

OPPIMAAN OPPIMINEN VANTAAN PERUSKOULUISSA

2018–2021



**Vantaa
Vanda**

Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa 2018–2021

Mikko Asikainen

Natalija Gustavson

Ninja Hienonen

Satu Koivuhovi

Pirjo Kulju

Reijo Kupiainen

Esko Lindgren

Cristiana Mergianian

Faruk Nazeri

Laura Nyman

Sanna Oinas

Visajaani Salonen

Mari-Pauliina Vainikainen

Helsinki 2022

Kirjoittajat

Mikko Asikainen, Natalija Gustavson, Ninja Hienonen, Satu Koivuhovi, Pirjo Kulju, Reijo Kupiainen, Esko Lindgren, Cristiana Mergianian, Faruk Nazeri, Laura Nyman, Sanna Oinas, Visajaani Salonen & Mari-Pauliina Vainikainen

Julkaisija

Vantaan kaupunki
09/2022

Yhteyshenkilö

Mari-Pauliina Vainikainen
Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus HEA /
Koulutuksen, arvioinnin ja oppimisen tutkimusryhmä REAL
mari-pauliina.vainikainen(at)tuni.fi

www.helsinki.fi/hea
www.researchreal.fi

Kannen taitto: Vantaan perusopetuksen palvelualue

SISÄLLYS

OSA I: Yhteenveto ja suositukset.....	1
Oppimaan oppimisen arviointi 2018-2021: Yhteenveto ja suositukset.....	2
Keskeiset tulokset osa-alueittain	2
Ohjelmointi	2
Keskeiset havainnot:.....	3
Suositukset:	3
Interaktiivinen ongelmanratkaisu	3
Keskeiset havainnot:.....	4
Suositukset:	4
Matemaattinen ajattelu	5
Keskeiset havainnot:.....	5
Suositukset:	5
Induktiivinen ja analoginen päättely:.....	6
Keskeiset havainnot:.....	6
Suositukset:	6
Luetun ymmärtäminen:.....	6
Keskeiset havainnot:.....	7
Suositukset:	7
Monilukutaito	7
Keskeiset havainnot:.....	8
Suositukset:	8
Oppimisen ja koulunkäynnin tuki ja oppilaiden osaaminen	8
Keskeiset havainnot:.....	9
Suositus:.....	9
Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osaaminen	9
Keskeiset havainnot:.....	10
Suositukset:	10
Oppimisasenteet- ja uskomukset.....	10
Palaute ja asenteiden yhteys osaamiseen.....	11
Tunne- ja vuorovaikutustaidot.....	12
Keskeiset havainnot ja suositukset tiivistettynä.....	12

OSA II: Tutkimusraportti.....	15
1. Johdanto.....	17
1.1. Laaja-alainen osaaminen ja oppimaan oppiminen	18
1.2. Laaja-alaisen osaamisen ja oppimaan oppimisen teoreettista määrittelyä	19
1.3. Tämän arviointiraportin sisältö	22
2. Tutkimuksen toteutus.....	23
2.1. Aineisto.....	24
2.1.1. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat 2018.....	24
2.1.2. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat 2021.....	24
2.1.3. Luvun 7 pitkittäisanalyseissa käytetyt aineistot.....	25
2.2. Oppimaan oppimisen arviointitehtävät	25
2.2.1. Ohjelmointitehtävän rakenne ja pisteytys	26
2.2.2. Interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien rakenne ja pisteytys	28
2.2.3. Luokittelevan päättelyn tehtävän rakenne ja pisteytys.....	29
2.2.4. Matemaattinen ajattelu.....	30
2.2.5. Induktiivinen ja analoginen päättely	31
2.2.6. Visuospatiaalinen muisti	32
2.2.7. Luetun ymmärtäminen	33
2.2.8. Monilukutaito	34
2.3. Oppilaiden asenteet ja uskomukset	35
2.4. Arviointiaineistojen analysoinnissa käytetyt menetelmät	36
3. Oppilaiden osaaminen 2018 ja 2021	37
3.1. Ohjelmointi.....	37
3.1.1. Oppilaiden osaaminen ohjelmointitehtävässä	37
3.1.2. Sukupuolierot ohjelmointitehtävässä.....	39
3.1.3. Taustan mukaiset erot ohjelmointitehtävässä	39
3.1.4. Päätelmät	40
3.2. Interaktiivinen ongelmanratkaisu.....	41
3.2.1. Oppilaiden osaaminen ilman strategian huomioimista.....	42
3.2.2. Sukupuolierot ongelmanratkaisun oikeiden vastausten määrässä	43
3.2.3. Oppilaan taustan mukaiset erot interaktiivisen ongelmanratkaisun oikeiden vastausten lukumäärässä	44
3.2.4. Oppilaiden osaaminen ja systemaattisen ongelmanratkaisustrategian käyttö	46
3.2.5. Sukupuolierot interaktiivisessa ongelmanratkaisussa, kun ongelmanratkaisustrategia huomioidaan	47

