



Kotitalousopettajaopiskelijoiden ammatillinen tieto projektioppimisessa

LIISA LAVONEN¹, ANNI LOUKOMIES¹, JENNI VARTIAINEN² JA PÄIVI PALOJOKI²

liisa.lavonen@helsinki.fi

¹Helsingin yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta, Viikin normaalikoulu,

²Helsingin yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta, Kasvatustieteiden osasto

Tiivistelmä

Tämä tapaustutkimus käsittelee kotitalouden aineenopettajaopiskelijoiden ammatillisen tiedon kehittymistä ja tutkimusperustaiseen tietoon tukeutumista opintojakson aikana keväällä 2023. Opintojakson tavoitteena oli kotitalousopetuksen pedagoginen kehittäminen projektioppimisen viitekehyksessä. Aineisto koostuu 17 opiskelijan nauhoittamista ryhmäreflektoinneista neljässä opetuksen kehittämisen vaiheessa. Litteroitu aineisto analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla. Tulokset osoittavat, että teoriaa ja käytäntöä yhdistävä opintojakso tukee opiskelijoiden ammatillisen tiedon kehittymistä, kun opiskelijoita ohjataan oppimaan projektioppimisen keskeisiä pedagogisia piirteitä. Toisaalta tulokset osoittavat sen, että opiskelijoiden oppimista on tuettava lisää, jotta he tukeutuisivat nykyistä enemmän tutkimusperustaiseen tietoon reflektoidessaan käytännön luokkahuonetilanteita.

Avainsanat

opettajan ammatillinen tieto, kotitalousopetus, projektioppiminen

Home Economics Teacher Students' Professional Knowledge Through Project-Based Learning

Abstract

Our case study examines home economics teacher students' development of professional knowledge and the development of their research-based knowledge during one course in the spring of 2023. The goal was to enhance pedagogical practices by using project-based learning (PBL). The data were recorded from group reflections from 17 students at four stages of the teaching development process. The qualitative content analysis revealed that the course, which integrates theory and practice, scaffolds student teachers' professional knowledge when they are guided in learning key pedagogical features of project-based learning. However, the results also suggest that students need further support to increase their reliance on research-based knowledge when reflecting on practical situations in classrooms.

Keywords

teachers' professional knowledge, home economics education, project-based learning

Johdanto

Opettajankoulutuksen jatkuva haaste on yliopisto-opinnoissa opitun ammatillisen tiedon (*professional knowledge*) yhdistäminen opetusharjoittelutilanteissa opittuun käytännölliseen tietoon (*practioner knowledge*) (Korthagen 2016). Tässä tutkimuksessa opettajan tietoa tarkastellaan kahdesta eri näkökulmasta: tiedon rakenne ja tiedon alkuperä. Tiedon alkuperän näkökulmasta tieto luokitellaan ammatilliseksi ja käytännölliseksi tiedoksi (Beijaard ym. 2007). Reflektion ja sopivien harjoitusten kautta käytännöllinen tieto voi kehittyä ammatilliseksi tiedoksi (Allen & Wright 2014; Shulman, 1987). Tiedon rakenteen näkökulmasta se luokitellaan Shulmanin (1987) mukaan seuraavasti: pedagoginen sisältötieto, yleinen pedagoginen tieto, sisältötieto ja kontekstittieto. Näitä kutsutaan opettajan tiedon osa-alueiksi. Pedagoginen sisältötieto (*Pedagogical Content Knowledge*) liittyy opetus- ja arviointimenetelmiin, työskentelytapoihin, innostamiseen, tehtävien ominaisuuksiin ja oppilaiden ennakkokäsityksiin (esim. Gess-Newsome 2015). Yleinen pedagoginen tieto (*General Pedagogical Knowledge*) käsittää luokan hallinnan menetelmät, strategiat ja vuorovaikutuksen. Sisältötieto (*Subject Matter Content Knowledge*) kattaa oppiaineen keskeiset faktat, käsitteet ja menetelmät sekä epistemologiset ja ontologiset kysymykset (Krathwohl 2002). Kontekstittieto (*Contextual Knowledge*) viittaa resursseihin ja oppilaantuntemukseen. Lisäksi opettajan ammatilliseen tietoon kuuluu opetussuunnitelmätieto (*Curriculum Knowledge*). Opetussuunnitelmätietoa tarkasteltiin tässä tutkimuksessa opetussuunnitelman oppimistavoitteiden kannalta.

Ammatillinen tieto on tutkimusperustaista yleistettävää tietoa muun muassa opettamisesta, oppimisesta, oppimisympäristöistä ja oppilaiden yksilöllisistä eroista (Pendry & Husbands 2000). Käytännöllinen tieto on puolestaan konkreettista, yksityiskohtaista ja tiettyyn tilanteeseen liittyvää tietoa (Hiebert ym. 2002). Tiedon alkuperä (*origin of teacher knowledge*) on keskeisessä asemassa, kun tarkastellaan opettajaopiskelijoiden oppimisprosessia (Beijaard ym. 2007). Opettajan ammatillinen tieto on peräisin tilanteista, joissa tukeudutaan tutkimusperustaiseen tietoon, kuten luennoilla esitettyihin tutkimuksiin tai tutkimuskirjallisuuteen (Pendry & Husbands 2000). Vastaavasti käytännöllinen tieto on peräisin harjoittelutilanteista tai aikaisemmin koetuista luokkatilanteista. On keskeistä, että opettajaopiskelijat oppivat käytännöllisen tiedon jäsentämistä tutkimusperustaisen tiedon kautta, jotta pedagoginen päätöksenteko ei perustuisi intuitioon.

Suomalaisessa opettajankoulutuksessa korostetaan reflektion merkitystä luokkatilanteissa tehtyjen havaintojen käsitteellistämisessä eli prosessia, jossa käytännöllinen tieto muuntuu ammatilliseksi tiedoksi (Kostiainen ym. 2023). Pelkkä käytännön tilanteista puhuminen ei vielä ole reflektiota, vaan havaintoja ja kokemuksia tulee kuvailla ja analysoida tukeutumalla ammatilliseen tietoon (Loughran 2022; Rodgers 2002). Allen ja Wright (2014) ovat ehdottaneet, että reflektion ja sopivien harjoitusten kautta käytännöllinen tieto voi kehittyä ammatilliseksi tiedoksi. Ammatillista ja käytännöllistä tietoa voidaan lähentää myös yhdistämällä käytännön kokemukset samanaikaisesti opiskeltavaan opintojaksoon (Darling-Hammond 2017).

