvista eroavuuksista. Tutkimus täydentää tiedepääomaa koskevaa aikaisempaa tutkimusta, joka on keskittynyt suurimmaksi osaksi yläkouluikäisiin ja lukiolaisiin (mm. Archer ym. 2015).

Tiedepääoman ulottuvuuksina korostuivat eksploratiivisen faktorianalyysin avulla kuusi aluetta. Vanhempien kannustuksen luonnontieteisiin ensimmäisen vuoden luokanopettajaopiskelijat kokivat neutraalina. Tämä saattaa selittyä sillä, että paljon kannustusta luonnontieteisiin saaneet todennäköisesti opiskelevat luonnontieteitä eivätkä ihmistieteitä kuten luokanopettajaopiskelijat. Toisaalta luonnontieteet ovat merkittävässä roolissa esimerkiksi lukiossa; jos niihin ei ole saanut ollenkaan kannustusta, opiskelu yliopistossa ei ole ylipäätään

kovin todennäköistä. Lisäksi luokanopettajan ammatissa luonnontieteet ovat merkittävässä roolissa, jolloin omien vanhempienkin kannustusta on tarvittu.

Muiden faktorien osalta vaikutti selvältä, että luokanopettajaopiskelijat pitivät tiedettä sekä itseisarvoisena että myös arvokkaana suhteessa kaikkeen muuhun tietoon. Tästä kertovat Tieteen ymmärtämisen tärkeys -faktori sekä Totuus mielipiteinä ja uskomuksina - ja Tieteen toisarvoisuus -faktorit, joissa kummassakin vastaukset olivat matalalla tasolla. Tieteeseen myös uskottiin: Tieteen luomat mahdollisuudet - ja Tieteellisen tiedon hyödyllisyys -faktoreiden osalta luokanopettajaopiskelijat olivat keskiarvoltaan myönteisiä. Yliopisto-opiskelijoiden on sinänsä varmasti melko helppo olla samaa mieltä siitä, että tiede on tärkeää, sillä he ovat itse hakeutuneet opiskelemaan tieteitä. Tuloksemme viittaavat kuitenkin myös siihen, että tiede koetaan jo opintojen alkuvaiheessa olennaisena osana elämää sekä yhteiskuntaa ja omia uskomuksia ollaan valmiita muokkaamaan paremman tiedon valossa. Tällaiset joustavat ajattelun piirteet ovat eduksi luokanopettajan koulutusohjelmassa, jossa oman ajattelun ja toiminnan reflektointi on merkittävässä roolissa.

Tutkimusperustaisen luokanopettajakoulutuksen kannalta tärkeä tulos on se, että kaikki alkuvaiheen luokanopettajaopiskelijat olivat lähtökohtaisesti tiedemyönteisiä kokemuksiltaan ja suhtautumiseltaan. Tämä on hyvä perusta tutkimusperustaiselle luokanopettajakoulutukselle. Luokanopettajan ammatti on yhä tietointensiivisempi, ja Suomen kontekstissa se eroaa myös monista muista maista, joissa se on rajatumpi esimerkiksi koulutarkastusten ja standardoitujen kokeiden muodossa (Heikkilä 2022). Tämän vuoksi vertailua kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteenkin on vaikeaa tehdä. Suomalaisten luokanopettajaopiskelijoiden tiedemyönteisyys ei kuitenkaan ole itsestäänselvyys eikä asia, josta olisi tiedetty ennen tätä tutkimusta. Nykyisessä tietoympäristössä, jossa sosiaalinen media ja monet epäluotettavat tai suoranaista valetietoa tarjoavat lähteet

ovat vallanneet alaa ilmiöiden syvällisemmältä ja moninäkökulmaiselta tarkastelulta (Hauke 2019), luokanopettajaopiskelijoiden tiedemyönteisyys on erityisen tärkeää.

