

*Seppälä, T., S. Lesonen, P. Ikkänen & S. D'hondt (toim.) 2022.
Kieli, muutos ja yhteiskunta – Language, Change and Society. AFinLAN vuosikirja 2022.
Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisu n:o 79. Jyväskylä. s. 325–346.*

Anne Tiermas
Helsingin yliopisto

Tiedonalan kielen rakentuminen yläkoulun fysiikan oppitunnilla

This article focuses on social and linguistic practices in lower secondary school physics lessons. Using nexus analysis as the theoretical and methodological framework, the study seeks to answer two research questions: how disciplinary language is structured in texts and in classroom interaction and how students participate in disciplinary literacy practices with different linguistic resources. The data consists of texts (N=222), audio recordings (3 hours) and ethnographic field work data (36 hours). The analysis shows that disciplinary language in physics lessons is structured in multimodal manner and students' engagement in classroom interaction is challenged by the social and linguistic practices used. This article suggests that students' developing language skills and diverse linguistic repertoires in the classroom should be better considered in language-aware subject teaching.

Key words: disciplinary language, language awareness, language learning, nexus analysis
Asiasanat: tiedonalan kieli, kielitietoinen opetus, kielen oppiminen, neksusanalyysi

1 Johdanto

Meillä on maanantaina fudiksessa fysiikkatreenit. Tarkoittaako se samaa kuin tämä fysiikka? kysyy kahdeksasluokkalainen oppilas kesken fysiikan tunnin. Kerätessäni tutkimusaineistoani suomalaisessa yläkoulussa pääsin havainnoimaan, kuinka tämä kielitietoinen kysymys saa aikaan kielitietoista toimintaa, kun fysiikan opettaja ryhtyy selittämään sanan eri merkityksiä. Tähän tilanteeseen kiteytyy myös etnografinen tutkimusasetelmani, jossa havainnoinnin lisäksi myös osallistuin oppitunnin toimintaan ja kerroin oppilaalle, että merkitykset yleensä tulkitaan kielenkäyttötilanteessa ja siksi ne eivät useinkaan sekoitu.

Tässä artikkelissa tarkastelen tiedonalan kielen diskursiivista rakentumista neksusanalyttisesta viitekehyksestä (Scollon & Scollon 2004). Tavoitteenani on selvittää: 1) miten tiedonalan kieli rakentuu yläkoulun fysiikan oppitunneilla kirjoitettujen tekstien tasolla ja vuorovaikutuksessa sekä 2) miten oppilaat pääsevät osalliseksi oppiaineen kielellisiin ja sosiaalisiin käytänteisiin erilaisilla kielellisillä resursseilla. Tämä artikkeli on osa laajempaa tutkimusta, jossa tarkastelen tiedonalan kielen rakentumista ja tekstitaitojen kehittymistä 7. luokalta perusopetuksen loppuun asti. Tutkimuksessa on mukana niin suomea toisena kielenä kuin suomea äidinkielenä opiskelevia oppilaita¹.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (OPH 2014: 28) tiedonalojen kieli määritellään seuraavasti: "[j]okaisella oppiaineella on oma kielensä, tekstikäytäntönsä ja käsitteistönsä. Eri tiedonalojen kielet ja symbolijärjestelmät avaavat samaan ilmiöön eri näkökulmia. Opetuksessa edetään arkikielestä käsitteellisen ajattelun kieleen." Määrittelen tiedonalan kielen opetussuunnitelman tavoin funktionaalisesti. Tiedonalan kieli rakentuu kunkin oppiaineen teksteille tyypillisen kielenkäytön, sanaston, rakenteiden ja sosiaalisten käytänteiden ympärille (Schleppegrell 2001, 2004; Moore & Schleppegrell 2020). Tutkimusaineisto koostuu yläkouluikäisten oppilaiden kirjoittamista teksteistä fysiikan oppitunneilla (222 tekstiä), fysiikan oppituntien observoinnista (36 tuntia) ja kenttäpäiväkirjasta (n. 8 800 sanaa) sekä keskustelunauhoituksista fysiikan opettajan kanssa (n. 3 tuntia).

Suomen kielen osalta tiedonalan kielen rakentumista on aiemmin tarkasteltu muun muassa historian (ks. esim. Rantala & Veijola 2016; Sulkunen & Saario 2019; Paldanius 2020), matematiikan (Joutsenlahti & Kulju 2010) sekä ympäristötiedon ja biologian (Manninen 2020; Koivumäki 2021) näkökulmasta. Lisäksi on tutkittu sitä, millaista on opiskella toisella kielellä yhteiskuntaoppia (Saario 2012) ja matematiik-

1 Vaikka peruskoulussa oppilaan oppimääräksi on valittava joko suomen kieli ja kirjallisuus tai suomi toisena kielenä ja kirjallisuus (tai joku muu äidinkielen ja kirjallisuuden oppimäärä), ei kielitaidon taso määräydy näin kategorisesti. Suomi äidinkielenä ja suomi toisena kielenä -oppimäärien käytännön opetusjärjestelyt vaihtelevat, ja kunnat hyödyntävät erilaisia S2-opetuksen toteutustapoja (ks. Tainio ym. 2019: 76). Valittu oppimäärä ei siis itsessään kerro oppilaan suomen kielen taidon tai tekstitaitojen tasosta eikä siitä, osallistuuko oppilas erillisille S2-tunneille.

kaa (Lilja 2014; Ahlholm & Portaankorva-Koivisto 2018). Jotta aineenopettajien olisi mahdollista integroida kielen ja sisällön opetusta sekä ohjata oppiainekohtaisen kielen käytänteisiin, tarvitaan sekä kielitietoisuuden että tiedonalan kielen piirteiden eksplikointia (Schlepppegrell 2004: 164; Nikula 2015). Tämän tutkimuksen tavoite on tarjota uutta tietoa siitä, millaista diskursiivista toimintaa fysiikan oppitunneilla tapahtuu luokkahuoneen osallistujien kesken ja millaisia mahdollisuuksia oppilaille on osallistua tiedonalan kielellisiin käytänteisiin. Tutkimusta eri oppiaineiden opiskelusta lingvistisestä näkökulmasta tarvitaan, jotta voidaan paremmin tukea varsinkin maahan muuttaneiden oppilaiden toimijuutta ja osallisuutta tiedonalan käytänteisiin ja sitä myötä heidän koulumenestystään (ks. esim. Moore & Schlepppegrell 2020; Harju-Autti ym. 2021).

Aluksi esittelen tutkimukseni teoreettiset lähtökohdat luvussa 2, jonka jälkeen havainnollistan neksusanalyyttistä tutkimusstrategiaa aineistoesimerkkien avulla luvussa 3. Analyysiluvussa 4 tarkastelen tiedonalan kielen rakentumista kolmesta eri diskursiivisesta ulottuvuudesta: paikan diskursseista, vuorovaikutusjärjestyksestä ja toimijahistorioista (ks. Scollon & Scollon 2004). Keskityn analyysissäni paikan diskursseiden eli tiedonalan kielelle keskeisten kielenkäyttötapojen tarkasteluun. Lopuksi kokoan tutkimustulokset ja pohdin, miten niitä voisi soveltaa kielitieteisen aineenopetuksen kehittämisessä².

2 Tiedonalan kielen diskursiivinen rakentuminen

Tutkimuksen teoreettinen lähtökohta on kielen ja kontekstin erottamaton suhde, ja tarkastelen tiedonalan kielen rakentumista diskursiivisina valintoina kielen ja tekstitaitojen sosiokulttuurista näkökulmaa vasten (esim. Moje 2015). Aiemmin tiedonalan kieltä (*disciplinary language, subject-specific language, disciplinary literacy*) on tutkittu niin sanaston ja terminologian näkökulmasta kuin laajemmin kielenkäytön ja kielisysteemin näkökulmasta (ks. esim. Moore & Schlepppegrell 2020; Satokangas & Tiermas 2021). Systeemis-funktionaalisen kielentutkimuksen näkökulma kieleen sosiaalisena ja tilanteisena merkityspotentialina (Halliday 1978) sekä erityisesti genreistä sosiaalisina käytänteinä (Martin & Rose 2008) on lisäksi tarjonnut koulu-kontekstiin soveltuvan mallin tarkastella tekstien tuottamista ja tulkitsemista tiettyyn tavoitteeseen pyrkivänä toimintana (ks. esim. Shore & Rapatti 2014; Koivumäki 2021).

Tarkastelen tiedonalan kielen diskursiivista rakentumista luonnontieteen alaan kuuluvassa oppiaineessa fysiikassa. Luonnontieteissä (*science*) kielennetään reaali-maailman asioita, ilmiöitä ja prosesseja eri tavoin: 1) nimeämällä ja luokittelemalla,

2 Kiitän lämpimästi kahta artikkelikäsitelmääni huolellisesti paneutunutta vertaisarvioijaa. Annetut korjausehdotukset auttoivat muun muassa muokkaamaan tekstin kokonaisrakennetta sekä selkeyttämään tulosten argumentaatiota.