Projektioppiminen valittiin tämän tutkimuksen viitekehykseksi, koska se tarjoaa aikaisemman luokkahuonetutkimuksemme mukaan oppilaille merkityksellisen ja kiinnostusta tukevan opiskelutavan kotitalouden oppimisessa (Lavonen ym. 2022 2023). Opettajan ohjauksessa perusopetuksen oppilaat innostuvat oppimaan ja käyttämään kotitalouden keskeisiä käsitteitä ja tietoja arkielämän eri tilanteissa tieto- ja viestintätekniikan mahdollisuuksia hyödyntäen. Projektioppimisen periaatteiden mukaan opiskelu alkaa tavoitteen ilmaisevan ohjaavan kysymyksen (*driving question*) esittelyllä oppilaille kiinnostavalla tavalla ja sitä toistetaan tarvittaessa. Se taustoittaa työskentelyä ja viihjaa, mitä keskeisiä käsitteitä on tarkoitus oppia ja millaisiin tietokäytäntöihin opiskelussa tukeudutaan. Tietokäytäntöjä ovat esimerkiksi kysymyksen asettaminen tai haasteen tunnistaminen, aineiston hankkiminen ja käsittely, aineistoon perustuvien päätelmien esittäminen tai ratkaisujen ideointi (Krajcik & Czerniak 2018). Projektioppimisessa on tärkeää, että oppilaat rakentavat tietoa yhdessä muiden oppilaiden kanssa sekä pohtivat tiedon käyttöä arkielämän tilanteissa (Krajcik & Czerniak 2018). Tarvittaessa opettaja tukee kommunikaatiota ja yhteistyötä. Lisäksi projektioppimiselle on luonteenomaista jonkin konkreettisen artefaktin eli tuotoksen tekeminen, sen äärellä opiskelu ja prosessin jatkuva arviointi.

Tämän tutkimuksen lähtökohta oli ammatillisen ja käytännöllisen tiedon yhdistämisen haaste. Se ohjasi tutkimusasetelmaa, jossa kotitalouden opettajaopiskelijat sovelsivat pedagogisten opintojen kurssilla opiskeltua projektioppimisen mallia ja siihen liittyvää oppimistutkimusta suunnitellessaan ja toteuttaessaan opetuskokeilun koulussa. Opintojaksoon kuuluvista reflektointitilanteista tutkittiin, millä tavalla opiskelijat kytkivät opintojaksolla opiskeltuja teoreettisia malleja tai käsitteitä opetuskokeiluunsa. Opiskelijoiden reflektion tukeminen on välttämä-

töntä, sillä opettajaopiskelijat eivät ilman tukea välttämättä havaitse kiinnostavia tilanteita luokassa eivätkä osaa kytkeä opintojaksoilla opittua teoriaa käytännön luokkatilanteisiin (Loughran 2022; Toom ym. 2015). Tutkimuksen tavoitteena on kuvata, mitä opettajan tiedon osa-alueita esiintyi maisterivaiheen aineenopettajaopiskelijoiden ryhmäreflektioinneissa, kun he suunnittelivat, toteuttivat ja arvioivat projektioppimisen lähestymistavan mukaisen opetuskokeilun yläkoulun kotitalouden opetuksessa. Tutkimuksessa etsitään vastausta seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä opettajan tiedon osa-alueita nousee esille projektioppimisen opintojakson aikana opiskelijoiden reflektiossa?
2. Minkä projektioppimisen piirteiden yhteydessä opettajaopiskelijat tukeutuvat tutkimusperustaiseen tietoon?

Menetelmä ja aineisto

Tämän tutkimuksen tutkimusstrategiaksi valikoitui instrumentaalinen tapaus-tutkimus, jossa tutkimuskysymykset muodostettiin aikaisemman teorian pohjalta (Stake 2005). Tapauksena on opettajaopiskelijoiden ammatillisen tiedon oppiminen yliopiston opintojakson ja kenttäkouluyhteistyön aikana (Yin 2018). Opintojakson tavoitteena on kehittää kotitalousopetusta sekä teoreettisesti että käytännöllisesti todellisessa luokkahuoneessa peruskoulun yläluokilla.

Tutkimukseen osallistui ja antoi tutkimusluvan 17 opiskelijaa 24 kurssin opiskelijasta. Opiskelijoille annettiin tietoa ja mahdollisuus kysyä opintojakson ensimmäisellä luennolla tutkimuksen tavoitteista, aineiston keruusta ja hallinnasta. Tutkimusaineistoa käsiteltiin tutkimuseettisiä periaatteita noudattaen, jotka kuvattiin tutkimuslupalomakkeessa (Keiski ym. 2023). Artikkelin 1. kirjoittaja vastasi tutkimuksessa aineistonkeruusta ja reflektiota tukevasta työtavasta koko opintojakson ajan.

Tutkimus toteutettiin osana kotitalousopettajan opintosuunnan maisterivaiheen opintojaksoa (10 op) kevätlukukaudella 2023 (ks. taulukko 1). Opintojakson tavoitteena oli tutkimuksellisen otteen integrointi kotitalousopetukseen. Yhteisenä kehittämiskohteena oli projektioppimisen soveltaminen kotitalous-

opetukseen. Opintojaksoon sisältyi noin kerran kuukaudessa luento-opetusta, ryhmäopetusta sekä kaikille avoin loppuseminaari, jossa opiskelijat esittelivät valmiita töitään. Luento-opetukseen kuului ennakkotehtävänä lukea projektioppimistutkimus (ks. Lavonen ym. 2022) ja vastata viiteen kysymykseen tehtävälomakkeella. Opettajaopiskelijat ottivat itse yhteyttä kouluihin, joissa toteuttivat opetuskokeilut. Pääosin opetuskokeilut toteutettiin samalle opetusryhmälle kahden eri opetuskerran aikana.

Tutkimusaineisto eli opiskelijoiden itse nauhoittamat ryhmäreflektiot toteutettiin ajallisesti samassa tahdissa kuin ryhmäopetusta järjestettiin yliopistolla sekä opetuskokeilun neljässä kehittämisvaiheessa. Opiskelijoiden reflektiota tuettiin ryhmäopetuserroilla esitettyjen ja ennalta laadittujen reflektion tuen kysymyksillä projektioppimisen keskeisistä piirteistä. *Reflektointimuistiossa* (Microsoft OneNote) opiskelijaryhmä vastasi näihin kysymyksiin nauhoittamalla ryhmäkeskustelunsa. Teknisesti ryhmäkeskustelut toteutettiin joko samassa paikassa tai etäyhteyksiä hyödyntäen. Keskusteluissa kuului jokaisen osallistujan ääni. Yleisimmin vastaus kysymykseen kesti noin kaksi minuuttia. Ryhmällä 6 ilmeni nauhoituksissa tekninen haaste, jolloin osa keskustelusta täydennettiin kirjallisesti.