Luokanopettajaopiskelijoiden tiedepääoman ulottuvuuksissa oli samankaltaisuuksia verrattuna aikaisempaan tiedepääomatutkimukseen. Myös Kaakisen ym. (painossa) tutkimuksessa Suomen väestöstä omien vanhempien koulutustausta ja heiltä saatu kannustus luonnontieteitä kohtaan oli merkittävässä roolissa. Erot kyseiseen tutkimukseen eivät kuitenkaan välttämättä näy tämän tutkimuksen tuloksissa, sillä alkuvaiheen luokanopettajaopiskelijat olivat niin yhtenäinen joukko, etteivät esimerkiksi episteemiset uskomukset erotelleet vastaajia eivätkä siitä syystä tulleet raportoiduiksi. Luokanopettajaopiskelijoiden tiedemyönteiset uskomukset ovat kuitenkin sinällään huomionarvoinen seikka, ja on oletettavaakin, että ne eroavat koko Suomen väestöstä, johon kuuluu monenlaisia ikäryhmiä erilaisine koulutus- ja työhistorioineen.

Tilastollisesti merkitseviä eroavuuksia ensimmäisen vuoden luokanopettajaopiskelijavastaajien erilaisten ryhmien kesken oli kuitenkin havaittavissa. Vanhempien koulutustaustaa koskevat eroavuudet saavat pohtimaan niitä mekanismeja, joiden kautta suhtautuminen tieteeseen ja kokemukset siitä muodostuvat. Tulostemme mukaan korkea-koulutetut vanhemmat kannustustavat lapsiaan luonnontieteisiin ja saavat myös aikaan kokemuksia tieteellisen tiedon hyödyllisyydestä jo ennen yliopisto-opintojen aloittamista. Kasvatustieteet ovat Suomessa olleet koulutusala, jossa vanhempien koulutustaustalla ei ole ollut niin paljon merkitystä kuin useilla muilla aloilla (Nori 2011). Kuitenkin vanhempien koulutustaustojen erilaisuus näkyy tulostemme mukaan opettajaopiskelijoiden aseenteissa tiedettä kohtaan. Tässä heijastuu Bourdieun (1984) ajatus siitä, kuinka koulutus mahdollisuuksien luomisen ohella myös uusintaa valta-asetelmia.

Suuret erot tulevien luokanopettajien tiedepääomassa olisivat haitallisia myös oppilaiden

tiedepääoman kannalta. Eri väestöryhmien väliset erot ovat kasvaneet yhteiskunnan moninaistumisen myötä, ja perhetaustaan liittyvät tekijät näkyvät nykyisin osaamisessa aiempaa enemmän (Koskela ym. 2021). Tästä syystä on erityisen tärkeää, että kaikki oppilaat voivat saada kannustusta tieteen pariin. Vanhempien kannustuksen lisäksi opettajalta saatu kannustus on merkittävä tekijä vielä aikuisten tiedepääomassa (Kaakinen ym. painossa). Tämän vuoksi luokanopettajaopiskelijoiden tiedepääoman tutkimisella ja tukemisella on merkitystä myös koulutuksellisen tasa-arvon kannalta.