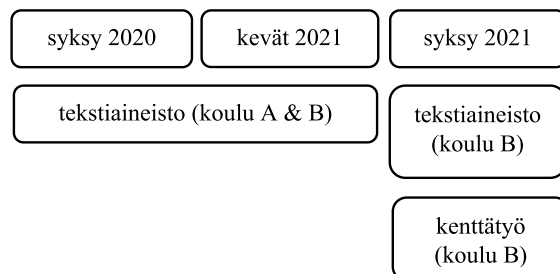
2) selittämällä prosesseja ja syy-seuraussuhteita, 3) ohjeistamalla kokeellisuuteen ja ohjaamalla havaintojen tekemiseen sekä 4) raportoimalla tuloksia (Martin & Rose 2008: 141). Näiden edellä mainittujen kielellisten ja diskursiivisten valintojen kautta rakentuneet genret ovat keskeisiä niin tiedon tuottamisen kuin sosiaalisen toiminnan näkökulmasta (ks. Pietikäinen & Mäntynen 2019: 109).

Fysiikan oppikirjan tarkastelu paljastaa hyvin nopeasti, että oppiaineelle on tyypillistä esittää tietoa ja rakentaa merkityksiä eri semioottisten järjestelmien avulla, *multimodaalisesti* (multimodaalisuuden tutkimuksesta ks. Tan ym. 2020). Oppikirjassa fysiikan ilmiötä esitellään verbaalisesti, kuvin, kuvioin, graafisin esityksin ja matemaattisin kaavoin. Fysiikan oppitunnilla aihetta voidaan lähestyä lisäksi videoiden, animoitujen demonstraatioiden ja muiden havainnollistamiskeinojen kautta. Niin fysiikan kuin muidenkin oppiaineiden opiskelu vaatii monilukutaitoa, erilaisten tekstien tuottamisen ja tulkitsemisen taitoa (Unsworth 2001; Shanahan & Shanahan 2008; Goldman ym. 2016). Opetussuunnitelmassa monilukutaito on nostettu yhdeksi laaja-alaiseksi tavoitteeksi, jota ”kehitetään kaikissa oppiaineissa arkikielestä kohti eri tiedonalojen kielen ja esitystapojen hallintaa” (OPH 2014: 22). Monilukutaidon käsite tuo jokaisen oppiaineen opetukseen ymmärryksen siitä, että tekstit eivät ole pelkästään kirjoitetun kielen pohjalle rakentuvia vaan hyödyntävät eri muotokieliä (Sulkunen & Luukka 2014).

Diskursiivisten valintojen tarkastelussa kielen ja kontekstin suhde on erottamaton. Koulun konteksti, toimintaympäristö, on monikerroksinen: tilanteinen konteksti voi olla esimerkiksi yksi tietty fysiikan tunti, mutta samaan aikaan läsnä on opetustilanteen institutionaalinen ja yhteiskunnallinen konteksti osittain pysyvine ja osittain dynaamisine toimija- ja osallistujarooleineen. (Pietikäinen & Mäntynen 2019: 41, 46.) Oppitunnin lisäksi muita välittömän kontekstin tasoja ovat muun muassa koulun kielikäytänteet, koulu yhteisön asenteet ja oppiaineen opetussuunnitelma.

3 Neksusanalyysi etnografisen aineiston analyysissä

Tutkimuksessa on kolme aineistoa: 1) tekstiaineisto, 2) ääninauhoitukset ja 3) kenttäpäiväkirja. Aineisto on kerätty fysiikan oppitunneilta kahdesta yläkoulusta pääkaupunkiseudulla kolmena lukukautena vuosina 2020–2021 (ks. kuvio 1). Kahtena ensimmäisenä lukukautena keräsin tekstiaineistoa kahdesta eri koulusta ja 14 eri fysiikan ryhmästä opettajien avustuksella, sillä koronapandemian takia kenttätö ei ollut mahdollista. Kolmantena lukukautena aineistonkeruuseen sisältyi neljä kuu-kautta kestänyt kenttäjakso, jolloin osallistuin yhdessä koulussa 8. luokan fysiikan oppitunneille kahdessa eri ryhmässä (yhteensä 36 tuntia).



KUVIO 1. Aineistonkeruun toteutus.

Tekstiaineiston muodostaa 222 tekstiä yhteensä 28 kirjoittajalta. Tekstiksi nimitän yhtä tekstidokumenttia, joka voi olla esimerkiksi moniste, fysiikan koe (koepaperi tai sähköinen koe) tai vihkon sivu. Aineistoon olen pyrkinyt ottamaan mukaan sellaisia oppilaiden tuottamia tekstejä, joita ei ole suoraan kopioitu esimerkiksi opettajan taulumuistiinpanoista. Olen analysoinut tekstiaineistosta muun muassa funktionaalisia jaksoja (esimerkiksi kuvailu, vertailu ja käsitteen määrittely) sekä tiedonalalle tyypillisiä ilmiöitä kuten multimodaalisuutta. Seuraava esimerkki on fysiikan kokeesta.

- (1) Fysiikan teksti (B7_7_S2_koe)³

Miksi ulkoikkunoissa on lasien välissä ilmaa?

koska jos sitä ei olisi siellä, lasi olisi räjähtänyt

Miksi kuuma tee on mukavampi juoda posliinimukista, kuin metalliastiasta?

metalli kumene

Tekstit on kirjoitettu joko osana oppilaan työskentelyä oppitunnilla tai kotona oppiaineen kotitehtävien parissa. Teksteissä esiintyvä tavallinen asetelma on kysymys–vastaus-pari, jossa oppilas on vastannut kysymykseen tai muulla tavoin toiminut tehtävänannon mukaan. Oppilaiden vastaukset ovat tyypillisesti lyhyehköjä, muutaman sanan tai lauseen mittaisia. On huomioitava, että kyseisenä ajankohtana oppilaat opiskelivat poikkeuksellisen paljon itsenäisesti johtuen koronapandemiasta aiheutuneista karanteeneista ja eristyksistä. Sähköinen oppimateriaali onkin ollut hyvä väylä jakaa oppimateriaaleja ja seurata oppilaiden työskentelyä. Ongelmatonta

3 Tekstiaineistoesimerkin kohdalla on kerrottu informantin tunnus, luokka-aste, oppilaan äidinkielen ja kirjallisuuden oppimäärä (S1 tai S2) ja tarvittaessa tekstilaji.

tämä ei ole ollut, sillä kenttähavaintojeni perusteella oppilaille on kovin erilaiset taidot niin itseohjautuvuudessa kuin tieto- ja viestintätekniikan käytössä.

Ääninauhitusaineisto sisältää vapaamuotoisia tutkijan ja opettajan välisiä keskusteluja ennen ja jälkeen oppitunnin. Keskustelut ovat koulun kiireisen arjen ja siirtymien vaatiman ajan vuoksi lyhyitä. Ne sisältävät muun muassa opettajan kysymyksiä siitä, mitä tunnilla on tarkoitus tehdä sekä pohdintaa siitä, miten tunnille asetetut tavoitteet ovat toteutuneet. Kolmannen aineiston muodostaa kenttätöissä kerätty aineisto (muistiinpanot, valokuvat). Etnografinen havainnointi fysiikan oppitunneilla on täsmentänyt kontekstia, jossa oppilaat toimivat oppiaineen tekstien ja tiedonalan kielen parissa. Etnografisella otteella onkin tutkimuksessa keskeinen rooli. Tutkimus nojaa kouluetnografian tutkimuskenttään, jolle on tyypillistä osallistuva havainnointi (Lappalainen 2007: 12). Vielä tarkemmin tutkimus sijoittuu lingvistisen etnografian kenttään, jossa tarkastellaan yhteisesti jaettujen ideologioiden ja sosiaalisten normien sekä yksilöiden kielellisten resurssien leikkauspisteitä toimintayhteisössä (Lehtonen & Pöyhönen 2020: 347).

Oma positioni kentällä on muovautunut kenttäjakson aikana. Aluksi pyrin havainnoimaan, millaisten sosiaalisten ja kielellisten käytänteiden ympäröimänä tekstit muotoutuivat. Hyvin pian ne havainnot, joita tein, alkoivat vaikuttaa aineenopettajan kanssa käymiini keskusteluihin sekä toimintaan luokassa. Etnografiaan kuuluukin keskeisesti tutkijaposition reflektointi (ks. esim. Gordon ym. 2007). Muutaman ensimmäisen oppitunnin ajan istuin luokan takaosassa havainnoimassa, mutta siitä eteenpäin kiertelin luokassa ja osallistuin aktiivisesti luokkahuonevuorovaikutukseen. Vaikka esittelin itseni tutkijana, alkoivat oppilaat kutsua minua aika pian ”opeksi”. Kenttätöiden aikana kävimmekin opettajan kanssa keskustelua roolistani luokassa.

Jo pelkällä tutkijan läsnäololla on vaikutusta toimintaan. Esimerkin 2 katkelma on nauhoitettu kenttätöni toisena päivänä, jolloin saavuin opettajanhuoneeseen ja näin fysiikan opettajan istumassa koneen ääressä katselemassa omaa vanhaa oppimateriaaliaan ikään kuin toisin silmin. Kyse oli työohjeesta magneettisen voiman tutkimisesta, joka oli kirjoitettu yhdeksi tiiviiksi tekstikappaleeksi.