Taulukko 1. Yhteenvedo osallistujista ja opetuskokeilujen aihepiireistä.

<i>Opis- kelija- ryhmä</i>	<i>Opiskelija- koodit</i>	<i>Kotitalouden aihepiiri</i>	<i>Muut tiedonalat</i>	<i>Luokka- aste</i>
1	O1, O2, O3	Ruokakulttuuri: arkiruoan kehittämi- nen perunasta	Historia, Maantieto Uskonto/ Katsomus- aineet	8.lk
2	O4, O5, O6	Leivonta: leivonnaisten estetiikka	Kuvataide	8.lk
3	O7, O8, O9	Tekstiili- ja vaatehuol- to: tahranpuhdistus- ongelma	Kemia	9.lk
4	O10, O11, O12	Ravitseminen: terveellisen välipalan malli	Terveystieto, luon- nontieteet, matema- tiikka	9.lk
5	O13, O14, O15	Kuluttajakasvatus: mainonta ja vaikuttaminen	Yhteiskuntaoppi	7.lk
6	O16, O17	Kestävä elämäntapa: sähkön säästäminen ruoanvalmistuksessa	Fysiikka	7.lk

Aineiston analyysi

Kuvioon 1 on koottu tämän tutkimuksen kulku ja menetelmälliset valinnat. Opet-
tajan tiedon alakategoriat tunnistettiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin keinoin
(Elo & Kyngäs 2008).

Aineiston järjestäminen

- Tunnistetietojen poistaminen ja litterointi.
- Litteroitua aineistoa 70 A4-sivua, fontti 12, riviväli 1.
- Systemaattinen aineistoon perehtyminen ja siitä keskustelu ryhmän tutkijoiden kanssa.

Analyysiyksikköjen valinta ja esikoodaus

- Puheenvuoron valinta analyysiyksiköksi.
- Aineiston esikoodaaminen kysymysten suunnassa:
 - 1) Mitä opettajan tietoa puheenvuoro sisältää? ja
 - 2) Perustuuko tieto tutkimusperustaiseen tietoon?
- Havaintojen kirjaaminen taulukkolaskentaohjelmaan.

Sisällönanalyysi ATLAS.ti -ohjelmalla

- Opettajan tiedon osa-alueiden määritelmät laadittiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä (Tutkimuskysymys 1).
- Alakategoriat tunnistettiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä (Tutkimuskysymys 2)

Tulokset

- Tutkimuskysymyksiin 1 ja 2 vastattiin sisällönanalyysillä, tuloksia havainnollistettiin aineistoesimerkeillä ja ATLAS.ti -ohjelmasta saaduilla kuvioilla.

Kuvio 1. Tutkimuksen kulku ja menetelmälliset valinnat tässä tutkimuksessa.

Taulukoissa 2a–2d kuvataan opettajan tiedon osa-alueiden määritelmät ja niitä vastaavat aineistoesimerkit (tutkimuskysymys 1). Projektioppimisen piirteet määriteltiin teorialuvun mukaisesti.

Taulukko 2a. Opettajan tiedon osa-alueiden määrittely: Pedagoginen sisältötieto

<i>Pedagoginen sisältötieto (Shulman, 1987).</i>	<i>Määritelmä</i>	<i>Aineistoesimerkki</i>
Kiinnostuksen tukeminen	Oppilaan kiinnostuksen tukeminen käytännön esimerkillä, toiminnalla tai kytkemällä oppimista arkielämään.	O10: ” (...) osaako just oikeasti ottaa huomioon just sen 9. -luokkalaisen oikean taitotason, että onko tehtävä riittävän haastava, mutta ei myöskään liian tylsä, ja projektioppimisen tar-koitus on myös innostaa niitä oppi-laita.” (Suunnitteluvaihe, Kysymys 4B, Ryhmä 4)
Opetus-suunnitelman oppimistavoitteet	Opetussuunnitelman tavoitteeseen tai sisältöön viittaaminen.	O16: ”Ohjaavassa kysymyksessä näkyi myös opetuskertojen tavoite siitä, että opitaan sähkön säästön periaatteista ruoanvalmistuksessa.” (Toteutusvaihe, Kysymys 3B, Ryhmä 7)
Oppilaan aikai-semmat koke-mukset/käsitykset	Opiskeltavan asian kytkeminen oppilaan aikaisempiin kokemuksiin tai käsityksiin.	O8: ” (...) tässä meidän tahrannoisto-projektissa me osallistettiin oppilaita, eli-ikkä he miettivät sellaisia tahroja, mitkä heitä itseään harmittaa. He sai itse tehdä nämä tahrat ja selvittää, miten se tahra poistetaan.” (Toteutus-vaihe, Kysymys 2, Ryhmä 3)
Oppimisen tuen järjestäminen	Oppilaan tuen ja ohjauksen tarpeen huomioiminen.	O13: ”(oppilaat) ymmärsivät aika hyvin, vaikka olikin aika vaikeita noita projektioppimisen ja tutkimukseen lii-tyttäviä kysymyksiä välillä ja käsitteitä käytössä. (.).” (Toteutusvaihe, Kysy-mys 8, Ryhmä 5)
Tehtävän kogni-tiivinen vaativuus	Tehtävän tai toiminnan edellyttämät kognitiiviset haasteet huomioidaan.	O14: ” (...) Eli vähän ohjattiin sitten, kun he niitä omia tutkimuskysymyk-siään muodosti (...) niin me annettiin vaan lisää kysymyksiä heille.” (Arvioin-tivaihe, Kysymys 2, Ryhmä 5)

Sulkumerkkejä () on käytetty epäselvää ilmaisua täydennettäessä. Kolme pistettä (...) tarkoittaa, että lainausta on lyhennetty.