Tutkimuksemme tuloksissa huomionarvioisia olivat myös ikäryhmien väliset eroavuudet. Tulokset antoivat viitteitä siitä, että alkuvaiheen luokanopettajaopiskelijoiden nuorempi ikäryhmä koki tieteen toisarvoisempaan verrattuna vanhempaan ikäryhmään. Tämä tulos saattaa heijastella yleistä tietoympäristön kehitystä, jossa uskomuksilla ja mielipiteillä on entistä enemmän merkitystä verrattuna tieteelliseen asiantuntijatietoon (esim. Hauke 2019; Heikkilä 2022). Nuoremmat ikäryhmät käyttävät vanhempia ikäryhmiä enemmän sosiaalista mediaa, jossa väärä tieto voi levitä nopeastikin. Toisaalta voidaan myös pohtia, onko vanhemmille opiskelijoille ehtinyt kertyä enemmän tiedepääomaa. Toisin sanoen, onko tiedepääoma luonteeltaan sellaista, joka kertyy ja karttuu iän ja kokemuksen myötä? Jatkotutkimuksissa on syytä seurata, muuttuvatko tiedepääomaa koskevat vastaukset viisivuotisen luokanopettajakoulutuksen aikana, kun opettajaopiskelijat saavat työkaluja tieteen tekemiseen ja hyödyntämiseen: pystytäänkö asiaan siis vaikuttamaan koulutuksella ja samalla myös iän ja kokemuksen karttumisella, ja jos pystytään, niin missä määrin? Toisaalta on myös tärkeää seurata tämän ulottuvuuden kehittymistä ajan myötä, kun uusia nuoria ikäpolvia tulee luokanopettajakoulutukseen ja tietoympäristömme jatkuvasti muuttuu.

Luokanopettajakoulutuksen kannalta tutkimuksellamme on useita johtopäätöksiä. Luokanopettajakoulutuksessa on syytä jo

aivan opintojen alkuvaiheesta lähtien tarkastella, miten luokanopettajakoulutuksen aikana vastataan erilaisin tieteeseen kytkeytyvin valmiuksin, asentein ja kokemuksiin koulutukseen tulevien luokanopettajaopiskelijoihin oppimistarpeisiin. Kasvatustiede, joka on luokanopettajakoulutuksen pääaine, on merkittävässä roolissa, kun luokanopettajaopiskelijat perehtyvät tieteellisen tiedon luonteeseen. Olennaista on hiljalleen oppia ymmärtämään, miten tieteellinen tieto syntyy ja kumoutuu. Henkilökohtaisten suhteiden näkyväksi tekeminen tutkittua tietoa – ja tietoa ylipäättäen – kohtaan auttaa yhdistämään teoriaa ja käytäntöä luokanopettajan työssä (Heikkilä 2022). Yliopistotasoisien koulutuksen aikana opiskelijat myös oppivat epistemistä kypsyyttä: ymmärtämään, että tieto on aina ihmisten luomaa ja sen vuoksi epävarmaa eikä koskaan tule valmiiksi (Murtonen & Salmento 2019).

Ainedidaktiikan kannalta voi tutkimuksemme perusteella suositella tiedepääoman käsitteen esittelemistä luokanopettajaopiskelijoille (ks. myös King & Nomikou 2018; King ym. 2015). Kun opetussuunnitelman perusteiden (POPS 2014) mukaan esimerkiksi ympäristöopin opetuksen tavoitteena on herättää ja syventää kiinnostusta ja tarjota monipuolisesti mahdollisuuksia tutustua tiedonaloihin, luokanopettajaopiskelijoita on syytä kannustaa tarjoamaan näitä mahdollisuuksia myös itselleen, esimerkiksi riippumatta omien vanhempien koulutustaustasta ja siitä, onko kotona saanut luonnontieteisiin kannustusta. Tällöin epävarmojen tai negatiivisten tiedeasenteiden periytyvyyttä on aikuisena mahdollisuus yrittää katkaista. Tiedepääoman käsite voikin auttaa luokanopettajaopiskelijoita reflektoimaan omia tiedeasenteitaan ja kokemuksiaan.

Lisäksi tutkimuksemme on johtopäätöksiä opetusharjoitteluiden järjestämiseen. Opetusharjoittelussa luokanopettajaopiskelijoilla on harjoittelua ohjaavan luokanlehtorin avustamana mahdollisuus keskittyä oppilaiden näkökulmaan. Tiedepääoman käsitteen

avulla voidaan kiinnittää huomiota siihen, että kaikilla oppilailla ei välttämättä ole samanlaiset lähtökohdat innostua tieteestä ja identifioidua siihen. Huomioimalla nämä seikat luokanopettajaopiskelijat voivat suunnitella ja toteuttaa tasavertaisempia tieteeseen osallistumisen mahdollisuuksia opetusharjoittelun oppilaille ja siten myös oppilaille tulevassa työssään.