(2) Keskustelu opettajainhuoneessa

- Ope: tää täähän on vaan tällanen tosi tosi lyhyt
 Tutkija: [joo]
 Ope: et nyt mä vaan katon et mä en oo varsinaisesti sanottanut tätä sillee S2-oppilaalle
 Tutkija: nii just joo (2.0) joo mitä se vaatis sun mielestä et se olis sillee S2-oppilaalle helpommin ymmärrettävä
 Ope: mä en oo varma onks tässä sinänsä mitään mä en oo kattonu tätä siinä mielessä vaa

- Tutkija: hmmm joo
 Ope: mut että
 Tutkija: no sä ainaki nyt pilkoit sitä et sä laitoit eri riveille
 Ope: [nyt täs on] selkeet lauseet ja sit täs on välineet täs ei oo oikeestaan mitään turhaa
 Tutkija: joo
 Ope: et nyt mä vaan mietin näitä sanamuotoja et onks tää niinku
 Tutkija: aivan nyt siin on niinku passiivissa että on se pas- mä mietin että tässä nyt itsekin kyselen että ((naurua))
 Ope: joo
 Tutkija: että olisko sellanen oh- olisko sille oppilaalle helpompi sellanen ohje missä tyyliin reseptityylinen ohje missä olis että mittaa
 Ope: [tee]
 Tutkija: nii just näin että olis siinä vähän niinku käskymuodossa
 Ope: [käskyjä] ((naurua))
 Tutkija: just näin et sitten passiivi vois tai ainakin siinä niinku kielitaidon alkuvaiheessa nii sit se on ehkä niinku sellainen
 Ope: joo mä laitan näin että aseta ((naputtelee tietokoneella))

Kun tiedustelin opettajan tuntuunselmaa esimerkissä 2, hän aloitti vastauksensa arvioimalla, kuinka hyvin tehtävä sopisi suomenoppijoille. Opettaja päätyikin muokkaamaan aiemmin sellaisenaan käyttämänsä tehtävää, ja tämä muokkaus oli käynnistynyt ennen kuin olimme katsoneet tehtävää yhdessä. Opettaja toi kenttäjakson aikana myös eksplisiittisesti esiin sen, kuinka jo pelkkä tutkijan läsnäolo sai hänet pohtimaan opetuksen kielitietoisuutta.

Olen analysoinut tutkimusaineistoa neksusanalyttisestä viitekehuksesta. Neksusanalyysi on monitieteinen tutkimusmenetelmä, jossa sovelletaan muun muassa lingvistisen antropologian, etnografian, kriittisen diskurssianalyysin sekä vuorovaikutuksellisen sosiolingvistiikan analyysivälineitä (Pietikäinen 2012). Analyysi kohdistuu sosiaaliseen toimintaan sekä siinä risteäviin diskursseihin; tarkastelun kohteena ovat erilaiset semioottiset resurssit, joiden avulla luodaan merkityksiä vuorovaikutuksessa. Diskursseja tarkastellaan samanaikaisesti kahdella tasolla: mikrotasolla tehdään havaintoja siitä, miten ihmiset toimivat vuorovaikutuksessa ja makrotasolla kartoitetaan laajempia sosiopoliittiskulttuurisia suhteita. Neksusanalyysi onkin tapa yhdistää nämä kaksi analyysin tasoa, jolloin laajemmat sosiaaliset ilmiöt ovat johdettavissa arkisiin käytänteisiin. (Scollon & Scollon 2004: 8.)

Sosiaalisia ja kielellisiä käytänteitä tarkastellaan kolmen ulottuvuuden kautta: 1) paikan diskurssit (*discourses in place*, sosiaaliset käytänteet, kieli ja objektit), 2) vuorovaikutusjärjestys (*interaction order*, miten vuorovaikutus on järjestäytynyt) ja 3) toimijahistoria (*historical bodies*, mm. roolit, tavoitteet, motivaatiot). Diskurssit ovat muuttuvia ja niitä tarkastellessa tulee esille aika-aspekti: miten muutos sosiaa-

lisessa toiminnassa kytkeytyy aiempiin diskursseihin ja mihin toiminta suuntautuu tulevaisuudessa. Diskurssianalyysin peruseräiteisiin kuuluu, että koska sosiaalisessa toiminnassa erilaiset diskurssit kiertävät ja kohtaavat, on tutkijan valittava keskeisimmät elementit analyysia varten ja tutkimuskysymykset muotoutuvat vasta sitten, kun on löydetty ilmiön kannalta olennaisimmat toimijat, tapahtumat ja objektit. (ks. Scollon & Scollon 2004; Pietikäinen & Mäntynen 2019). Tässä tutkimuksessa tarkastelun keskiössä olevalla sosiaalisella toiminnalla tarkoitan opiskelua fysiikan oppitunnilla. Fokus on toiminnan neksuksessa, risteyässä, jossa eri diskursiiviset ulottuvuudet kohtaavat. Diskursiivisiin käytänteisiin on ollut mahdollista päästä käsiksi teksti- ja diskurssianalyysin sekä lingvistisen etnografian avulla.

Tutkimusaineiston keruuta varten olen saanut luvan opetuksen järjestäjältä sekä suostumuksen alle 15-vuotiaiden oppilaiden huoltajilta. Tutkimusprosessissa olen kiinnittänyt erityistä huomioita tunnistellisen aineiston keräämiseen, käsitteilyyn ja säilyttämiseen. Olen informoinut tutkittavia ja heidän huoltajiaan henkilötietojen käsittelystä sekä tutkittavien oikeuksista kuten tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuudesta sekä mahdollisuudesta keskeyttää tutkimukseen osallistuminen milloin tahansa. (TENK 2012, 2019.) Informointi on tapahtunut saatekirjeessä suostumuslomakkeen yhteydessä sekä lyhyen selkokielisen videon muodossa. Luokkatilanteissa olen joka kerta vielä erikseen pyytänyt luvan esimerkiksi oppilaan tehtäväpaperin kuvaamiseen kenttäpäiväkirjaa varten.

4 Tiedonalan kielen käytänteitä fysiikan oppitunnilla

Tässä luvussa tarkastelen fysiikan opiskelua sosiaalisena ja kielellisenä toimintana. Luku jakautuu kolmeen osaan: aluksi analysoin tiedonalan kielen diskursiivista rakentumista oppilaiden kirjoittamien tekstien sekä luokkahuoneessa tapahtuvan toiminnan kautta, sen jälkeen havainnollistan vuorovaikutusta fysiikan oppitunneilla ja lopuksi esittelen kahden oppilaan fysiikan opiskelun kautta näyttäytynyttä toimijahistoriaa. Olen jakanut alaluvut neksusanalyysin mukaisesti diskurssiulottuvuuksiin (*paikan diskurssit, vuorovaikutusjärjestys ja toimijahistoriat*), mutta samalla huomioin sen, että ulottuvuudet ovat risteäviä, eivät toisistaan erillisiä. Vaikka analyysin pääpaino on paikan diskursseissa, pyrin tarkastelemaan sosiaalista toimintaa ja kielenkäyttötapoja nimenomaan diskurssisykliin risteyässä, jossa eri ulottuvuudet vaikuttavat sosiaaliseen toimintaan ja sitä kautta tiedonalakohtaisten käytänteiden muodostumiseen (ks. Scollon & Scollon 2004: 169).

4.1 Paikan diskurssit

Seuraavaksi erittelen keskeisiä fysiikan oppitunnille tyypillisiä kieli- ja tekstikäytänteitä. Olen jakanut tiedonalalle tyypilliset diskursiiviset käytänteet neljään katego-

riaan, ja jaottelu perustuu toimintojen ja kielenkäyttötapojen toistuvuuteen niin oppitunneilla kuin tehtävissäkin. Olen valinnut aineistoesimerkit siten, että ne havainnollistavat mahdollisimman hyvin kutakin toimintaa. Luokittelua tukee genretutkimuksen näkemys luonnontieteiden teksteille tyypillisimmistä sosiaalisista tavoitteista (ks. Unsworth 2001:125; Martin & Rose 2008: 141; Rapatti 2014: 151–152).

4.1.1 Arkielämän havainnoista kertominen tiedonalan käsittein

Sekä fysiikan opetussuunnitelmasta (OPH 2014: 389–393) että oppimateriaaleista käy ilmi, että yhtenä fysiikan opetuksen tavoitteena on oppia kuvailemaan arjessa havaittuja ilmiöitä omin sanoin sekä toisaalta harjoitella kertomaan arkielämän havainnoista käyttäen fysiikan käsitteitä. Aineistoni perusteella liikkuminen kielen eri tasoilla, konkreettisella ja abstraktilla, näkyy osalla oppilaista horjuntana sanavainnoina. Kielen eri tasot näyttävät olevan ajoittain vaikeita yhdistää tai kielellinen ilmaus on ylipäättään vaikea muodostaa. Esittelen seuraavaksi kaksi esimerkkiä, jossa arkihavainnon ja tieteenalan käsitteen yhdistäminen on haastavaa. Ensimmäinen esimerkki on tekstiaineistosta ja jälkimmäinen on kirjattu kenttämuistiinpanoihin.

(3) Fysiikan teksti (A8_7_S2_koe)

5. Millä tavoilla lämpö voi siirtyä paikasta toiseen? Kerro kullekin siirtymistavalle myös esimerkki ympäristöstä.

kuljettamalla, johtamalla ja säteilemällä. 5/6p
 Säteilemällä.
 Esim. Veden kautta lämpö voi siirtyä toiseen paikkaan.
 Säteilemällä esim. kynttilä laajenee lämpöä alhaalta ylös ja se laajenee.