3.2.6.	Taustan mukaiset erot interaktiivisessa ongelmanratkaisussa, kun ongelmanratkaisustrategia huomioidaan.....	48
3.2.7.	Kokeilujen määrä ja tehtäviin käytetty aika.....	50
3.2.8.	Päätelmät	52
3.3.	Matemaattinen ajattelu.....	52
3.3.1.	Oppilaiden osaaminen matemaattisen ajattelun tehtävissä	53
3.3.2.	Sukupuolierot matemaattisessa ajattelussa	54
3.3.3.	Taustan mukaiset erot matemaattisessa ajattelussa	54
3.3.4.	Yhteenveto ja päätelmät	56
3.4.	Induktiivinen ja analoginen päättely	57
3.4.1.	Oppilaiden osaaminen induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä	57
3.4.2.	Sukupuolierot induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä	58
3.4.3.	Taustan mukaiset erot induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä.....	58
3.4.4.	Päätelmät	59
3.5.	Visuospatiaalinen muisti	60
3.5.1.	Oppilaiden osaaminen visuospatiaalisen muistin tehtävässä	60
3.5.2.	Sukupuolierot visuospatiaalisen muistin tehtävässä.....	61
3.5.3.	Taustan mukaiset erot visuospatiaalisen muistin tehtävissä.....	61
3.5.4.	Päätelmät	62
3.6.	Luetun ymmärtäminen	62
3.6.1.	Oppilaiden osaaminen luetun ymmärtämisen tehtävässä	62
3.6.2.	Sukupuolierot luetun ymmärtämisessä	63
3.6.3.	Taustan mukaiset erot luetun ymmärtämisessä	64
3.6.4.	Päätelmät	65
3.7.	Eri osaamistehtävien yhteydet toisiinsa.....	66
4.	Oppilaiden oppimisasenteet ja uskomukset osana oppimaan oppimista – palaute oppimisen tukena.....	67
4.1.	Oppimisasenteet vuosina 2018 ja 2021	67
4.1.1.	Oppimisorientaatio vuosina 2018 ja 2021	67
4.1.2.	Sukupuolierot oppimisorientaatiossa.....	68
4.1.3.	Itsearvioitu yrittäminen vuosina 2018 ja 2021	69
4.1.4.	Sukupuolierot itsearvioidussa yrittämisessä.....	70
4.1.5.	Välttämisorientaatio vuosina 2018 ja 2021	71
4.1.6.	Sukupuolierot välttämisorientaatiossa	71
4.1.7.	Luovutuserkkyys vuosina 2018 ja 2021.....	72
4.1.8.	Sukupuolierot luovutuserkkyudessa	73

4.1.9.	Päätelmät oppilaiden oppimisasenteiden eroista vuosina 2018 ja 2021	74
4.2.	Automatisoitu, yksilöllinen palaute ja oppilaan koulunkäyntiin liittyvät asenteet.....	74
4.2.1.	Palautetta koulunkäyntiä kuvaavista asenteista	75
4.2.2.	Oppilaan palaute ja yhteenveto tehtäväosaamisesta	78
4.2.3.	Yhteenveto opettajalle	79
4.2.4.	Johtopäätöksiä.....	80
5.	Monilukutaito.....	81
5.1.	Valitut tekstilajit	82
5.2.	Teoriataustaa: neljän resurssin malli.....	82
5.3.	Monilukutaidon tehtävät	83
5.4.	Tulokset	83
5.4.1.	Monilukutaidon osaamisen muutokset vuosien 2018 ja 2021 välillä	83
5.4.2.	Monilukutaidon osaaminen sukupuolittain	84
5.4.3.	Monilukutaito lukijarooleittain	85
5.4.4.	Erot eri tekstilajien tulkinnassa	86
5.4.5.	Erot eri tekstilajeissa ruotsin- ja englanninkielisissä kouluissa	86
5.4.6.	Taustan mukaiset erot monilukutaidossa	87
5.5.	Pohdinta ja suositukset	88
6.	Tunteet ja vuorovaikutus luokkahuoneessa	90
1.1.	Vuorovaikutus luokkatovereiden kanssa	90
1.2.	Tunteet vuorovaikutustilanteissa	91
6.3.	Päätelmiä.....	93
7.	Oppimaan oppimisen kehitys pitkittäisesti.....	95
7.1.	Vuoden 2016 kolmasluokkalaisten oppimista tukevien uskomusten kehitys kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle	96
7.1.1.	Yrittämisen kehitys.....	96
7.1.2.	Oppimisorientaation kehitys.....	98
7.2.	Vuoden 2016 kolmasluokkalaisten oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle	101
7.2.1.	Välttämisorientaation kehitys	101
7.2.2.	Luovutusherkkyiden kehitys.....	104
7.3.	Matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisten ajattelutaitojen kehitys.....	108
7.4.	Lukuminäkäsityksen, luetun ymmärtämisen ja monilukutaidon kehitys.....	111
7.5.	Vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimista tukevien uskomusten kehitys kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle.....	114
7.5.1.	Yrittämisen kehitys.....	114

7.5.2. Oppimisorientaation kehitys.....	117
7.6. Vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle.....	120
7.6.1. Välttämisorientaation kehitys	120
7.6.2. Luovutusherkkyiden kehitys.....	123
7.7. Yhteenveto	126
Lähdeviitteet	127