Tutkimuksessa käytettyihin mittareihin ja analyysimenetelmiin liittyy joitakin rajoitteita. Käytetyt mittarit olivat räätälöidyt suomalaisen luokanopettajakoulutukseen sopiviksi, mikä toki oli tarpeen ja hyödyllistä mutta teki vertailun aiempiin tiedepääomaa koskeviin tutkimuksiin hankalaksi. Mittareiden eroavuu- den sekä lisäksi aineiston pienuuden vuoksi emme voineet käyttää kaikkia samoja analyysimenetelmiä kuin aiemmissa tiedepääomaa koskevissa tutkimuksissa (esim. Kaakinen ym. painossa). Tällä oli kuitenkin etunsa: käyttämämme menetelmä avasi mahdollisuuden tarkastella sisällöllisesti kiinnostavia tiedepääoman ulottuvuuksia ryhmästä, jota ei ollut aiemmin tutkittu Suomessa.

Tutkimukseen osallistuneet olivat niin ikään valikoitunut joukko. Luokanopettajaopiskelijat vastasivat tiedepääomakyselyyn osana opintojensa ensimmäisiä opintojaksoja, ja he saivat itse päättää osallistumisestaan, sillä osallistuminen ei ollut opintojakson suorittamisen edellytyksenä. Silti osallistumisprosentti oli lähes sata, mikä mahdollisesti itsessään jo kuvastaa luokanopettajaopiskelijoiden myönteistä suhtautumista tieteeseen.

Tuoreen tutkimuksen mukaan käsitys luokanopettajaopiskelijoista ikäluokkansa huippuoppilaina ei pidä paikkaansa ja on pikemminkin myytti (Vilppu ym. 2024). Kuitenkin luokanopettajakoulutus on yhä yksi maamme vetovoimaisimmista (Mikkilä-Erdmann ym. 2024). Vaikka pääsykokeen soveltuvuusosio edellyttää myös muita kuin tieteellisiä tietoja ja asenteita, nämä ovat luokanopettajakoulutukseen hyväksytyjen alkuvaiheen opiskelijoiden keskuudessa kuitenkin korkealla tasolla. Näin on toki oltava,

sillä tiedevastainen luokanopettaja voi tehdä paljon vahinkoa toimiessaan lasten kanssa nykyisessä monimutkaisessa tietoympäristössä. Koulutuksen aikana luokanopettaja-opiskelijoiden tiedepääoman on syytä edelleen vahvistua, jotta tulevat kansalaiset saavat tasavertaisesti koulussa kannustusta tieteeseen ja työkaluja muun muassa valetietoa vastaan.