Koekysymyksessä pyydetään nimeämään lämmön siirtymistapoja (lämpö voi siirtyä johtamalla, kuljettamalla ja säteilemällä) sekä kertomaan jokaisesta esimerkistä ympäristöstä. Oppilas luettelee lämmön siirtymätavat käyttäen fysiikan termejä ja antaa kaksi esimerkkiä. Ensimmäisessä esimerkissä termin ja selityksen sidoksisuus jää löyhäksi ja lukijan on pääteltävä, että kyse on lämmön kuljettumisesta, jossa veden kautta lämpö voi siirtyä toiseen paikkaan. Konkreettinen esimerkki tästä olisi vaikkapa lämpöpatteri tai merivirta. Jälkimmäisessä esimerkissä oppilas nimeää vastauksen alkuun lämmönsiirtymistavan (säteilemällä) ja antaa esimerkin siitä, miten kynttilästä lämpö säteilee. Vastauksessa kuvataan säteilyn ja lämmön siirtymisen suuntaa: alhaalta ylös ja laajenee [laajenee].

Esimerkissä 4 on kyseessä frontaaliopetustilanne, jossa opettaja on aiemmin havainnollistanut *putoavaa liikettä* paperin, kirjan, teippirullan ja rytistetyn paperin avulla pudottamalla niitä rinnakkain. Tässä hän havainnollistaa, mitä *liiketila* on.

(4) Ote kenttäpäiväkirjasta

Fysiikan opettaja kannattelee fysiikan oppikirjaa käsissään ja kysyy:

Ope: Mikä tämän liiketila olisi nyt?

B28_S1: Liiketila?

B6_S2: Saanks mä vastaa?

Ope: ((humoristisesti)) Joo joo en mä kauaa tässä jaksa kannatella painavaa asiaa. ((Yleistä hälinää, B6 ei kuitenkaan vastaa. Opettaja odottelee hetken ja jatkaa itse.))

Ope: Voisi ajatella, että tämä kirja on paikallaan tai levossa. Ei liiku. Voi siis olla paikallaan tai tasaisessa tai kiihtyvässä liikkeessä. ((Hän puhuu myös siitä kuinka liikettä tarkastellaan aina jonkun toisen kappaleen suhteen.))

B24_S1: Suomen kieli on liian vaikeaa.

Suomea äidinkielenään puhuvilta oppilailta nousee kaksi huomiota. Ensinnäkin B28 osoittaa, että termi *liiketila* on vieras. Opettaja ei anna tähän heti vastausta, sillä B6 haluaa vastata joko luokkakaverin esittämään määrittelykysymykseen tai opettajan alkuperäiseen kysymykseen. Tämä vastausyritys kuitenkin keskeytyy yleiseen hälinään ja oppilaan huomio kiinnittyy muuhun. Koska oppilailta ei tunnu löytyvän vastausta, opettaja vastaa itse omaan kysymykseensä ja samalla selittää asiaa laajemmin. B24:n huomio kiinnittyy opettajan käyttämään kieleen. Hän ei sano, että fysiikka oppiaineena on vaikeaa vaan että nimenomaan suomen kieli, jonka avulla fysiikan ilmiötä on selitetty, on vaikeaa.

Luonnontieteessä ilmiön *kuvailu*, *nimeäminen* ja *luokittelu* ovat keskeisiä kielen käytön lajeja (Unsworth 2001: 125; Martin & Rose 2008: 141; Rapatti 2014: 151–152). Kun fysiikan opetuksen kohteena on käsitteiden käyttö ja jäsenyminen, on perusopetuksen arvioinnin kriteerinä arvosanalle 5, että ”oppilas selittää fysiikan ilmiöitä käyttäen joitakin fysiikan käsitteitä”. Kiihettävän arvosanan saavuttaminen vaatii, että oppilas käyttää ”keskeisiä käsitteitä täsmällisesti” ja että ”oppilas osaa yhdistää ilmiöihin liittyvät ominaisuudet ja ominaisuuksia kuvaavat suureet käsiterakenteeksi”. (OPH 2021.) Käsitteiden täsmällinen käyttö vaatii hyvää koulun kielen hallintaa niin tekstien ymmärtämisen kuin tuottamisenkin kannalta (ks. Schleppegrell 2004) ja kuten esimerkistä 4 käy ilmi, *liiketila*-termin määrittely vaatii myös ymmärrystä ala- ja lähikäsitteistä (*lepo*, *tasainen liike* ja *kiihtyvä liike*) ja suhteutusta näihin käsitteisiin. Käsitteiden ymmärtäminen ja käyttö ovat yksi tärkeä osa tiedonalan kielen hallintaa, mutta yhtä tärkeitä ovat seuraavaksi esitellyt fysiikan tiedonalalle tyypilliset kielenkäyttötavat.

4.1.2 Fysiikan tutkimuksen suunnittelu ja toteutus

Fysiikka on kokeellinen ja tehtäväpohjainen oppiaine (ks. fysiikan opiskelusta kielien näkökulmasta myös Nikula 2015), johon kuuluu keskeisesti oman tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja tulosten raportointi. Tutkimuksellisen otteen nähdään tukevan fysiikan käsitteiden rakentumista: "[t]utkimusten tekemisellä on oleellinen merkitys käsitteiden omaksumisessa ja ymmärtämisessä, tutkimisen taitojen oppimisessa ja luonnontieteiden luonteen hahmottamisessa" (OPH 2014: 394). Esimerkkiin 5 on koottu neljän oppilaan tekstivastaus siitä, miten kappaleen tiheys mitataan. Edellisellä oppitunnilla opettaja on käynyt koko ryhmän kanssa yhdessä läpi, mitä *tiheys* tarkoittaa ja miten se lasketaan. Tämän jälkeen on tehty tiheysmittauksia pienissä ryhmissä. Esimerkkitehtävä on osa tehtävämonisteen pohdintaosiota, jonka tarkoitus on palauttaa mieleen, mitä tutkimuksessa tehtiin.

(5) Tutkimusraporttivastauksen koonti

Tehtävänanto: Kirjoita ohje, kuinka määrität kappaleen tiheyden.	
B19_8_S2	1. minä punuksite kappaleen 2. minä mittaa kappaleen 3. minä laske kappaleen tiheyden 4. minä päättele kappaleen materiaali
B9_8_S2	me katottiin palikoiden grammat, että paljon ne painaa. Sitten mitatiin tilavuuden viivoitimella. Sitten mitatiin tiheyksen jaettumalla gramman tilavuuksella.
B27_8_S1	eli jaat massan tilavuudella esim. 5g : 10 cm
B17_8_S1	Ensimmäiseksi punnitset kappaleen. Sitten mittaat kappaleen. Sitten lasket ja päättelet tiheyden avulla kappaleen materiaalin.

Oppilaiden kirjoittamista teksteistä löytyy ohjeeseen tyypillisesti kuuluva vaiheistus kuten numerointi tai rakenne ensimmäiseksi–sitten. Kaksi ensimmäistä tekstivastauksista on kirjoitettu ensimmäisessä persoonassa, joka sopisi muodoltaan esimerkiksi tutkimusraporttiin. Tehtävänannon toinen persoona (*kuinka määrität*) näyttää vaikuttavan kahden jälkimmäisen tekstivastauksen persoonamuodon ja moduksen valintaan (*jaat, punnitset, mittaat, lasket ja päättelet*). Kirjoittajat eivät ole käyttäneet imperatiivimuotoista lausetta, joka olisi prototyypinen tapa muodostaa direktiivi, jolla kirjoittaja neuvoo vastaanottajaa (VISK § 1591). Tiheyden määrittäminen on kirjoitettu täsmällisimmin auki viimeisessä tekstivastauksessa, jossa on myös annettu laskukaava. Toisaalta tiheyden laskukaava on sanallistettu kahdessa keskimmaisessa vastauksessa (gramma po. massa jaettuna tilavuudella).

Kenttähavaintojeni perusteella näyttää siltä, että valtaosa käytössä olevasta opituntiajasta käytetään tutkimuksen ohjeistukseen sekä tutkimuksen tekemiseen ja

raportointiin. Luonnontieteiden opetukseen kuuluukin keskeisenä menettelytapojen kuvaus (Rapatti 2014: 151), jolloin toiminta ja koko prosessi pilkotaan vaiheisiin, joilla osoitetaan toimintojen suhdetta objekteihin ja tilaan (Martin & Rose 2008: 182). Kuten esimerkki 5 havainnollistaa, toiminnan kuvaus edellyttää sekä tekstilajin tuntemusta että koulun opetuskielen hyvää hallintaa. Fysiikan tutkimuksen suunnittelu ja eri vaiheiden kielentäminen ovat pohja, jolle rakennetaan tulosten tulkintaa ja argumentaatiota ja joita käsittelem seuraavaksi.