OSA I: Yhteenveto ja suositukset

Oppimaan oppimisen arviointi 2018-2021: Yhteenveto ja suositukset

Oppimaan oppimisella tarkoitetaan oppiainerajat ylittävien taitojen sekä oppimisasenteiden ja -uskomusten muodostamaa kokonaisuutta, joka ohjaa oppimistamme ja toimintaamme uusissa oppimistilanteissa läpi koko elämän. Oppimaan oppimisen perusteet rakentuvat jo varhaislapsuudessa, mutta perusopetuksella on ensisijaisen tärkeä rooli niiden vahvistamisessa kaikkien oppiaineiden tavoitteiden ja työskentelytapojen puitteissa. Vuoden 2014 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus, 2014) kytkevät oppimaan oppimisen suoraan osaksi oppiainekohtaisia tavoitteita laaja-alaisen osaamisen tavoitteiden määrittelyn kautta. Vantaalla oppimaan oppimiseen on kuitenkin keskitytty jo paljon nykyistä opetussuunnitelmaa ennen, aina viime vuosituhannen loppupuolelta lähtien. Tässä raportissa tarkastellaan Vantaalla vuosina 2018 ja 2021 toteutettujen oppimaan oppimisen arviointitutkimusten tuloksia sekä poikkileikkausasetelmana että pitkittäisseurantana. Nyt kolmansilla, kuudensilla ja yhdeksänsillä luokilla toteutettu seurantatutkimus on jatkoa useille aikaisemmille Vantaalla toteutetuille arviointitutkimuksille, joista edellinen, vuosina 2010, 2013 ja 2016 toteutettu seuranta, on raportoitu vuonna 2016 (Marjanen ym., 2016).

Tämä tutkimusraportti koostuu kahdesta erillisestä osasta: Osassa 1 esitellään arvioinnin keskeiset tulokset osa-alueittain kytkien ne Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen tavoitteisiin siten, että oppimaan oppimisen, ajattelun taitojen ja monilukutaidon vahvistaminen oppiainepohjaisen koulutyön puitteissa konkretisoituu. Osassa 2 esitellään laajemmin tutkimuksen teoriataustaa, käydään yksityiskohtaisesti läpi tutkimuksen toteutus sekä esitellään tulokset osa-alueittain sekä poikkileikkausasetelmana että pitkittäisseurantana. Osaamista tarkastellaan myös sukupuolen, oppimisen ja koulunkäynnin tuen sekä yhdeksäsluokkalaisten osalta myös oppilaiden ulkomaalaistaustan suhteen. Vuoden 2021 yhdeksäsluokkalaisten osalta tulosten tarkastelu pitkittäisasetelmana ulottuu aina edellisen arviointikierroksen päättäneeseen kevään 2016 arviointiin, sillä tuolloin nykyiset yhdeksäsluokkalaiset olivat kolmasluokkalaisia. Näin ollen raportin lopuksi päästään tarkastelemaan varsin pitkällä aikajänteellä, miten oppilaiden oppimaan oppimisen taidot kehittyvät Vantaan peruskouluissa.

Keskeiset tulokset osa-alueittain

Ohjelmointi

Vuonna 2021 oppimaan oppimisen arvioinnin puitteissa tarkasteltiin ensimmäistä kertaa oppilaiden perusvalmiuksia ohjelmoinnilliseen ajatteluun, joka kytkee perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa määritellyt ajattelun ja oppimaan oppimisen tavoitteet myös laaja-alaisen osaamisen erillisenä osa-alueena määriteltyihin tieto- ja viestintäteknologisiin taitoihin. Vanhemmat oppilaat suoriutuivat arvioinnissa käytetyistä graafisista ohjelmointitehtävistä odotetusti nuorempia oppilaita paremmin. Lisäksi nuoremmat oppilaat tarvitsivat keskimäärin enemmän kokeiluja oikeiden ratkaisuiden löytymiseksi. Näihin luokka-asteittaisiin eroihin nähdään vaikuttavan oppilaiden kognitiiviset kypsyyss- ja kehitysvaiheet sekä kumulatiivisen tieto- ja viestintätekniiikan käytön määrä, joka kehittää ohjelmoinnillisen ajattelun tasoa (Fraillon ym., 2020; Román-González ym., 2017). Toisin kuin perinteisemmällä arvioinnin alueilla, pojat pärjäsivät ohjelmointitehtävässä tyttöjä paremmin. Havainto on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa (esim. Fraillon ym., 2020), ja tulos saattaa selittyä poikien suuremmalla kiinnostuksella matemaattisia ja luonnontieteellisiä aloja kohtaan sekä tietotekniikan suuremmalla vapaa-ajan käytöllä (Cherney & London, 2006; Papavlasopoulou ym., 2020).