Taulukko 2b. Opettajan tiedon osa-alueiden määrittely: Yleinen pedagoginen tieto

<i>Yleinen pedagoginen tieto (Shulman, 1987).</i>	<i>Määritelmä</i>	<i>Aineistoesimerkki</i>
Opetusmenetelmä	Oppilaan toiminnan ohjaaminen ja tukeminen siten, että oppilas saavuttaa tavoitteet.	O3: ” (...) Jos me oltais jo otettu tää (ohjaava kysymys) jo alkuun. nyt niiku tällä toisella kerralla, niin ne oppilaat olisi voineet itse jotenkin etsiä tästä tietoa. Mut nyt mä luulen et meidän täytyy tehdä tämä vähän opettajajohtoisemmin.” (Suunnitteluvaihe, Kysymys 3, Ryhmä 1)
Arviointimenetelmä	Oppilaan tulosta arvioidaan vertaamalla sitä tavoitteeseen tai antamalla palautetta.	O8: ”Vaikka tavoitteista käsin tapahtuu, mutta miten sen silleen niiku sanoittaa etukäteen oppilaille, miten arviointi hoidetaan. Että se (pitää) vielä miettiä sellaiseksi ihan selkeäksi ja läpinäkyväksi.” (Arviointivaihe, Kysymys 3, Ryhmä 3)
Luokanhallinta	Ryhmän ominaisuuksien huomioinen opetuksessa ja ohjaamisessa	O12: ” (...) Sitten vaikka meillä oli kaksi luokkaa, niin silti mun mielestä kerkesi aika hyvin niin kuin auttaa jokaista.” (Toteutusvaihe, Kysymys 8, Ryhmä 4)
Vuorovaikutus	Oppilaiden toimintaa ja vuorovaikutusta ja toimintaa tuetaan antamalla suullisesti palautetta.	O14: ”Ja sit ylipäättään ne yhteistyötaidot. Kun ne ryhmissä tekee, että täytyyhän siinä kuulla ja tulla kuulluksi ja se on mahdollista (.). ” (Ideointivaihe, Kysymys 4, Ryhmä 5)

Taulukko 2c. Opettajan tiedon osa-alueiden määrittely: Sisältötieto

<i>Sisältötieto (Krathwohl 2002).</i>	<i>Määritelmä</i>	<i>Aineistoesimerkki</i>
Faktuaalinen tieto	Alan terminologiaa ja yksityiskohtaisia peruselementtejä käytetään ja tuetaan.	O9: ” (...) kun sitten perehdytään siihen tahraan ja mahdollisesti siihen, miten sitä (tahraa) poistetaan (vaatteesta).” (Ideointivaihe, Kysymys 5, Ryhmä 3)
Käsitteellinen tieto	Käsitteiden oppimista suunnitellaan, tuetaan luokittelulla ja kategorisoinnilla mm. periaatteiden ja yleistysten näkökulmasta.	O10: ” (...) tuotoksessa pitää näkyä, tai miten ne oppilaat on sitten itse kehittäneet (...). Mutta siellä patongissa kuuluisi olla ravitsemussuositusten mukaisesti monenlaisesti, olis proteiinia, hiilihydraattia, rasvaa, vitamiineja, kuituja (...).” (Suunnitteluvaihe, Kysymys 4, Ryhmä 4)
Menetelmällinen tieto	Keskeisiä taitoja, toimintoja tekniikoita tuetaan oppiaine-kohtaisesti.	O4: ”Sitten jos oli jotain ongelmia esimerkiksi itse kuppikakkujen valmistusvaiheessa, niin pohdittiin niitä yhdessä ryhmänä, miten tässä toimitaan, jos meni vaikka kuorrute löysäksi (...).” (Toteutusvaihe, Kysymys 8, Ryhmä 2)
Metakognitiivinen tieto	Oppilaan oppimisen ja opetusmenetelmien pohtiminen.	O11: ”Kyllä mä sanoisin, että ne oppilaat niin kuin jonkinnäköistä rohkaisua sai siihen, kun piti lukee, niin sieltä löytyy sitä oikeaa tietoa siitä meidän linkkilistasta.” (Toteutusvaihe, Kysymys 6, Ryhmä 4)
Monitieteinen tieto	Eri tiedonalojen käsitteiden ja menetelmien pohtiminen yhdessä.	O3: ” (...) se mahdollisti monenlaista oppimista tavallaan just tän ruokakulttuurin oppimisen erilaisen ruoanvalmistustavat, erilaiset maustamiset, vähän niiku historiaa, maantietoo (...).” (Toteutusvaihe, Kysymys 3, Ryhmä 1)

Taulukko 2d. Opettajan tiedon osa-alueiden määrittely: Kontekstitieto

<i>Kontekstitieto (Shulman, 1987).</i>	<i>Määritelmä</i>	<i>Aineistoesimerkki</i>
Oppilaat	Ryhmän osaamisen, tarpeiden ja kokemusten huomiointi	O3: ” (...) et ne (oppilaat) on sillain niiku selkeästi kiinnostuneita koulunkäynnistä (...).” (Suunnitteluvaihe, Kysymys 6, Ryhmä 1)
Resurssit	Oppimisympäristöön liittyvien asioiden kuten välineiden huomiointi	O8: ”Oli silleen lähtökohtana, että oppilailla on Chromebookit ollut seiskaluokkaisilla jo tästä syksystä saakka (...).” (Suunnitteluvaihe, Kysymys 6, Ryhmä 3)

Tutkimuskysymystä kaksi lähestyttiin laadullisella sisällönanalyysillä aineistolähtöisesti (Elo & Kyngäs 2008). Tutkimustieto osoitettiin aineistosta kohdissa, joissa opiskelija viittaa lähes sanatarkasti luennolla, ryhmäkerroilla esitettyihin tai kirjallisuudesta nousseisiin tietoihin. Tunnistettujen projektioppimisen piirteiden ja eri tietolähteiden samanaikaista esiintymistä analysoitiin Atlas.ti -ohjelman *Grabh*-toiminnolla kuvion 2 mukaisesti. Kuvio koostuu solmuista (kuviossa värikkäät ympyrät kuvaamassa projektioppimisen piirteitä ja mustat ja harmaat tietolähteitä) ja niiden välisistä yhteyksistä (kuviossa viiva) (Hevey 2018). Ympyrän koko kuvaa frekvenssiä ja viivan paksuus yhteyden voimakkuutta (Turkkila ym. 2022).

Tulokset

Taulukossa 3 ilmenee, montako kertaa opettajan tiedon osa-alue esiintyy opiskelijoiden reflektioissa, kun he reflektivat opetuskokeilun eri vaiheissa ohjaavaa kysymystä. Ideoinnista suunnitteluprosessiin tapahtuu selvää syventymistä ohjaavan kysymyksen pohtimisessa opettajan tiedon osa-alueissa. Arviointivaihetta ei ole otettu tähän vertailuun, sillä arviointivaiheen kysymyksiä oli vähemmän ja näin ollen ne eivät olleet vertailukelpoisia keskenään ideointi-, suunnittelu- ja toteutusvaiheen kanssa. Taulukko 3 antaa viitteitä siitä, että opiskelijat ovat syventäneet ymmärrystään ohjaavasta kysymyksestä projektioppimisen keskeisenä pedagogisena piirteenä.

Taulukko 3. Ohjaava kysymys ja opettajan tiedon osa-alueet.