4.1.3 Fysiikan tutkimustulosten tulkinta ja perustelu

Havainnoimillani fysiikan tunneilla oppitunnin pituus, tässä tapauksessa kaksoistunnin pituus, riitti usein ainoastaan tutkimuksen suorittamiseen sekä tulosten kirjaamiseen ja edeltävässä luvussa käsitelty raportointi sekä tulosten tulkinta näyttivät usein jäävän kotitehtäväksi. Seuraavan esimerkin avulla havainnollistan, miten fysiikan opettaja hahmottaa tutkimusprosessin oleelliset vaiheet. Yksi fysiikan opiskelun tavoitteistahan on ”ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan, ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia” (OPH 2014: 392). Esimerkissä 6 fysiikan opettaja kuvaa tutkimusprosessin haasteellisuutta ja toteaa, että fysiikan mittausten tekeminen työohjeen mukaan ja raportointi ovat haastavia suurelle osalle oppilaista suomen kielen taidon tasosta riippumatta.

(6) Keskustelu oppitunnin jälkeen

Ope: mut mä yritin tehdä tästä nyt tämmösen ikään kuin tosi selkeän

Tutkija: [kyllä]

Ope: tän tän sanoituksen tähän (1.0) mut että jotenkin tuntu et (1.0) et vaikka ne oli oli niin kuin suurin osa oli tehnyt tän osalla siis selkeästi ei ollut mitään niitä papereita mut ne ei itse saanut selvää niistä omista jutuista ne ei yhtään tiennyt et mistä nämä luvut olivat ja sielt mä vähän yritin osoittaa et hei täs vois kirjoittaa esimerkiksi et mikä tää on mitä lasket koska nyt on kulunut kuus päivää siitä sen tekemisestä ja nyt ei ole niinku minkäänlaista mielikuvaa ((nauraen)) mitä nää on ((köh köh)) nii saati sitten että jos joku toinen lukee sitä paperia

Tutkija: joo

Ope: mut et onhan tää ((rummuttaa pöytää)) pitkä matka siihen että (1.5) noudattai- ((köh köh)) noudattaisi ikään kuin näitä näitä opsin tavoitteita sillä lailla että et oppilas osaa tehdä työohjeen mukaisesti

Tutkija: mm

Ope: mittauksen ja ja raportoida siitä ni (1.5) aika vähissä on ne oppilaat jotka vaikka olis siis kotikieli suomi jotka sen tekee

Tehtäväpapereista sekä tunnilla käymistäni keskusteluista oppilaiden kanssa kävi ilmi, että omien tutkimustulosten tulkinta ja perustelu oli oppilaille vaikeaa. Kun tehtävissä pyydettiin arvioimaan omien mittaustulosten luotettavuutta, saattoi oppilas todeta, että *hei, en mä koskaan valehtele xD* (B24_S1), *mun mielestä meidän tulokset on vähän väärin* (B8_S2) että mittausta yksinkertaisesti *onnistui* (B29_S2). Kun tutkimustulosten arviointia koskevassa tehtävänannossa oli vastaamista tukevia apukysymyksiä (kuten *mikä aiheutti epätarkkuutta tuloksiin tai pääsitkö tavoitteisiin*), pohdinta saattoi myös olla monipuolisempaa (ks. Gibbons 2015). Seuraavassa tekstivastauksessa oppilas onkin nivaunut tavoitteet osaksi vastaustaan.

(7) Tekstiaineisto (B9_8_S2_raportti)

Onnistui niin hyvin, mittaaminen oli luotettavaa. Teimme ryhmä töissä. Pääsin tavoitteisiin. Tavoitteet olivat tietää kuinka paljon energiaa kuluu kitka työn voittamiseen. Mitata esineiden massan, korkeuksien, matkan, newtonin. Ei ollut vaikea tehdä mutta kesti paljon aikaa. Koska niiden mittaamisessa toivottiin monta esinettä kuten vaaka, rulla mittausta. Tutkimus on luotettavaa. Koska mittausta tehtiin tarkkaan. Muiden tuloksissa oli vähän samanlaiset tulokset samanlaisista kappaleista.

Esimerkissä 7 oppilas perustelee mittausten luotettavuutta irrallisten *koska*-lauseiden avulla (*koska* mittaauksessa käytettiin eri mittaustavallineita ja *koska mittausta tehtiin tarkkaan*). Irrallisten *koska*-lauseiden käyttö voi selittyä syntaktisesti liian kompleksisten rakenteiden välttelynä tai kertoa harjaantumattomuudesta kirjakielen konventioiden hallinnassa (Kalliokoski 2006: 228). Vastauksessa kirjoittaja tehtävänannon mukaisesti vertaa omia tuloksia suhteessa muiden tuloksiin (*oli vähän samanlaiset*) ja pohtii tavoitteita (*kuinka paljon energiaa kuluu kitka työn voittamiseen*) ja tavoitteiden saavuttamista (*pääsin tavoitteisiin*). Esimerkki havainnollistaa, että perustelemisen edellyttää monipuolista tiedonalan kielen argumentoinnin ja käsitteistön hallintaa. Fysiikan tutkimustulosten arviointi edellyttää oppilaalta sekä tietoisuutta siitä, mitä hän on tehnyt mittauksen aikana, että kielitietoisuutta eli tietoa niistä kielen keinoista, joita tulkintaan ja perusteluun tarvitaan. Yläkouluikäiset oppilaat tulkitsevat tutkimustuloksia erilaisin kielellisin resurssein ja lisäksi fysiikan tutkimustulosten raportointi edellyttää monenlaisten semioottisten järjestelmien hallintaa.

4.1.4 Laskeminen, kuvaajien piirtäminen ja tulkinta

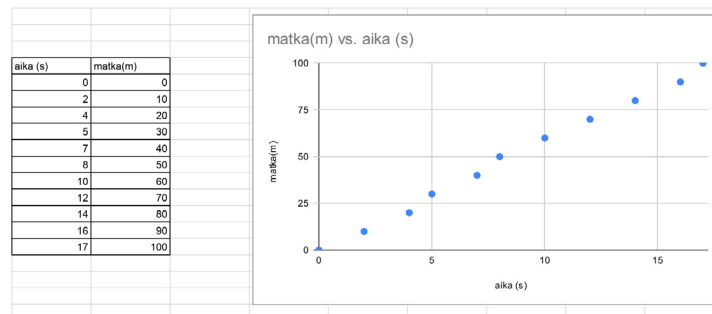
Luonnontieteen kieli on sanallista, matemaattista, visuaalista, graafista ja operaatiotaalista. Jotta oppilas (tai kuka tahansa) pystyy lukemaan ja kirjoittamaan luonnontieteellisiä tekstejä, tekemään luonnontieteellisiä kokeita ja ylipäätään keskustelemaan luonnontieteellistä ilmiöistä, tulee hänen hallita luonnontieteellisen kielen eri semioottisia järjestelmiä. Luonnontieteellisistä teksteistä tulee tarkastella laajan teks-

tikäsityksen kautta. (Lemke 1990.) Kuten oppilas (B6_S2) totesi tunnilla: *fysiikka ja matikka on vähän samanlaisii*.

Fysiikan opetussuunnitelman (OPH 2014: 390) mukaan opetuksen tavoitteena on, että se ”opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen”. Havainnoimani tuntityöskentelyn vaihtelu perinteisen ja sähköisen oppimisympäristön välillä sekä oppiaineen matemaattisuus ja multimodaalisuus näyttävät selvästi haastavan oppilaita kuten esimerkiksi 8 käy ilmi.

(8) Ote kenttäpäiväkirjasta ja oppilaan (B6_S2) piirtämä kuvaaja

Tänään käydään läpi eilistä kävelijän nopeuden mittaustehtävää. Alkuun ope piirtää malliksi kuvaajan, koska ”kun sen piirtää käsin, niin ymmärtää paremmin kuin sheetsissä”. Tämä kuvaajan piirtäminen (aika x-akselilla, matka y-akselilla) jokaisen oppilaan omilla arvoilla on todella haastava tehtävä. Moni pyytää apua opelta tai minulta. B6_S2 huutaa ”ope” ja katsoo minua. Hän kysyy, että voinko auttaa, jotta saa tehtyä tehtävän hyvin. Neuvon aluksi merkitsemään yksiköt kahden ruudun välein ja sitten lähdän kyselemään, että kuinka paljon aikaa on kulunut 10/20/30 metrin kohdalla jne. Näin hän saa pisteet kohdilleen ja suoran lopulta piirrettyä. Hän tarvitsee vielä myöhemmin apua myös taulukon ja kuvaajan tekemiseen taulukko-laskentaohjelmalla.



Esimerkki 8 havainnollistaa tyypillistä tehtävää fysiikan tunnilla, jossa on monia vaihteita ja välineitä. Näiden lisäksi rinnakkain tulee kuljettaa numeerisia tuloksia sekä verbaalisia ja visuaalisia tiedonesittämistapoja. Tiedonalan kieltä rakentavat elementit vaativat siis monilukutaitoa. Paikan ja tilanteen diskursseihin lukeutuvat myös fysiikan tunneilla oleelliset materiaaliset objektit ja niiden nimitykset kuten *statiivi*, *jousivaaka* ja *linssi*, joiden käyttöön oppitunnilla harjaannutaan. Tekstiaineiston ja havainnoinnin perusteella myös oppilaiden käytössä olevat kannettavat tietokoneet ovat olennainen väline multimodaalisten tekstien rakentumisessa.