Ohjelmoinnillisen ajattelun sisällyttäminen kouluihin on tärkeää, sillä ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja voidaan soveltaa ongelmien ratkaisemiseen monissa eri yhteyksissä ja eri aloilla, ei pelkästään ohjelmointiin liittyvissä yhteyksissä (Kong & Abelson, 2019; Wing, 2008). Lisäksi oppilaat oppivat

enemmän omasta ajattelustaan, kun heidän on eksplisiittisesti pohdittava, miten ongelma ratkaistaan ja miten ratkaisu voidaan välittää tietokoneelle (Pea ym., 1985). Tämän vuoksi ohjelmoinnillisen ajattelun uskotaan toimivan perustavanlaatuisena pohjana oppilaiden jatkuvalle oppimiselle (Bransford ym., 2000). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa viitataan ohjelmointiin ja ohjelmoinnilliseen ajatteluun liittyviin taitoihin lähinnä matematiikan oppiaineen kohdalla, mutta vuosiluokilla 7–9 myös käsityön oppiaineessa. Oppilaat ymmärtävät ohjelmoinnillisen ajattelun käsittävän usein vain koodin kirjoittamisen tekstimuotoisella ohjelmointikielellä (Kong & Abelson, 2019), minkä vuoksi monipuolisia ohjelmoinnillisen ajattelun lähestymistapoja ja käytäntöjä onkin hyvä pyrkiä laajentamaan myös muihin oppiaineisiin kuin matematiikkaan kaikilla vuosiluokilla.

Keskeiset havainnot:

- Mitä vanhemmista oppilaista oli kyse, sitä paremmin oppilaat suoriutuivat
- Nuoremmat oppilaat tarvitsivat keskimäärin enemmän kokeiluja, ja kokeilujen keskimääräinen lukumäärä väheni korkeammille luokka-asteille mentäessä
- Pojat pärjäsivät tyttöjä paremmin

Suosituks:

- Jatketaan ohjelmoinnillisen ajattelun taitojen sisällyttämistä matematiikkaan
- Laajennetaan ohjelmoinnillisen ajattelun käytäntöjä ja lähestymistapoja muihin oppiaineisiin kuin matematiikkaan
- Osoitetaan selvästi, kun oppilaat käyttävät ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja koulutyössään

Interaktiivinen ongelmanratkaisu

Interaktiivista ongelmanratkaisua mitattiin sekä 2018 että 2021 arvioinneissa tehtävillä, joissa oppilaiden tuli kokeilujen kautta päätellä erilaisissa tehtäväympäristöissä eri tekijöiden vaikutuksia lopputuloksiin. Interaktiivista ongelmanratkaisua koskevat tulokset ovat poikkeuksellisen mielenkiintoisia vuosien 2018 ja 2021 välillä havaittujen erojen vuoksi. Kaikkien arviointiin osallistuneiden luokka-asteiden osalta oppilaat osasivat ratkaista vuonna 2021 enemmän tehtäviä oikein kuin vuonna 2018, ja vuonna 2021 vanhimpien ikäryhmien tulokset alkoivat jo lähestyä tehtävän maksimipistemäärää. Samaan aikaan kuitenkin oppilaiden käyttämä ongelmanratkaisustrategia näyttää muuttuneen. Vuonna 2018 oppilaat tekivät nykyistä useammin systemaattisia kokeita muuttaen ainoastaan yhtä tekijää kerrallaan, kun taas vuonna 2021 tehtyjen kokeilujen määrä kasvoi, mutta systemaattisen strategian käyttö muuttui harvinaisemmaksi. Vuonna 2021 yhä useampi oppilas siis on käyttänyt tehtävän ratkaisemiseen korkeamman tason ajattelutaidoksi määriteltävän muuttujien vaikutuksen systemaattisen tutkimisen sijaan ns. induktiivista päättelystrategiaa eli he ovat tarpeeksi monen – vaikkakin epäsystemaattisen – havainnon perusteella onnistuneet päättelemään säännön, jonka avulla ongelman voi ratkaista. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset käyttivät tehtäviin myös aiempaa vähemmän aikaa, mutta heidän kohdallaan ajallisella panostuksella ei ollutkaan niin paljon merkitystä, sillä osaavat oppilaat ratkaisivat tehtävät keskimäärin nopeammin. Vuoden 2021 kolmasluokkalaisilla kuitenkin suurempi panostus tehtävään ajankäytön kautta mitattuna näytti tuottavan hiukan parempia tuloksia. Sukupuolieroja koskevien tulosten perusteella voidaan edelleen päätellä, että interaktiivinen digitaalinen tehtäväformaatti näyttää saavan myös pojat osoittamaan todellista osaamistaan paremmin kuin perinteisemmissä tehtävätyypeissä.

Ongelmanratkaisutehtävissä oikeiden vastausten löytymisessä koulujen ja luokkien väliset erot eivät muiden oppilaiden kohdalla olleet kovinkaan merkityksellisiä, mutta vuoden 2021 kolmasluokkalaisten tuloksissa systemaattisen toimintatavan osalta erot olivat melko suuria. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että osassa kouluja ja luokkia kolmasluokkalaisten oppilaat ovat selvästi useammin toimineet tehtäväympäristöissä järjestelmällisesti, kun taas toisaalla päättely on perustunut paljon vahvemmin suunnittelemattomampien kokeiluiden toistamiseen niin kauan, että vastaus löytyy induktiivisesti.