<i>Tiedon osa-alue</i>	<i>Havainto</i>	<i>Ideointi</i>	<i>Suunnittelu</i>	<i>Toteutus</i>
Pedagoginen sisältötieto	Kiinnostuksen tukeminen	4	4	14
	Opetussuunnitelman oppimistavoitteet		3	
	Oppilaan aikaisemmat kokemukset ja käsitykset	3	6	2
	Oppimisen tuen järjestäminen	4	6	23
	Tehtävän kognitiivinen vaativuus	4	5	10
Yleinen pedagoginen tieto	Arviointimenetelmä		3	5
	Luokanhallinta	3	10	3
	Opetusmenetelmä	9	12	20
	Vuorovaikutus	3	7	8
Sisältötieto	Faktuaalinen tieto	7	4	6
	Käsitteellinen tieto	4	6	5
	Menetelmällinen tieto	7	7	8
	Metakognitiivinen tieto	2	3	4
	Monitieteinen tieto	3	4	4
Kontekstittieto	Oppilaantuntemus	9	13	21
	Resurssit	2	4	7

Ideointivaihe

Ohjaavan kysymyksen ideoinnissa korostuivat pedagogisesta sisältötiedosta oppilaiden kiinnostuksen ja oppimisen tuen järjestäminen sekä sopivan kognitiivisen haasteen asettamisen pohtiminen, jotta oppilaat voivat lähteä työskentelemään projektioppimisen mukaisesti ja harjoittelemaan tietokäytänteitä. Ohjaavan kysymyksen ideoinnissa reflektoinnin tuen kysymyksen suunnassa korostui oppilashavainnoista saatu tieto oppilasryhmästä (taulukko 3). Ideointivaiheessa maininnat opetussuunnitelman oppimistavoitteista puuttuivat kokonaan pedagogisesta sisältötiedosta. Aineistoesimerkeissä näkyy, miten opiskelijat ovat omaksuneet opintojakson aikana ohjaavan kysymyksen idean ja sen tavoitteet projektioppimisessa (alleviivattu).

Mikä on ensimmäinen versio ohjaavasta kysymyksestä?

O11: Ja tässä (ideoinnissa) tavallaan pitää ottaa monta asiaa huomioon. Pitää ottaa ne oppilaat huomioon (...) ja mä ainakin haluan et tästä (ohjaavasta kysymyksestä) tulee sellainen, että se tunti menee silleen, että ne oppilaat innostuu siitä (...). (Ryhmä 4)

O4: Tää lähtökohta (opetuskokeilussamme) on se, että meillä on ohjaava kysymys, johon oppilaat itse etsivät ongelman ja vastauksen, niin pedagogisesti vain ajattelin itse ainakin toimia vain ohjaajana. (Ryhmä 2)

Suunnitteluvaihe

Ohjaavan kysymyksen suunnitteluvaiheessa opettajan tiedon osa-alueisiin tuli mukaan yleisen pedagogisen tiedon mukaan määritelty arviointimenetelmä. Tämä johtui osaltaan siitä, että kaksi ryhmää vastasi suunnitteluvaiheen reflektoinnin tuen kysymyksiin jo aloitettuaan projektioppimisen koulussa. Ohjaavan kysymyksen suunnitteluvaiheessa korostuvat edelleen paljon kyseisen oppilasryhmän tarpeet ja valmiudet oppimisessa ja niiden huomiointi tehtävän kognitiivisen vaativuuden pohtimisessa (alleviivattu).

Mikä on ohjaava kysymys tässä kohtaa? ja Miltä ohjaavan kysymyksen suunnittelu tuntuu tässä kohtaa?

O8: Meidän ohjaava kysymys oli: Miten tahrasta pääsee eroon?

O7: Mun mielestä tää ohjaava kysymys on aika selkeä ja se jättää tilaa sille oppilaiden omalle selvittämiselle ja niille kysymysten luomiselle. (Ryhmä 3)

O13: (...) Millainen mainos myy? On hyvä ohjaava kysymys, mut sit ehkä se jatko, että miten ne oppilaat lähtee muodostamaan sitä omaa tutkimuskysymystä, että miten me saadaan sanoitettua tehtävä oppilaille, että heidän tulee muodostaa se tutkimuskysymys, josta tulee se konkreettinen tuotos eli se mainos, että se tutkimuskysymys, liittyy siihen lopputuotokseen (...). (Ryhmä 5)

Toteutusvaihe

Toteutusvaiheen reflektoinnissa kiinnostavaa oli, että vain yhdessä ryhmässä palataan oppilaille asetettuihin oppimistavoitteisiin ohjaavan kysymyksen äärellä. Yleisesti toteutusvaiheen reflektoinnissa korostui se, että opiskelijat olivat jo kaikki päässeet opetuskokeiluissaan ainakin pitämään ensimmäisen projektioppimisen oppitunnin. Opiskelijat pystyivät yhdessä toistensa kanssa pohtimaan käytännöllistä ja ammatillista tietoa siitä näkökulmasta, miten esitetty ohjaava kysymys tuki oppilaiden opiskelua. Lisäksi he pohtivat, mitä muuta oppimisen tukea tarvittiin, jotta ohjaava kysymys auttoi oppilaita työskentelyn alkuvaiheessa kiinnostumaan projektioppimisesta (alleviivattu).

Kuvaillaa, miten ohjaava kysymys esiteltiin oppilaille. Arvioikaa, miten ohjaava kysymys tuki oppilaiden opiskelua.

O16: Vaikka projektioppiminen ja ohjaava kysymys oli ryhmälle uusi asia, niin kyllä se tuki oppilaiden opiskelua, kun se esitettiin jo projektin alussa virittämään oppilaat aiheeseen ja se oli osana jokaista opetuskertaa. Ohjaavassa kysymyksessä näkyi myös opetuskertojen tavoite siitä, että opitaan sähkön säästön periaatteista ruoanvalmistuksessa. (Ryhmä 6)

O11: Ja kyllä, kun me esitettiin heille tämä (ohjaava) kysymys, niin me käytettiin siinä siis esimerkkiä ja näytettiin, miten välipalan voi jakaa koodeihin. Sillä se oli oppilaille tosi epäselvää, mitä se ohjelmoinnillinen ajattelu tarkoittaa ylipäätään (...). (Ryhmä 5)

Tietokäytänteisiin ohjaamista kuvataan niukasti

Tietokäytänteiden opettamisessa ja niihin ohjaamisessa viitataan harvoin tarkasti tutkimuskirjallisuudessa tai luennoilla esitettyihin kuvauksiin siitä, miten projektioppimisessa tuetaan omien tutkimuskysymysten kysymistä, tutkimuksen tai projektin suunnitteluun tukemista, päätelmien ja ratkaisujen kehittämistä tai niistä kommunikointia. Tietokäytänteisiin ohjaamisen pohdinta jää niukaksi, vaikka reflektointia tukevissa kysymyksissä suunnitteluvaiheessa pyydettiin pohdintaan oppimistavoitteita sekä toteutusvaiheessa sitä, miten ohjaava kysymys tuki oppilaiden opiskelua.