Tiedonalalle tyypillisiin diskursiivisiin käytänteisiin harjaannutaan oppitunnilla. Tarkastellussa sosiaalisessa toiminnassa, fysiikan opiskelussa, ovat läsnä niin tiedonalalle tyypilliset kieli- ja tekstikäytännöt kuin arkinen vuorovaikutus ja oppilaiden aiemmat kokemukset ja käsitykset. Esittelen seuraavaksi kenttähavaintoja, joiden avulla piirtyy kuva moniulotteisesta sosiaalisesta toiminnasta, jossa eri elementit kohtaavat.

4.2 Vuorovaikutusjärjestys

Neksusanalyyseissa käsite *vuorovaikutusjärjestys* hyödyntää paljolti Erving Goffmanin näkemystä vuorovaikutuksen järjestäytymisestä. Neksusanalyyttisessä vuorovaikutuksen tarkastelussa tutkitaan siis yhtä lailla, millaisin keinoin ja muodoin tiettyssä tilassa tapahtuvan sosiaalisen toiminnan vuorovaikutus on rakentunut. (Scollon & Scollon 2004: 13, 43.) Seurasin kenttäjakson aikana kahden eri 8. luokan fysiikan tunteja. Molemmissa ryhmissä enemmistö oppilaista opiskeli suomea toisena kielenä. Ryhmät olivat keskenään erilaisia: *Tämä ryhmä vaikuttaa eilisen perusteella erilaiselta kuin syyslomaa edeltävä ryhmä. Oppilaiden huomio vaikutti olevan enemmän siinä, mitä tunnilla tapahtuu ja näkyvästi aktiivisia kyselijöitä ja osallistujia oli monta.* Jotkut vuorovaikutuskäytännöt toistuivat kuitenkin molemmissa ryhmissä. Fysiikan tunti näyttää tavallisesti alkavan siten, että oppilaat tulevat luokkaan pikkuhiljaa. Osa tervehtii opettajaa tai luokkakavereita, osa kävelee hiljaa omalle paikalleen. Usein opettaja aloittaa tunnin kysymällä jotain edeltävästä tunnista tai jakamalla monisteita eikä tunnilla siten ole selkeää alkamisajankohtaa kuten yhteistä tervehdystä tai muuta merkkiä. Opettaja on kuitenkin se, jonka toiminnasta tunti käynnistyy, sillä sitä ennen oppilaat juttelevat tai katsovat älypuhelimiaan.

Vuorovaikutus luokahuoneessa voi järjestäytyä monin eri tavoin (ks. Tainio 2007: 31–50; Lehtimaja 2012: 28–41). Havainnoimillani fysiikan tunneilla opettaja näyttää suosivan opetuskeskustelua, jossa hän ohjailee keskustelua kysymysten avulla haluamaansa suuntaan (Lehtimaja 2012: 35). Ensimmäisen ryhmän kohdalla opettaja ajoittain turhautuu, koska oppilaiden osallistuminen keskusteluun on vähäistä. Kenttämuistiinpanojeni mukaan opettaja toteaa muun muassa, että *te ette kysy mitään ja sitte mä saan niinku tyhjiä papereita ja että täällä tulee tosi yksinäinen olo täällä edessä.* Luokan edessä harvoin on kukaan muu kuin opettaja. Oppilaat näyttävät välttelevän liikkumista luokan etuosassa eikä heillä ole tilaisuuksia, jossa heidän pitäisi mennä luokan eteen. Ensimmäisessä ryhmässä on yksi aktiivinen keskusteluun osallistuja, joka lähes poikkeuksetta yrittää vastata opettajan kysymyksiin, vaikka ei löydä täsmällisiä tiedonalan termejä.

(9) Ote kenttäpäiväkirjasta

Ope: Mitä eroa on massalla ja painolla? Puhekielessä ei tehdä eroa sillä, mutta fysiikan kielessä on. Kumpi on kilo ja kumpi newton? ((hiljaisuus, ei vastausta)) Paino kuvaa vuorovaikutusta. Mitä massa aiheuttaa?

B30_S2: Massa on paino?

Ope: Mitä eroa on kappaleella, jolla on pieni massa ja suuri massa? ((hiljaista pitkään)) Eikö mitään?

((B30 selittää opettajalle ja samalla koko luokalle sitä, kuinka paino jakaantuu kahdelle jalalle. Hän siis puhuu tosi konkreettisella tasolla ja muistelee, mitä edellisen tunnin mittaustilanteessa tapahtui.))

Ope: Mitä muuta tarvitaan paineeseen?

B30_S2: Jalan juttu.

Ope: Jalan juttu. Mikä me saadaan?

B30_S2: ((viittilöi käsillä jalan muotoa, ei löydä sanaa))

B17_S1: ((viittaa ja saa puheenvuoron)) Pinta-ala.

Esimerkkikatkelmassa näkyy opetuskeskustelulle tyypillinen kolmiosainen kysymys-vastaus-arviointi-sykli (Lehtimaja 2012: 36), jossa opettaja esittää kysymyksen (*Mitä muuta tarvitaan paineeseen?*), oppilas vastaa, jonka jälkeen opettaja arvioi vastauksen tarkkuuden. Tässä opettaja vahvistaa hyväksyvänsä oppilaan vastauksen toistamalla sen (*jalan juttu*), mutta tarkentavalla kysymyksellään hän implikoi, että vastauksen tarkkuus on riittämätön. Vaikka kyse ei ole kielenopetuksesta *per se*, keskusteluesimerkki muistuttaa kielellisesti epäsymmetrisen ryhmän vuorovaikutustilannetta, jossa koulun opetuskieltä eritasoisesti hallitsevat oppilaat täydentävät toisensa vastauksia ja käyttävät erilaisia osallistumisstrategioita (Lehtimaja 2012: 214). Abstraktista asiasta käytävään keskusteluun voidaan siis osallistua moninaisin kielellisin resurssein kuten elein ja arkikielisin ilmauksin.

On kuitenkin ilmeistä, että opettaja kohtaa haasteita yrittäessään mahdollistaa vuorovaikusta luokkahuoneessa. Havaintojeni perusteella näyttää useimmiten siltä, että opettaja hallitsee tilaa, ja puheenvuorot luokassa kiertävät hänen kauttaan tai osoitetaan hänelle (ks. myös Tainio 2007: 32–33; Lehtimaja 2012: 50–51). Tällöin yhteinen monenkeskinen keskustelu typistyy kahden väliseksi dialogiksi. Opettaja yrittää saada oppilaita osallistumaan myös huumorin keinoin. Seuraavassa esimerkissä hän pyrkii havainnollistamaan eri tavoin, mitä *paine* on.

(10) Ote kenttäpäiväkirjasta

Ope aloittaa varsinaisen opetusosuuden kertaamalla lyhyesti eilistä tiheyttä, sillä lähes puolet ryhmästä oli poissa. Hän siirtyy uuteen asiaan huuhdahtamalla: "Hei, paine!" ja lähtee kävelemään luokan takaosaa kohti samalla

selittäen, että on eroa, tekeekö tuttavallisen läpsäisyn olkapäälle vai tökkääkö harpilla samalla voimalla. Hän havainnollistaa molempia tapoja oppilaaseen B22_S1, joka toteaa, että "ei muuten ollut sama voima". Tähän opettaja naurahtaa, että ei ollut, koska oppilasta kävi sääliksi.

Ope: ((osoittaa kämmentä ja sitten harpin kärkeä)) Mikä tässä muuttui?

B24_S1: päädyn leveys

Ope: Päädyn leveys eli täsmällisesti pinta-ala.

((Ope ryhtyy selittämään paineen laskemista taululle ja kirjoittaa myös kaavan $p=F/A$. Hieman myöhemmin hän hyppää pöydälle ja havainnollistaa painetta vielä toisella tavalla. Oppilaita hymyilyttää.))

Kaikenlainen havainnollistaminen näyttää lisäävän mahdollisuuksia osallistua vuorovaikutukseen. Sen lisäksi, että multimodaaliset elementit auttavat ymmärtämään haastavaa kielellistä ainesta, niin oppilaat myös näyttävät seuraavan opetustilannetta enemmän, kun opettajalla on jotain konkreettista käsissään. Humoristisiksi lukeutuvat teot (kuten pöydälle hyppääminen) auttavat kiinnittämään huomiota myös opetettavaan aiheeseen ja sisältöön.

4.3 Toimijahistoriat

Tässä alaluvussa tarkastelen fysiikan opiskelussa näyttäytyvää toimijahistoriaa kahden 8.-luokkalaisen oppilaan toiminnan kautta. Toimijahistorialla Scollon & Scollon (2004: 22) tarkoittavat yksilön elämäkokemusta, tavoitteita ja sen vaikutusta sosiaaliseen toimintaan. Scolloneiden mukaan toimijahistoriaa tulisi tarkastella intersektionaalisesti paikan diskussien ja ympäröivien ihmisten ja vuorovaikutuksen risteyskohdassa. Tarkasteluni rajoittuu kirjoitettuihin kenttähavaintoihin, jotka tein osallistuessani kyseisen ryhmän fysiikan tunneille. Koska 8. luokan fysiikka opiskellaan noin kymmenessä viikossa, osallistujiin tutustuminen jää vääjäämättä pinta-puoliseksi ja ajallista kehityskaarta on vaikeaa saada näkyviin. Havaintojeni mukaan toimijuuden muutosta voi kuitenkin tapahtua lyhyessäkin ajassa, ja yhden oppitunnin aikana tapahtunut muutos saattaa heijastua toimintaan tulevaisuudessa.