Kaikkiaan tulokset heijastelevat sitä, että oppilaiden toimintatapa digitaalisissa dynaamisissa tehtäväympäristöissä on muuttunut kolmen vuoden tarkasteluajankohdalla. Suoritusasteen paraneminen interaktiivisissa digitaalisissa tehtävissä saattaa osin selittyä koronatilanteella, sillä oppilaat ovat kahden arviointiajankohdan välillä joutuneet käyttämään digitaalisia laitteita opiskeluunsa aivan toisella tavoin kuin koskaan aikaisemmin. Näin ollen he olivat vuonna 2021 varmasti tottuneempia tehtävyyppiin, jossa ongelmia ratkotaan dynaamisessa digitaalisessa tehtäväympäristössä. Tulokset siis heijastavat oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen ohella todennäköisesti myös heidän tietotekniikkataitojensa tasoa. Digitaalisten taitojen lisääntyessä vaarana näyttää tulosten perusteella kuitenkin olevan, että korkeamman tason ajattelutaitojen soveltamisen sijaan digitaalisissa ympäristöissä toimitaan entistä useammin kokeilemalla kaikenlaista epäjohdonmukaisesti ja onnistumalla yrityksen ja erehdyksen kautta. Toisinaan tämä voi olla tehokkaampaa kuin suurten henkisten ponnisteluiden tekeminen, mutta tällaisen toimintatavan rajat tulevat nopeasti vastaan ongelmien muuttuessa monimutkaisemmiksi. Tästä syystä koulujen tulisi tulosten paranemisesta huolimatta kiinnittää yhä enemmän huomiota tieteellisen ajattelun ja hypoteesien testauksen perusperiaatteiden opettamiseen jo aivan alaluokkalaisista lähtien. Samalla on myös mahdollista vahvistaa oppilaiden kriittisen ajattelun taitoja tekemällä näkyväksi kokeiluiden tuloksena saatavan empiirisen näytön ja sen perusteella tehtävien johtopäätösten luotettavuuden välisen yhteyden.

Keskeiset havainnot:

- Oppilaiden osaaminen näyttää vuoden 2021 arvioinnissa parantuneen interaktiivisen ongelmanratkaisun osalta, mutta samaan aikaan tehtävien ratkaisemisen strategia on muuttunut epäsystemaattisemmaksi yrityksen ja erehdyksen kautta toimimiseksi.
- Interaktiivinen tehtäväformaatti näyttää saavan monet pojat näyttämään osaamistaan paremmin kuin perinteiset arviointitehtävät.
- Vuoden 2021 kolmasluokkalaisten osalta systemaattisen ongelmanratkaisustrategian käyttämisessä havaittiin muita osa-alueita suurempia koulujen välisiä eroja.

Suositukses:

- Oppilaiden digitaalisten taitojen parantuessa tulisi kiinnittää huomiota myös korkeamman tason ajattelutaitojen soveltamiseen sen sijaan, että tehtäväympäristöissä toimitaan kokeilemalla kaikenlaista epäjohdonmukaisesti ja onnistumalla yrityksen ja erehdyksen kautta.
- Koulujen tulisi kiinnittää huomiota tieteellisen ajattelun ja hypoteesien testauksen perusperiaatteiden opettamiseen jo aivan alaluokkalaisista lähtien. Samalla on myös mahdollista vahvistaa oppilaiden kriittisen ajattelun taitoja tekemällä näkyväksi kokeiluiden tuloksena saatavan empiirisen näytön ja sen perusteella tehtävien johtopäätösten luotettavuuden välisen yhteyden.

Matemaattinen ajattelu

Oppimaan oppimisen arvioinnissa alusta asti mukana olleista matemaattisen ajattelun arviointitehtävistä kehitettiin vuoden 2018 ja 2021 välillä adaptiivinen, oppilaan taitotasoon mukautuva testi, jonka tulokset ovat kuitenkin vertailukelpoisia aiempien tehtävistöjen kanssa. Vuonna 2021 sekä kuudes- että yhdeksäsluokkalaisten suoriutuivat matemaattisen ajattelun tehtävistä vuoden 2018 oppilaita paremmin, mutta kolmansien luokkien osalta tulokset ovat hieman laskeneet. Osalla kolmasluokkalaista näyttää olevan selkeitä puutteita aritmeettisissa perustaidoissa, joiden varaan korkeamman tason matemaattinen ajattelu rakentuu. On mahdollista, että kevään 2020 kaikkia ikäryhmiä koskettanut etäopetusjakso näkyy nimenomaan syksyn 2021 kolmasluokkalaisten tuloksissa puutteina oppimisen perusvalmiuksissa, sillä nämä oppilaat olivat koulusulun aikaan päättämässä ensimmäistä luokkaansa. Toisaalta kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten tulosten paraneminen seuranta-aikana saattaa heijastella korona-ajan etäopetuksen puitteissa harjoitettuja digitaalisia taitoja. Tehtävien adaptiivisuus saattaa motivoida oppilaita yrittämään enemmän, kun tehtävä tarjoaa itselle juuri sopivasti haastavia tehtäviä. Toisaalta etenkin yhdeksäsluokkalaisten tuloksissa näkyy se, että adaptiivisessa testissä on mahdollista edetä taitojen riittäessä hyvinkin vaativiin tehtäviin.