Lähteet

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A. & Wong, B. 2015. "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching* 52 (7), 922–948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Archer, L., DeWitt, J. & Osborne, J. 2015. Is science for us? Black students' and parents' views of science and science careers. *Science Education* 99 (2), 199–237. <https://doi.org/10.1002/sce.21146>
- Archer, L., Francis, B., Moote, J., Watson, E., Henderson, M., Holmegaard, H. & MacLeod, E. 2022. Reasons for not choosing chemistry: Why advanced level chemistry students in England do/not pursue chemistry undergraduate degrees. *Journal of Research in Science Teaching* 60 (5), 978–1013. <https://doi.org/10.1002/tea.21822>
- Bourdieu, P. 1984. *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Käänt. Richard Nice. Cambridge, MA: Harvard University Press. Alkuperäisjulkaisu 1979.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L. J. D. 1995. Refleksiivisen sosiologian tarkoitus. Teoksessa P. Bourdieu & L. J. D. Wacquant (toim.) *Refleksiiviseen sosiologiaan: Tutkimus, käytäntö ja yhteiskunta*. Suom. A. Antikainen, M. Sabour & M. A. Salo. Joensuu: Joensuu University Press, 85–256.
- Cohen, J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. painos. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, G. & Berry, A. 2020. Demographic predictors of senior secondary participation in biology, physics, chemistry and earth/space sciences: Students' access to cultural, social and science capital. *International Journal of Science Education* 42 (1), 151–166. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1708510>
- DeWitt, J. & Archer, L. 2015. Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education* 37 (13), 2170–2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>
- DeWitt, J. & Archer, L. 2017. Participation in informal science learning experiences: The rich get richer? *International Journal of Science Education, Part B* 7 (4), 356–373. <https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1360531>
- DeWitt, J., Archer, L. & Mau, A. 2016. Dimensions of science capital: Exploring its potential for understanding students' science participation. *International Journal of Science Education* 38 (16), 2431–2449. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1248520>
- DeWitt, J., Nomikou, E. & Godec, S. 2019. Recognising and valuing student engagement in science museums. *Museum Management and Curatorship* 34 (2), 183–200. <https://doi.org/10.1080/09647775.2018.1514276>
- Ellis, P. D. 2010. *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hauke, E. 2019. Understanding the world today: The roles of knowledge and knowing in higher education. *Teaching in Higher Education* 24 (3), 378–393. <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1544122>
- Heikkilä, M. 2022. Agency as polyphony: Student and primary teachers' narration embedded in theory and practice. *Annales Universitatis Turkuensis B* 579. Turun yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-8871-6>
- Huilla, H. 2022. Kaupunkikoulut ja huono-osaisuus. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 135. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-8000-1>
- Kaakinen, J. K., Havu-Nuutinen, S., Häikiö, T., Julku, H., Koskela, T., Mikkilä-Erdmann, M., Pihlajamäki, M., Pritup, D., Pulkkinen, K., Saarikivi, K., Simola, J. & Wikström, V. painossa. Science capital: Results from a Finnish population survey. *Public Understanding of Science*. <https://doi.org/10.1177/09636625241310756>
- Kaiser, H. F. 1960. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement* 20 (1), 141–151. <https://doi.org/10.1177/001316446002000116>
- Kelly, R., McGarr, O., Lehane, L. & Erduran, S. 2019. STEM and gender at university: Focusing on Irish undergraduate female students' perceptions. *Journal of Applied Research in Higher Education* 11 (4), 770–787. <https://doi.org/10.1108/JARHE-07-2018-0127>
- King, H. & Nomikou, E. 2018. Fostering critical teacher agency: The impact of a science capital pedagogical approach. *Pedagogy, Culture & Society* 26 (1), 87–103. <https://doi.org/10.1080/14681366.2017.1353539>
- King, H., Nomikou, E., Archer, L. & Regan, E. 2015. Teachers' understanding and operationalisation of science capital. *International Journal of Science Education* 37 (18), 2987–3014. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1119331>
- Kontkanen, S., Koskela, T., Kanerva, O., Kärkkäinen, S., Waltzer, K., Mikkilä-Erdmann, M. & Havu-Nuutinen, S. 2024. Science capital as a lens for studying science aspirations – a systematic review. *Studies in Science Education*, 1–27. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2388931>
- Koskela, T., Kontkanen, S., Kärkkäinen, S., Waltzer, K., Havu-Nuutinen, S. & Mikkilä-Erdmann, M. 2021. Tiedepääoma ja koulutuksellinen tasa-arvo suomalaisessa luonontieteiden osaamisessa. *Tiedepolitiikka* 46 (4), 42–50.