Keskityn analyysissäni kahteen oppilaaseen (B20_S1 ja B27_S1), jotka istuvat aina vierekkäin luokan etuosassa. He tekevät tehtäviä usein yhdessä, mutta joskus mukaan liittyy muitakin. Alkuvaiheessa he tuntuvat olevan kovin tuskastuneita tehtävien ja sen myötä fysiikassa käytettävän kielen vaikeuteen, ja B20_S1 muun muassa näyttää monistetta ja kysyy minulta, että *miksi tämä kaikki on niin vaikeasti sanottu*. Havaintoaineiston perusteella he kokevat haasteeksi niin oppiaineen kielenkäyttötavat kuin opetuksen nopean etenemisen. Seuraava esimerkki on tunnilta, jossa ensin mitattiin jokaisen oppilaan kävelynopeutta koulun urheilukentällä, kirjattiin mittaustulokset vihkoon ja siirrettiin mittaustulokset sähköiselle oppimisalustalle luokassa.

(11) Ote kenttäpäiväkirjasta

Tunnin loppua kohti vaatavuus kasvaa, kun taulukko ja kuvaaja pitäisi tehdä taulukkolaskentaohjelmassa ja viedä palautettavaan docs-tiedostoon. Tässä kohtaa yli puolet porukasta putoaa kärryiltä ja tarvitsee apua. Minun ja open aika ei enää riitä kaikille ja osa lopettaa työskentelyn kokonaan. B27_S1 sanoo mm. "Pää räjähtää!" "En ymmärrä mitään!" "Toi [ope] puhuu siansaksaa!" "En aio tehdä kotitehtäviä, koska en osaa!"

Tehtävässä on monta vaihetta, ja vaikka prosessi on esitelty oppilaille, niin B27_S1 ilmoittaa, että oppiaineessa käytettävä kieli on liian vaikeaa ja että opetus etenee liian nopeasti. Tämä oppiaineen vaikeuden haaste nousee esille niin tunnilla kuin keskustellessani opettajan kanssa tuntien jälkeen. Opettajalla tuntuu olevan käsitys, että haasteet fysiikan opiskelussa johtuvat siitä, että kyseiset oppilaat ajattelevat fysiikan olevan vaikeaa. Opettaja siis kokee, että tunnilla näyttäytyvä toiminta on kyöksissä erityisesti *toimijahistoriaan*, suhtautumiseen ja aikaisempiin kokemuksiin, ei niinkään tiedonalan käytänteiden haastavuuteen.

Kurssin puolessavälissä tapahtuu kuitenkin muutos, ja oppilaat pääsevät kokeellisen tehtävän kautta paremmin osalliseksi oppiaineen käytänteisiin. Ratkaisevaa näyttää olevan se, että kyseisessä vuorovaikutustilanteessa opettaja huomioi ensimmäisenä niitä oppilaita, joilla on suurin tuen tarve.

(12) Ote kenttäpäiväkirjasta

Seuraavaksi lähdetään tekemään kiihtyvyydmittausta ryhmä kerrallaan, sillä demovälineitä on vain yhdet. Ope valitsee ensimmäiseksi ryhmäksi B27:n ja B20:n, sillä he sanovat, etteivät ymmärrä yhtään siitä, mitä pitää tehdä. Muut tekevät sillä aikaa eilistä nopeuslaskumonistetta. [...] Kun B27 ja B20 ovat valmiit ja on seuraavan porukan aika siirtyä mittaamiseen, niin menen katsomaan, millaisia tuloksia he saivat. Katsomme yhdessä keskustellen (minä kysellen), mitä arvoja työselostuksesta jo löytyy ja mitä seuraavaksi pitäisi tehdä. Autan heitä alkuun kiihtyvyyden laskemisessa ja sen jälkeen he tekevät ahkerasti ja omistautuneesti töitä ja paperi on täynnä laskuja.

Seuraavalla kerralla, kun opettaja pyytää vapaaehtoisia avuksi mittaamaan aikaa luokan eteen, on B27 ensimmäisten joukossa. Hän vaikuttaisi saaneen itseluottamusta ja myöhemmin B27 opastaa vieressä istuvaa B20:tä kohta kohdalta, miten kuvaaja piirretään mittaustulosten perusteella, vaikka muutama viikko sitten hän koki fysiikan opiskelun erittäin haastavana. Onnistumisen ja osallisuuden kokemukset sekä harjaantuneisuus oppiaineen kielenkäyttötilanteisiin näyttävät saavan aikaan muutosta myös sosiaalisessa toiminnassa.

5 Pohdinta

Olen tässä artikkelissa tarkastellut tiedonalan kielen rakentumista neksusanalyytisessä viitekehyksessä. Analyysin keskiössä ovat olleet sosiaaliset ja kielelliset käytänteet fysiikan oppitunnilla. Aineistoni analyysin perusteella tiedonalakohtaisen kielenkäytön yksi keskeinen ulottuvuus on abstraktin ja konkreettisen kielenkäytön vaihtelu: oppilaiden kirjoittamissa teksteissä on samanaikaisesti nähtävissä pyrkimystä tiedonalakohtaiseen ilmaisuun ja arkisen kielenkäytön piirteitä. Toinen keskeinen ulottuvuus tekstien tuottamisen ja tulkitsemisen tasolla on fysiikan tiedonalakohtaisten käytänteiden multimodaalinen rakentuminen. Oppiaineen kokeellisuudesta johtuen keskeisiä kielen toimintoja ovat muun muassa selittäminen, kuvailu, tulkinta ja perustelu, jotka ovat reaalistuneet niin kirjoitettujen tekstien, kuvien, matemaattisten kaavojen ja laskujen, kuvaajien piirtämisen kuin taulukoidenkin kautta. Fysiikan oppitunnilla toimiminen harjaannuttaakin monilukutaitoa eli monenlaisten tekstien tuottamisen ja tulkinnan taitoja.

Olen lisäksi pyrkinyt selvittämään, millaisilla kielellisillä resursseilla oppilaat pääsevät osalliseksi tiedonalan käytänteisiin. Eri oppiaineiden sisältöjen opiskelu vaatii arkikielen taitojen lisäksi tiedonalan kielen, oppiaineelle tyypillisen sanaston ja kielellisten käytänteiden hallintaa. Luokkahuoneeseen sijoittuva etnografinen tutkimukseni vahvistaa käsitystä siitä, että tiedonalakohtaisiin kielenkäyttötapoihin harjaannutaan vuorovaikutuksessa. Fysiikan oppitunneilla tämä näyttäytyi muun muassa ryhmätöinä tehdyissä kokeellisissa fysiikan tutkimuksissa sekä opetuskeskusteluissa, joissa fysiikan käsitteiden merkityksistä neuvoteltiin. Opiskelussa oppilaiden toimijahistoriat ja tilanteiden vuorovaikutusjärjestys kietoutuvat fysiikan tiedonalalle tyypillisiin diskursiivisiin käytänteisiin kuten havainnoista kertomiseen ja käsitteellistämiseen, minkä tarkastelu niin mikro- kuin makrotasolla tekee näkyväksi sekä kielenkäytön ehtoja (ks. Pietikäinen 2012) että osallisuutta. Moninaiset kielelliset resurssit mahdollistavat osallistumisen, kunhan ne tunnistetaan vuorovaikutustilanteissa.

Oppilaan kehittyvä koulun opetuskielen taito tulisi ottaa aineenopetuksessa huomioon, ja kunkin oppiaineen sisällöllisiä tavoitteita tulisi tarkastella myös kielellisinä tavoitteina: Millaista kielitaitoa oppiaineen tavoitteiden saavuttaminen vaatii? Mitä kielen rakenteita tulisi opettaa, jotta kielenoppija pääsee osalliseksi oppiaineelle keskeiseen tapaan käyttää kieltä? Perusopetuksen opetussuunnitelma (OPH 2014) korostaa kielen merkitystä kaikessa oppimisessa. Kielitietoisien toimintakulttuurin tavoitteina mainitaan muun muassa monikielisuuden ja kielten eri resurssien hyödyntäminen oppimisessa sekä tiedonalojen kielten opettaminen osana jokaista oppiainetta.

Suomen suurissa kaupungeissa yhä suurempi osuus yläkouluikäisistä opiskelee koulun oppiaineita toisella kielellä, ja aineenopetuksen ja oppimateriaalien kielitietoisuus on entistä tärkeämpää. Kuten kenttähavainnostani kävi ilmi, pelkkä tutkijan

länäolo sai opettajan pohtimaan opetuksensa kielitietoisuutta ja kehittämään opetustaan. Monissa yläkouluissa kielen- ja aineenopettajien yhteistyö on jo tavallista, mutta tarvetta on kehittää edelleen yhteisopettajuuden pedagogisia malleja, jotka huomioivat kielen ja kielellisten resurssien näkökulman ja mahdollistavat entistä paremmin jokaisen oppilaan osallisuuden koulu yhteisössä.