Aiemmin tyttöjen hyväksi esiintyneet sukupuolierot eivät enää vuonna 2021 olleet kuudennella ja yhdeksännellä luokalla tilastollisesti merkitseviä, ja onkin mahdollista, että adaptiivinen testi on onnistunut motivoimaan poikia paremmin osoittamaan osaamistaan. Kolmasluokkalaisten poikien tulos oli jopa tyttöjen tulosta parempi, eli näiltä osin tulokset tukivat kansainvälisissä tutkimuksissa pitkään esiintynyttä käsitystä sukupuolieroista matemaattisissa taidoissa (ks. Halpern, 2000). Koulujen eriytyminen on Vantaalla matemaattisen ajattelun suhteen pientä ja luokkienkin väliset erot ovat paljon pienempiä kuin Vantaalla ennen vuotta 2018 tehdyissä oppimaan oppimisen arvioinneissa on havaittu.

Keskeiset havainnot:

- Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten tulokset ovat vuonna 2021 parantuneet vuoden 2018 tuloksiin verrattuna. Osaltaan tulosta saattaa selittää adaptiivinen testiformaatti, joka mahdollistaa etenemisen omien taitojen ylärajalle asti. Osin tulokset heijastelevat varmasti korona-aikana harjoitettuja tieto- ja viestintäteknologisia taitoja.
- Kolmasluokkalaisten tulokset olivat vuoden 2021 arvioinnissa heikompia kuin vuonna 2018, mikä viittaa siihen, että osalle oppilaista on – mahdollisesti koronatilanteen vuoksi – jäänyt puutteita matemaattisen ajattelun alkuopetuksen aikana hankittuihin perusvalmiuksiin.
- Sukupuolierot matemaattisen ajattelun tehtävässä ovat tasaantuneet aikaisempaan nähden, ja etenkin kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten pojat ovat onnistuneet aiempaa paremmin osoittamaan osaamistaan.
- Koulujen väliset erot ovat hyvin pieniä ja luokkienkin väliset erot osoittautuvat paljon pienemmiksi kuin vuoden 2010-2016 arvioinneissa

Suositukseset:

- Kolmasluokkalaisten matemaattisen ajattelun perusvalmiuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta koronatilanteen mahdollisesti aiheuttamat oppimisvajeet saadaan paikatua.
- Sukupuolierojen ennaltaehkäsemiseksi työskentelytapoja ja oppimateriaaleja valittaessa on tärkeä kiinnittää huomiota siihen, että interaktiiviset ja pelillisemmät tehtävät näyttävät saamaan pojat herkemmin yrittämään parastaan.

Induktiivinen ja analoginen päättely:

Matemaattisen ajattelun tavoin induktiivista ja analogista päättelyä mitattiin vuoden 2021 arvioinnissa adaptiivisella testillä, joka oli kehitetty vuoden 2018 arvioinnissa käytössä olleiden vertailukelpoisten tehtäväsarjojen pohjalta. Kuten matemaattisessa ajattelussa, induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä nuorimmilla oppilailla suoriutuminen on selvästi heikentynyt vuodesta 2018. Myös kuudesluokkalaisilla trendi oli lievän negatiivinen. Yhdeksäsluokkalaisten tulokset taas ovat selvästi parantuneet seuranta-aikana. Tuloksiin on voinut erityisesti kolmasluokkalaisilla vaikuttaa korona-ajan tuomat haasteet opetuksen toteuttamiselle ja tätä myötä oppilaiden perusvalmiuksien kehittymiselle, kun taas yhdeksäsluokkalaisten tuloksissa on nähtävissä digitaalisten valmiuksien kehittyminen sekä adaptiivisen testaustavan esiin tuomat edut.

Adaptiivisen testiformaatin vaikutus saattaa näkyä myös kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten oppilaiden sukupuolierojen tasaantumisessa. Tämä on voinut motivoida erityisesti poikia heidän saadessa omaan tasoonsa nähden sopivasti haastavia tehtäviä ratkottavaksi. Näin ollen on hyvä kiinnittää huomiota siihen, miten tehtävät on suunniteltu oppilaiden osaamisen tasoon nähden. Kolmasluokkalaisilla tyttöjen ja poikien väliset erot kuitenkin pysyivät tyttöjen suoriutuessa tehtävistä poikia vahvemmin. Kaikilla luokka-asteilla koulujen ja luokkien selitysosuudet oppilaiden välisestä vaihtelusta olivat induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä alle 10 prosentin, mikä osoittaa, ettei oppimistuloksissa ole eriytymistä koulujen ja luokkien välillä.

Keskeiset havainnot:

- Vanhimpien oppilaiden osaamistaso on myös induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä noussut, kun taas nuorimpien oppilaiden perusvalmiuksissa esiintyi aiempaa enemmän puutteita.
- Sukupuolierot ovat pääosin tasaantuneet.