Menetelmällisen ja käsitteellisen tiedon syvempi pohtiminen on vähäistä kotitalouden tai muiden valittujen tiedonalojen yhteydessä. Opettajaopiskelijat eivät tuo esille, miten oppilaiden kotitalousoppiaineen keskeisten käsitteiden käyttöä tuettaisiin esimerkiksi luokittelun tai kategorisoinnin avulla. Toisaalta seuraava aineistoesimerkki osoittaa, että kotitalouden keskeisiä puhtaanapitoon liittyviä käsitteitä ja niiden oppimista on tuettu käyttämällä opetuksessa kotitalouden puhtaanapidon ympyrämallia. Menetelmällisen tiedon pohdinnassa kotitalouden oppiainekohtaisen keskeisen taidon oppimisen ja ohjaamisen kannalta kuvaaminen jää usein puutteelliseksi. Reflektoinnista ei paljastu, miten jokin keskeinen kotitalouden taito, toiminta tai tekniikka ohjataan tai tuetaan projektioppimisen aikana, kun tavoitteena on ollut jonkun tietokäytännön oppiminen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että vain kolme opiskelijaryhmää kuudesta toi esille tietyn tietokäytännön opettamiseen, ohjaamiseen tai oppimisen palautteen antamiseen liittyviä tilanteita tai näihin tilanteisiin liittyvää käsitteellisen tai menetelmällisen tiedon oppimista (alleviivattu). Aineistoesimerkeistä voidaan päätellä, että opettajaopiskelijat kuitenkin puhuvat tai viittaavat tietokäytänteiden oppimiseen.

Arvioikaa, miten opetuskokeilussa onnistuttiin projektioppimisen pedagogiikassa.

O7: (...) meillä oli siellä taustateoriassa se algoritmien ajattelu, eli se, mikä passas siihen projektioppimiseen. Eli jaetaan se opetettava asia niihin pieniin osiin, ja lähdetään työstää (...). Et oli se puhtaanapitoympyrä, missä oli mekaniikka, aika, lämpötila ja kemia. (Ryhmä 3)

Arvioikaa, miten onnistuitte opetuskokeilussa pedagogisissa lähtökohdissa.

O10: No mä ainakin näen, että me olemme vähän haastettu itseämme niin kun ollaan otettu haltuun uusia asioita, algoritminen, koneeton ohjelmointi, ja sitten no ehkä tiedonhaku digitaalisilla laitteilla oli kaikille meille tuttua, mutta osaa ohjata oppilaille. (Ryhmä 4)

Toisaalta ryhmä 6 pohtii arviointivaiheessa, etteivät he onnistuneet keskeisessä pedagogisessa tavoitteessa, sillä oppilaita ei ohjattu muodostamaan tieteellisiä tutkimuskysymyksiä ohjaavan kysymyksen suunnassa (tietokäytäntö tai siihen viittaaminen alleviivattu). Nämä opiskelijat näkevät tämän keskeisen tietokäytänteisiin ohjaamisen puutteen omassa opetuskokeilussaan edelleen tärkeänä kehittämiskohteena.

Arvioikaa, miten onnistuitte opetuskokeilussanne välittämään oppilaille projektioppimisen keskeisiä oppimistavoitteita.

O16: No ehkä just oppilaiden kysymykset olis ollut tän projektioppimisen kannalta tärkeä. Et ne nyt jäi tästä toteutuksesta pois ja sit ehkä se digitaalisuus olis voinut näkyä monipuolisemmin. (Ryhmä 6)

Useamman tiedonalan käsitteellinen ja menetelmällinen tieto

Opiskelijat tarkastelivat useamman tiedonalan käsitteellistä ja menetelmällistä tietoa (alleviivattu) oppilaiden työskentelyyn ohjaamisen ja työskentelyn arvioinnin yhteydessä (ks. Vasquez ym. 2013). Seuraavissa aineistositaateissa ryhmät pohtivat, miten oppilaita ohjataan ryhmässä keskustelemaan ja toimimaan yhdessä tuotosten äärellä, jotta oppilaiden laaja-alaisen osaamisen taidot, kuten ajattelun taidot, monilukutaito sekä tieto- ja viestintätekniikan käytön taidot, kehittyvät esimerkiksi aineiston keruussa laskemalla tai aineistoon perustuvien päätelmien tekemisessä (alleviivattu). Muiden peruskoulussa opiskeltavien oppiaineiden, kuten terveystiedon (ravitsemus), fysiikan (sähkö, energia) ja kemian (liukeneminen), keskeisten käsitteiden ja periaatteiden ymmärrys näkyy näissä aineistositaateissa (alleviivattu).

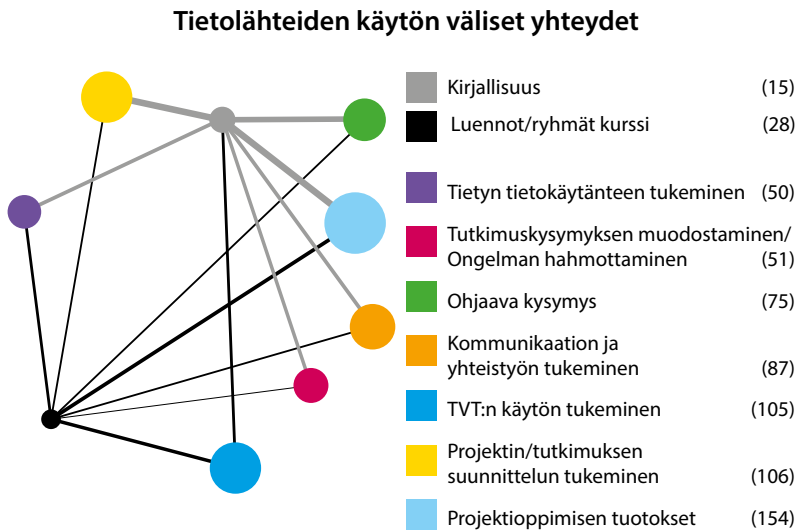
Kertokaa, millaisia konkreettisia tuotoksia oppilaat tuottivat oppimisprosessinsa aikana.

O16: Joo ja sit niissä (tuotoksissa) näkyi myös hyvin tän projektin monitieteisyys, kun näihin postereihin laskettiin sitä käytetyn sähkön määrää. Oppilaiden poste-reissa oli niitä fysiikan käsitteitä, mutta myös konkreettisia vinkkejä sähkön sääs-töön kodeissa. (Ryhmä 6)

O7: Jos puhutaan vielä ihan konkretian tasolla (tuotoksista), mikä meillä on se mei-dän perimmäinen oppimisen tavoite, niin tunnistaa niitä asioita, mitkä vaikuttaa sii-hen tahran poistamiseen ja siihen ja mihin se tahra liukenee. (...) (Ryhmä 3)

Tutkimusperustaisen tiedon osa-alueiden yhteys ammatillisen tiedon kehittämisessä

Tietolähteiden samanaikaista esiintymistä havainnollistettiin kuviolla 2. (ks. kuvio 2).