Kirjallisuus

- Ahlholm, M. & P. Portaankorva-Koivisto 2018. The language factor – what exactly is it? Bilingual speakers of Russian and Finnish solving mathematical tasks. *Nordic Studies in Mathematics Education* 23 (3–4), 81–103.
- Gibbons, P. 2002. *Scaffolding Language, Scaffolding Learning: Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Goldman, S.R., M. A. Britt, W. Brown, G. Cribb, M. George, C. Greenleaf, C. D. Lee, C. Shanahan & Project READI 2016. Disciplinary Literacies and Learning to Read for Understanding: A Conceptual Framework for Disciplinary Literacy. *Educational Psychologist*, 51 (2), 219–246. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1168741>
- Gordon, T., P. Hynninen, E. Lahelma, M. Metso, T. Palmu & T. Tolonen 2007. Koulun arkea tutkimassa: kokemuksia kollektiivisesta etnografiasta. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, T. Tolonen, T. Gordon & U. Salo (toim.) *Etnografia metodologiana: lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino, 41–65.
- Halliday, M. A. K. 1978. *Language as social semiotic: the social interpretation of language and meaning*. London: Edward Arnold.
- Harju-Autti, R., M. Mäkinen & K. Rättyä 2021. ‘Things should be explained so that the students understand them’: adolescent immigrant students’ perspectives on learning the language of schooling in Finland. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. DOI:10.1080/13670050.2021.1995696.
- Intke-Hernández, M. 2020. *Maahanmuuttajaäitien arjen kielitarinat: Etnografinen tutkimus kieliyhteisöön sosiaalistumisesta*. Helsinki: Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-6838-2>.
- Joutsenlahti, J. & P. Kulju 2010. Kieliteoreettinen lähestymistapa koulumatematiikan sanallisiin tehtäviin ja niiden kielennettyihin ratkaisuihin. Teoksessa E. Ropo, H. Silfverberg & T. Soini (toim.) *Toisensa kohtaavat ainedidaktiikat: Ainedidaktinen symposiumi 13.2.2009 Tampereella*. Tampere: Tampereen yliopistopaino, 77–90.
- Kalliokoski, J. 2006. Tekstilajin taju ja toisella kielellä kirjoittaminen. Teoksessa A. Mäntynen, S. Shore & A. Solin (toim.) *Genre - tekstilaji*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 240–265.
- Koivumäki, H. 2021: *“Tänään biologian tunnilla tehtiin jotain todella mielenkiintoista.” Tehtävänannon ja mallitekstin vaikutus suomi toisena kielenä -oppilaiden tiedonalakohtaiseen kirjoittamiseen perusopetuksen loppuvaiheessa*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.
- Lappalainen, S. 2007. Johdanto: mikä ihmeen etnografia. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, T. Tolonen, T. Gordon & U. Salo (toim.) *Etnografia metodologiana: lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino, 9–14.
- Lehtimaja, I. 2012. *Puheen suuntia luokkahuoneessa: oppilaat osallistujina yläkoulun suomi toisena kielenä -tunnilla*. Helsinki: Helsingin yliopisto.

- Lehtonen, H. & S. Pöyhönen 2020. Lingvistinen etnografia toimintayhteisössä. Teoksessa M. Luodonpää-Manni, M. Hamunen, R. Konstenius, M. Miestamo, U. Nikanne & K. Sinnemäki (toim.) *Kielentutkimuksen menetelmiä I-IV*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 345–373. <https://doi.org/10.21435/skst.1457>.
- Lemke, J. 1990. *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Lilja, N. 2014. Matematiikkaa vai suomea? S2-oppijoiden oma-aloitteiset kysymykset peruskoulun matematiikan oppitunneilla. Teoksessa M. Mutta, P. Lintunen, I. Ivaska & P. Peltonen (toim.) *Tulevaisuuden kielenkäyttäjät*. AFinLAN vuosikirja 2014. Jyväskylä: Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys AFinLA, 25–48.
- Manninen, R. 2020. *Tiedonalan kieli neljäsluokkalaisten teksteissä*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202003241622>.
- Martin, J. R. & D. Rose 2008. *Genre relations: mapping culture*. London: Equinox Pub.
- Moje, E. B. 2015. Doing and teaching disciplinary literacy with adolescent learners: A social and cultural enterprise. *Harvard Educational Review*, 85 (2), 254–278, 301. DOI:10.17763/0017-8055.85.2.254.
- Moore, J. & M. Schleppegrell 2020. A focus on disciplinary language: Bringing critical perspectives to reading and writing in science. *Theory Into Practice* 59 (1), 99–108. <https://doi.org/10.17763/0017-8055.85.2.254>.
- Nikula, T. 2015. Ainekohtaisen kielen käyttö ja oppimisen mahdollisuudet CLIL-tuntien tehtäväpohjaisissa tilanteissa. Teoksessa J. Kalliokoski, K. Mård-Miettinen & T. Nikula (toim.) *Kieli koulutuksen resurssina: vieraalla ja toisella kielellä oppimisen ja opetuksen näkökulmia*. AFinLA-e: soveltavan kielitieteen tutkimuksia 8. Jyväskylä: Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys AFinLA, 15–33. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201601151122>.
- OPH 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus.
- OPH 2021. Perusopetuksen päättöarvioinnin uudet arviointikriteerit. Päivitetty ePerusteisiin 19.11.2021. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/perusopetus/> [luettu 14.1.2022].
- Paldanius, H. 2020. *Kuka aloitti kylmän sodan? Lukion historian aineistopohjaisen esseen tekstilaji tiedonalan tekstitaitojen näkökulmasta*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8175-4>.
- Pietikäinen, S. 2012. Kieli-ideologiat arjessa. Neksusanalyysi monikielisen inarinsaamenpuhujan kielielämäkerrasta. *Virittäjä*, 116 (3), 410–440. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/59114>.
- Pietikäinen, S. & A. Mäntynen 2019. *Uusi kurssi kohti diskurssia*. Tampere: Vastapaino.
- Rantala, J. & A. Veijola 2016. Historiallisen tiedonmuodostuksen periaatteet hukassa. Tapaustutkimus nuorten historian tekstitaidoista. *Historiallinen Aikakauskirja*, 114 (3), 267–277. <http://hdl.handle.net/10138/228966>.
- Saario, J. 2012. *Yhteiskuntaopin kieliympäristö ja käsitteet: toisella kielellä opiskelevan haasteet ja tuen tarpeet*. Jyväskylä studies in humanities 172. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-4627-2>.
- Satokangas, H. & A. Tiermas 2021. Mitä muuta tiedonalan kieli on kuin sanastoa? – Kuinka lähestyä tiedonalojen kielioppia. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 12(6). <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-joulukuu-2021/mita-muuta-tiedonalan-kieli-on-kuin-sanastoa-kuinka-lahestya-tiedonalojen-kielioppia>.
- Schleppegrell, M. 2001. Linguistic Features of the Language of Schooling. *Linguistics and Education*, 12 (4), 431–459. [https://doi.org/10.1016/S0898-5898\(01\)00073-0](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(01)00073-0).
- Schleppegrell, M. 2004. *The Language of Schooling: a Functional Linguistics Perspective*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Scollon, R. & S.W. Scollon 2004. *Nexus analysis: discourse and the emerging internet*. London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Shanahan, T. & C. Shanahan 2008. Teaching Disciplinary Literacy to Adolescents: Rethinking Content Area Literacy. *Harvard Educational Review*, 78, 40–59. <https://doi.org/10.17763/haer.78.1.v62444321p602101>.
- Shore S. & K. Rapatti (toim.) 2014. *Tekstilajitaidot: lukemisen ja kirjoittamisen opetus koulussa*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja. Helsinki: Äidinkielen opettajain liitto.
- Strömmer, M. 2017. *Mahdollisuuksien rajoissa: neksusanalyysi suomen kielen oppimisesta siivoustyössä*. University of Jyväskylä. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7265-3>.
- Sulkunen, S. & M-R. Luukka 2014. Monilukutaito ja tiedonalakohtaiset tekstitaidot. *Kielikukka* 4/2014, 2–7.
- Sulkunen, S. & J. Saario 2019. Tiedonmuodostus ja tekstityö: tapaustutkimus lukion historian opetuksen tekstikäytännöistä. *Kasvatus*, 50 (2), 149–163. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201905232757>.
- Tainio, L. 2007. Miten tutkia luokkahuoneen vuorovaikutusta keskusteluanalyysin keinoin. Teoksessa L. Tainio (toim.) *Vuorovaikutusta luokkahuoneessa. Näkökulmana keskusteluanalyysi*. Helsinki: Gaudeamus, 15–58.
- Tainio, L. ym. 2019. *Koulujen monet kielet ja uskonnot: Selvitys vähemmistöäidinkielten ja -uskontojen sekä suomi ja ruotsi toisena kielenä -opetuksen tilanteesta eri koulutusasteilla*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 11/2019. Valtioneuvoston kanslia: Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-640-9>.
- TENK 2012. *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.
- TENK 2019. *Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisu 3/2019. https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf.
- Unsworth, L. 2001. *Teaching multiliteracies across the curriculum : changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham: Open University Press.
- VISK = Hakulinen, A., M. Vilku, R. Korhonen, V. Koivisto, T. R. Heinonen & I. Alho 2004. *Iso suomen kielioppi*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. <http://scripta.kotus.fi/visk> URN:ISBN:978-952-5446-35-7.

Liite: litterointimerkit

päällekkäistä [puhetta]	päällekkäinen puhe
(1.0)	tauon pituus sekunteina
tekstiä	painottaminen
[– – –]	poistettu katkelma
((tekstiä))	litteroijan huomioita ja selityksiä