Suosituksukset:

- Sekä kolmas- että osin myös kuudesluokkalaisten oppilaiden induktiiviseen ja analogiseen päättelyyn – yleistysten tekemiseen useiden havaintojen pohjalta sekä yhdestä kontekstista tunnistetun säännön soveltamiseen toisessa kontekstissa – on kiinnitettävä vahvemmin tietoisuutta huomiota eri oppiaineiden opetuksessa.
- Digitaalisen arvioinnin mahdollisuuksia vahvimmin hyödyntävät tehtävätyypit – tässä oppimaan oppimisen arvioinnissa ohjelmointi, interaktiivinen ongelmanratkaisu sekä matemaattisen ajattelun ja induktiivisen ja analogisen päättelyn adaptiiviset testit – näyttävät osaltaan tasaavan aiemmin jopa huolestuttavalle tasolle kohonneita sukupuolieroja. Tämä havainto tulisi ottaa huomioon työskentelytapoja ja -materiaaleja valittaessa.

Luetun ymmärtäminen:

Luetun ymmärtämisen tehtävät olivat haastavuutensa vuoksi käytössä ainostaan kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisilla, kun taas kolmasluokkalaisten luetun ymmärtämistä arvioitiin alla kuvattujen monilukutaitotehtävien puitteissa. Sekä kuudennen että yhdeksännen luokan oppilaiden suoriutuminen pysyi saman tasoisena vuosien 2018 ja 2021 välillä, mikä näyttäytyi positiivisessa valossa verrattuna hankkeen väliraportissa ilmenneeseen, oppilaiden heikentyneeseen suoriutumiseen vuosien 2016 ja 2018 välillä (Oinas ym., 2019). Tytöt suoriutuivat kummallakin luokka-asteella poikia vahvemmin

kumpanakin mittausajankohtana, mikä myötäilee aikaisempia tutkimuksen sekä oppimaan oppimisen arviointien tuloksia (esim. Vilenius-Tuohimaa, Aunola & Nurmi, 2007; Kupiainen & Hotulainen, 2019). Vaikka tyttöjen ja poikien erojen selitysosuus luetun ymmärtämisessä suoriutumisen vaihtelusta on aiempien tutkimusten mukaankin suhteellisen pieni (Kupiainen & Hotulainen, 2019; Torppa ym., 2018), poikien keskuudessa niiden oppilaiden osuus, jotka suoriutuvat luetun ymmärtämisen tehtävissä heikoiten, on tyttöihin verrattuna suurempi, mikä myös kertoo poikien lukemisen vaikeuksien suuremmasta todennäköisyydestä (Torppa ym., 2018). Muun muassa kirjojen lukemisella vapaa-ajalla sekä kotitehtävien tekemisellä on vaikutusta vanhemmilla oppilailla luetun ymmärtämisen taitoihin, mutta erityisesti pienemmillä oppilailla lukusujuvuudella on suuri merkitys lukutaidon ja luetun ymmärtämisen kehittymisessä sekä vapaa-ajan lukemisessa (Torppa ym., 2018; Torppa ym., 2020). Lukusujuvuuden kehittymisen tukemiseen tulisikin kiinnittää huomiota, sillä tällä on merkittävä rooli myöhemmin näkyvissä tasoeroissa luetun ymmärtämistä mittaavissa tehtävissä.

Keskeiset havainnot:

- Oppilaiden osaaminen luetun ymmärtämisen tehtävissä oli pysynyt samalla tasolla
- Tytöt suoriutuivat vuodesta toiseen poikia vahvemmin

Suosituks:

- Luetun ymmärtämistä erityisesti vanhemmilla oppilailla voidaan kehittää rohkaisemalla oppilaita kirjojen lukemiseen myös vapaa-ajalla
- Alemmilla luokilla tulisi kiinnittää huomiota lukusujuvuuden tukemiseen erityisesti poikien kohdalla
- Kotitehtävien tekemistä olisi hyvä tukea esimerkiksi luomalla sellaisia tehtäviä, jotka liittyvät läheisesti oppilaan omaan kokemusmaailmaan ja kiinnostuksen kohteisiin

Monilukutaito

Monilukutaidon osalta sekä kolmas- että kuudesluokkalaisten oppilaiden suoriutuminen oli heikompa kuin vuonna 2018, mutta yhdeksäsluokkalaisten oppilaat sen sijaan suoriutuivat paremmin. Suoritusasteen heikentymiseen nuoremmilla oppilailla saattavat johtaa koulun ulkopuoliset syyt, erityisesti koronatilanne. Yhdeksäsluokkalaisten parantunut suoriutuminen saattaa puolestaan johtua siitä, että opetussuunnitelman perusteiden mukaista monilukutaidon opetusta on vuonna 2021 ehditty antaa jo useita vuosia, kun vuonna 2018 monilukutaito oli 9. luokan oppilaille varsin uusi asia. Silti yhdeksäsluokkalaisten eivät yltäneet vuoden 2021 tuloksissa korkeammalle kuin 6. luokan oppilaat vuonna 2018, vaikka kyseessä itse asiassa oli samojen oppilaiden tulokset kahtena eri arviointiajankohtana. Tytöt menestyivät poikia paremmin kaikilla luokka-asteilla sekä vuonna 2018 että 2021. Sukupuolen näkökulmasta monilukutaito-osion tulokset ovat näin ollen samansuuntaiset kuin monessa muussa lukutaitotutkimuksessa.