Kuvio 2. Tietolähteiden samanaikainen esiintyminen.

Projektioppimisen keskeisten piirteiden pohtimisessa tukeuduttiin enimmäkseen luennolla tai ryhmäkerroilla esitettyihin tutkimusperustaisiin tietoihin (ks. Kuvio 2). Opiskelijat esittivät näissä reflektoinnin osuuksissa myös havaintoja käytännöllisen tiedon pohjalta. Tutkimusperustaisen tiedon yhteydessä viitattiin useammin luento- ja ryhmäopetukseen, mutta opiskelijat eivät maininneet lainkaan lukemiaan artikkeleita nimillä, esimerkiksi artikkelia, johon perehdyttiin lukehtävän yhteydessä opintojakson alussa.

O17: Toi kysymys (Mikä on konkreettinen tuotos, minkä oppilaat valmistavat?) kuulostaa siltä, että me oltais vähän niiku strukturoitu jo se, mitä ne niiku tekee, (...) mutta ton luennon perusteella ne (oppilaat) kuitenkin ite keksii ne ratkaisut periaatteessa ite, eli toi ehkä tarkentuu taas vähän myöhemmin ryhmäkerralla. (Ideointivaihe, Ryhmä 6)

Tukeutuminen tutkimustietoon ohjaavan kysymyksen suunnittelussa

Seuraavissa aineistositaateissa näkyy, millä tavalla ryhmässä 4 ideoidaan ohjaavaa kysymystä ja tukeudutaan luennolla opittuihin ja omaksuttuihin tietoihin siitä, miten oppilaat otetaan huomioon, kun ideoidaan ohjaavaa kysymystä.

O10: (...) jos muistelen oikein sieltä luennolta, niin siinä (ohjaavassa kysymyksessä) olis hyvä olla niitä keskeisiä ja tärkeimpiä käsitteitä, että onko se ruokavalio sitten meillä, nimenomaan urheilevan nuoren ruokavalio? (Ideointivaihe, Ryhmä 4)

Arviointivaiheessa projektioppimisen pedagogisten oppimistavoitteiden saavuttamista koskevassa reflektiossa opiskelija viittaa projektioppimisen tutkimuskirjallisuudessa kuvattuun algoritmisen ajattelun oppimiseen sanoittamatta, mitä käsitteellä heidän opetuskokeilussaan tarkoitetaan. Opiskelija määrittelee tämän keskeisen tietokäytännön esimerkin avulla viitaten kotitaloudessa tunnettuun puhtaanapidon ympyrämalliin, jota käyttämällä ja kehittämällä voidaan myös ohjata tässä tilanteessa viitattuun algoritmiseen ajatteluun, tässä kokonaisuuden pilkkomiseen osiin.

O7: Mun mielestä ainakin, kun meillä oli siellä taustateoriassa se algoritmisen ajattelu, elikkä se mikä passas siihen projektioppimiseen. Eli jaetaan se opetettava asia niihin pieniin osiin, ja lähdetään työstää (...). Et oli se puhtaanapitoympyrä, missä oli mekaniikka, aika lämpötila ja kemia. (Arviointivaihe, Ryhmä 3)

Pohdinta

Tässä tapaustutkimuksessa kuvattiin kotitalouden aineenopettajaopiskelijoiden ammatillisen tiedon kehittymistä opintojaksolla, joka sisälsi luento- ja ryhmäopetusta sekä käytännön opetusta kenttäkoulussa. Opintojakson tavoitteena oli kytkeä opetuksen teoriaa ja käytäntöä tiiviisti yhteen.

Ennen tulosten pohdintaa tarkastelemme tutkimuksen luotettavuutta viiden laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteerin näkökulmasta (Lincoln & Guba, 1985). *Uskottavuuden* näkökulmasta olemme dokumentoineet ja kuvanneet tarkasti tutkimuksen kulun (ks. Kuvio 1) ja teoriaohjaavan ja aineistolähtöisen sisällönanalyysin toteuttamisen (Elo & Kyngäs 2008). *Riippuvuus* viittaa aineiston vakauteen ja siihen, että varmistimme keskusteluissa ja muistiinpanoilla sen, että kaikki kirjoittajat pystyivät seuraamaan ensimmäisen kirjoittajan päätöksiä aineiston analyysin koodaamisesta *Atlas.ti*-ohjelmassa. *Vahvistettavuus* viittaa *objektiivisuuteen*. Ensimmäinen kirjoittaja luki litteroidut ryhmäkeskustelut ensin useaan kertaan ja koodasi ne kategorioiden mukaan, joita myöhemmin tarkennettiin muiden kirjoittajien kanssa. Tällä varmistettiin, että aineisto edusti tarkasti opettajaopiskelijoiden antamaa tietoa. *Siirrettävyys* viittaa siihen, että tutkimus voitaisiin toistaa samankaltaisessa kontekstissa. Samantapaisia asioita tuli esille useissa analysoiduissa opiskelijoiden ryhmäkeskusteluissa, mikä viittaa aineiston saturaatioon ja antaa viitteitä siirrettävyydestä samaa oppiainetta edustavien opettajaopiskelijoiden keskuudessa. Tutkimuksen *autenttisuuden* tukemiseksi kuvasimme opintojakson keskeiset tavoitteet ja piirteet lyhyesti tässä artikkelissa (Lincoln & Guba, 1985).

Opetuksen laadun ja johdonmukaisuuden varmistamiseksi on keskeistä, että opettajien ratkaisut ja päätöksenteko perustuvat tutkimusperustaiseen tietoon (Pendry & Husbands 2000). Useissa aikaisemmissa tutkimuksissa ovat nousseet esille teorian ja käytännöllisen tiedon yhdistämisen haasteet (Darling-Hammond 2017; Juuti ym. 2011). Tässä tutkimuksessa keskeistä oli, että tutkimusperustainen teoreettinen tieto on mahdollisimman vaivattomasti opettajaopiskelijoiden käytettävissä ja linkittyi käytännön tilanteisiin. Käytäntöä ja teoriaa yhdistävä opintojakso suunniteltiin siten, että se tukee opettajaopiskelijoiden paneutumista projektioppimisen opetusmenetelmään tutkimuskirjallisuuden ja luentojen avulla. He saivat mahdollisuuden soveltaa tutkimusperustaista tietoa käytännössä ja reflektoida kokemuksiaan ja ratkaisujaan ohjatusti ja tuetusti opintojakson

aikana. Tutkimus vahvistaa aikaisempia havaintoja siitä, ettei opettajaopiskelijoiden tiedon alkuperä ole useinkaan teoriassa (Allen & Wright 2014; Loughran 2022).