- Koskela, T. & Kärkkäinen, S. 2021. Student teachers' change agency in education for sustainable development. *Journal of Teacher Education for Sustainability* 23 (1), 84–98. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0007>
- Metsäpelto, R.-L., Heikkilä, M., Hangelin, S., Mikkilä-Erdmann, M., Poikkeus, A.-M. & Warinowski, A. 2021. Osaamistavoitteet luokanopettajakoulutuksen opetussuunnitelmissa: Näkökulmana Moniulotteinen opettajan osaamisen prosessimalli. *Kasvatus* 52 (2), 164–179. <https://doi.org/10.33348/kvt.111437>
- Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos. 4. laitos. Helsinki: International Methelp.
- Mikkilä-Erdmann, M., Heikkilä, M., Iiskala, T. & Warinowski, A. 2024. Research-based teacher education – a Finnish perspective. Teoksessa V. Symeonidis (toim.) *Enhancing the value of teacher education research: Implications for policy and practice*. Key Issues in Teacher Education: Policy, Research and Practice, Vol. 3., 42–61. https://doi.org/10.1163/9789004689992_003
- Moote, J., Archer, L., DeWitt, J. & MacLeod, E. 2021. Who has high science capital? An exploration of emerging patterns of science capital among students aged 17/18 in England. *Research Papers in Education* 36 (4), 402–422. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1678062>
- Murtonen, M. & Salmento, H. 2019. Broadening the theory of scientific thinking for higher education. Teoksessa M. Murtonen & K. Balloo (toim.) *Redefining scientific thinking for higher education: Higher-order thinking, evidence-based reasoning and research skills*. Cham: Palgrave Macmillan, 3–29. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2_1
- Mäkelä, M., Björninen, S., Karttunen, L., Nurminen, M., Raipola, J. & Rantanen, T. 2021. Dangers of narrative: A critical approach to narratives of personal experience in contemporary story economy. *Narrative* 29 (2) 139–159. <https://doi.org/10.1353/nar.2021.0009>
- Nori, H. 2011. Keille yliopiston portit avautuvat? Tutkimus suomalaisiin yliopistoihin ja eri tieteenaloille valikoitumisesta 2000-luvun alussa. *Annales Universitatis Turkuensis C* 309. Turun yliopisto.
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. ePerusteet. Helsinki: Opetushallitus. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>. (Luettu 15.8.2024.)
- Sinatra, G. M. & Lombardi, D. 2020. Evaluating sources of scientific evidence and claims in the post-truth era may require reappraising plausibility judgments. *Educational Psychologist* 55 (3), 120–131. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1730181>
- Suortti, E., Havu-Nuutinen, S. & Kärkkäinen, S. 2023. Finnish parents' science capital and its association with sociodemographic issues. *International Journal of Science Education, Part B* 14 (3), 257–276. <https://doi.org/10.1080/21548455.2023.2263607>
- TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkaus-epäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. (Luettu 15.8.2024.)
- Tervasmäki, T. & Tomperi, T. 2018. Koulutuspolitiikan arvovalinnat ja suunta satavuotiaassa Suomessa. *niin & näin* 25 (2), 164–200.
- Toom, A. & Husu, J. 2018. Teacher's work in changing educational contexts: Balancing the role and the person. Teoksessa H. Niemi, A. Toom, A. Kallioniemi & J. Lavonen (toim.) *The teacher's role in the changing globalizing world: Resources and challenges related to the professional work of teaching*. Leiden: Brill, 1–9. https://doi.org/10.1163/9789004372573_001
- Turnbull, S. M., Meissel, K., Locke, K. & O'Neale, D. R. J. 2020. The impact of science capital on self-concept in science: A study of university students in New Zealand. *Frontiers in Education* 5. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.00027>
- Vilppu, H., Mankki, V., Lähteenmäki, M., Mikkilä-Erdmann, M. & Warinowski, A. 2024. Debunking the myth of high achievers in Finnish primary teacher education: First-year preservice teachers' learning strategies and study success. *European Journal of Teacher Education* 47 (3), 508–528. <http://dx.doi.org/10.1080/02619768.2022.2047175>

Saapunut toimitukseen: 20.11.2023

Hyväksytty julkaistavaksi: 19.11.2024

Tutkimusta on rahoittanut Strategisen tutkimuksen neuvosto, projekti Fostering Finnish Science capital (FINSCI).