Opintojakson rakenne ja valitut reflektion tuen kysymykset ohjasivat opettajaopiskelijoita keskustelemaan pienissä ryhmissä projektioppimisen piirteistä ja kytkemään tähän keskusteluun tutkimukseen perustuvia käsitteitä. Tulokset osoittivat, että eri tietolähteisiin, kuten luentoihin, ryhmäopetukseen tai tutkimuskirjallisuuteen viitattiin opiskelijoiden keskusteluissa vähän erityisesti silloin, kun tarkasteltiin projektioppimisen piirteitä. Reflektioissa ilmeni tiedon teoriaan kytkemisen vaikeus ja reflektio tapahtui käytännön kuvailun tasolla, kuten aikaisemmissakin tutkimuksissa on osoitettu (Kostiainen ym. 2023). Reflektion laatuun pystyttiin kuitenkin vaikuttamaan. Tässä tutkimuksessa se näkyi etenkin projektioppimisen ohjaavaan kysymykseen liittyvissä pohdinnoissa, joissa opiskelijat pääsivät keskustelemaan asiasta tuetusti myös teoreettisella tasolla.

Kotitalouden aineenopettajaopiskelijoiden reflektioista paljastui, että he reflektoivat opettajan tiedon osa-alueita monipuolisesti. Toisaalta havaittiin, että opetuksen kokonaiskuvan hahmotus vaikutti haastavalta, mikä näkyi muun muassa arviointimenetelmien vähäisenä pohdintana suunnitteluvaiheissa. Opiskelijoiden oppimisprosessissa korostui etenkin se, että pedagogista sisältötietoa (kotitalouden faktuaalinen, käsitteellinen ja menetelmällinen tieto) käsiteltiin enemmän ja syvällisemmin kuin esimerkiksi oppimaan oppimisen taitoja. Tulosten perusteella on tärkeää kehittää tutkimusperustaista reflektion tukea teoreettista ja käytännöllistä tietoa yhdistävillä yliopiston opintojaksoilla ja erilaisissa harjoittelutilanteissa. Tämä on välttämätöntä, jotta käytännöllinen tieto voi muuttua ammatilliseksi tiedoksi (ks. Toom ym. 2015).

Lähteet

- Allen, J. M., & Wright E. (2014). Integrating theory and practice in the pre-service teacher education practicum. *Teachers and Teaching, Theory and Practice* 20(2), 136–151. <https://doi.org/10.1080/13540602.2013.848568>
- Beijaard, D., Korthagen, F., & Verloop, N. (2007). Understanding how teachers learn as a prerequisite for promoting teacher learning. *Teachers and Teaching, Theory and Practice*, 13(2), 105–108. <https://doi.org/10.1080/13540600601152298>

- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291–309. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1315399>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–111. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. Teoksessa A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (toim.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (28–42). Routledge.
- Hevey, D. (2018). Network analysis: A brief overview and tutorial. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 6(1), 301–328. <https://doi.org/10.1080/21642850.2018.1521283>
- Hiebert, J., Gallimore, R., & Stigler, J. (2002). A knowledge base for the teaching profession: What would it look like and how can we get one? *Educational Researcher*, 31(5), 3–15. <https://doi.org/10.3102/0013189X031005003>
- Juuti, K., Krzywacki, H., Toom, A., & Lavonen, J. (2011). Reflektoinnin työtapojen kokeminen opettajaksi kehittymisessä. Teoksessa L. Tainio, K. Juuti, A. Kallioniemi, P. Seitamaa-Hakkarainen, & A. Uitto (toim.), *Näkökulmia tutkimusperustaiseen opetukseen: Ainedidaktisia tutkimuksia* (37–50). (Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisu / Ainedidaktisia tutkimuksia; No. 1). Suomen ainedidaktinen tutkimusseura ry. <https://doi.org/10.138/28405>
- Keiski, R., Hämäläinen, K., Karhunen, M., Löfström, E., Näreaho, S., Varantola, K., Spoof, S.-K., Tarkiainen, T., Kaila, E., & Aittasalo, M. (toim.). (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja; 2/2023.
- Korthagen, F. (2016). The pedagogy of teacher education. Teoksessa J. Loughran & M. L. Hamilton (toim.), *International handbook of teacher education* 1, 311–346). Springer.
- Kostiainen, E., Aalto, E., Hiljanen, M., & Tallavaara, R. (2023). Opettajaopiskelijoiden reflektointiosaamisen kehittäminen. *Yliopistopedagogiikka*, 30(1). <https://lehti.yliopistopedagogiikka.fi/2023/06/22/opettajaopiskelijoiden-reflektointiosaamisen-kehittaminen/>
- Krajcik, J., & Czerniak, C. (2018). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based approach* (5. painos). Taylor and Francis.

- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Lavonen, L., Loukomies, A., Vartiainen, J., & Palojoiki, P. (2023). Promoting 3rd grade pupils' learning of science knowledge through project-based learning in a Finnish primary school. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 19(2), 181–199. <https://doi.org/10.5617/nordina.9686>
- Lavonen, L., Loukomies, A., Vartiainen, J., & Palojoiki, P. (2022). Supporting pupils' scientific and engineering practices in everyday life contexts at the primary school level during a project-based learning unit in Finland. *Education 3-13*, 50(7), 918–933. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1921823>
- Lincoln Y., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE.
- Loughran, J. (2022). Effective reflective practice: In search of meaning in learning about teaching. *Journal of Teacher Education*, 53(1), 33–43. <https://doi.org/10.1177/0022487102053001004>
- Pendry, A., & Husbands, C. (2000). Research and practice in history teacher education. *Cambridge Journal of Education*, 30(3), 321–334. <https://doi.org/10.1080/03797720600625275>
- Rodgers, C. (2002). Defining reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842–866. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00181>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Stake, R. (2005). Qualitative case studies. Teoksessa N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (toim.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3. painos. 443–466). Sage Publications Ltd.
- Turkkila, M., Lavonen, J., Salmela-Aro, K., & Juuti, K. (2022). New materialist network approaches in science education: A method to construct network data from video. *Frontline Learning Research*, 10(2), 22–44. <https://doi.org/10.14786/flr.v10i2.949>
- Toom, A., Husu, J., & Patrikainen (2015). Student teachers' patterns of reflection in the context of teaching practice. *European Journal of Teacher Education*, 38(3), 320–340. <https://doi.org/10.1080/02619768.2014.943731>
- Vasquez, J., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, Grades 3–8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Heinemann.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6. painos). SAGE.