Monilukutaidon opetukseen on syytä kiinnittää koulussa huomiota. Vaikka oppilaat ovat arjessaan tekemisissä monenlaisten tekstien kanssa, tekstien lukutaito ei ole automaatio. Niin sanottu diginatiivi on osoittautunut myyiksi. Koulussa tulee kiinnittää huomiota erilaisiin teksteihin monipuolisesti eri oppiaineissa ja kiinnittää huomiota tekstien piirteisiin eri näkökulmista: Toisaalta voidaan tunnistaa tekstien eri osia ja rakenteita sekä tarkastella sisältöä ja ilmaisukeinoja, mutta kiinnittää myös huomiota kriittiseen näkökulmaan. Kriittinen lukutaito ei ole vain tekstien arvostelua vaan analyttistä ja

arvioivaa lukemista. Kriittisen lukutaidon näkökulmasta voidaan esimerkiksi harjoitella tekstin kirjoittajan tunnistamista ja motiivien arviointia.

Opetuksessa kannattaa kiinnittää entistä enemmän huomiota autenttisten multimodaalisten tekstien tarkasteluun eri ympäristöissä. Esimerkiksi nettisivuilta voidaan analysoida eri elementtien tunnistamista jo alakoulussa, mm. kaupallisten sisältöjen erottaminen uutisteksteistä on internet-ympäristöissä entistä tärkeämpää.

Keskeiset havainnot:

- Kolmas- ja kuudesluokkalaisten suoritustaso on vuoden 2018 ja 2021 välillä laskenut mutta yhdeksäsluokkalaisten noussut.
- Tyttöjen ja poikien välinen ero monilukutaidossa on selkeä kaikilla luokka-asteilla kumpanakin arviointiajankohtana.

Suosituks:

- Vaikka oppilaat ovat arjessaan tekemisissä monenlaisten tekstien kanssa, tekstien lukutaito ei ole automaatio. Koulussa tulee kiinnittää huomiota erilaisiin teksteihin monipuolisesti eri oppiaineissa ja kiinnittää huomiota tekstien piirteisiin eri näkökulmista.
- Opetuksessa kannattaa kiinnittää entistä enemmän huomiota autenttisten multimodaalisten tekstien tarkasteluun eri ympäristöissä. Esimerkiksi nettisivuilta voidaan analysoida eri elementtien tunnistamista jo alakoulussa, mm. kaupallisten sisältöjen erottaminen uutisteksteistä on verkko-ympäristöissä entistä tärkeämpää.

Oppimisen ja koulunkäynnin tuki ja oppilaiden osaaminen

Oppimaan oppimisen arvioinnin tuloksia oli mahdollista tarkastella myös sen perusteella, saiko oppilas yleistä, tehostettua vai erityistä tukea oppimiseensa. Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden osuudet aineistossa vaihtelivat hiukan luokka-asteittain ja aineistonkeruuvuosien mukaan, tehostettua tukea saaneiden oppilaiden kohdalla 9,9–14,5 % välillä ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden kohdalla 7,0–10,0 % välillä. Molemmat oppilasryhmät olivat hyvin edustettuina aineistoissa sillä heidän osuutensa vastasi hyvin myös kansallisia tehostettua (12,2 %) ja erityistä tukea saavien (9,0 %) oppilaiden osuuksia virallisissa tilastoissa (SVT, 2021).

Kaikkiaan, riippumatta tehtävästä, vuosiluokasta tai aineistonkeruuvuodesta yleinen suunta oli, että mitä vahvempi tuen taso, sitä matalampaa oli tehtäväsuoriutuminen keskimäärin. Yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat tehostettua ja erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin ja erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Tulos on linjassa aiempien suomalaisten arviointitutkimusten kanssa (esim. Hienonen, Lintuvuori & Vainikainen, 2021; Julin & Rautopuro 2016; Lintuvuori, Hienonen & Hautamäki 2019). Vantaalla tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden väliset erot olivat kuitenkin keskimäärin pienempiä kuin aiemmissa suomalaistutkimuksissa eikä tilastollisesti merkitseviä eroja kolmannella ja kuudennella luokalla juurikaan ollut. Yhdeksännellä luokalla tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisessa oli kuitenkin valtaosassa tehtäviä tilastollisesti merkitseviä eroja. Näyttää siis siltä, että peruskoulun aikana tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden osoitettu osaaminen eriytyy jonkin verran. On tosin hyvä huomioida, että suorituspistemäärillä tai tehtäväkohtaisilla ratkaisuprosenteilla katsottuna erot eivät yhdeksännelläkään luokalla olleet kovin suuria.

Ryhmiä välisiä eroja tarkasteltaessa on raportoitu yleistä, tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden keskimääräinen suoriutuminen, mikä peittää alleen vaihtelun, jota tehtäväsuorituksissa esiintyy. Tämä tarkoittaa sitä, että yhtä lailla kuin yleistä tukea saavien oppilaiden joukossa voi olla myös selvästi heikompia suorituksia, myös tehostettua ja erityistä tukea saavien oppilaiden joukossa on oppilaita, jotka ovat yltäneet varsin korkeisiin suoritusasteisiin ja ratkaisuprosentteihin. Eritoten tehostettua tukea saaneiden oppilaiden joukossa oli jokaisen tehtävän kohdalla myös oppilaita, jotka olivat yltäneet täysin suoritusasteisiin ja erityistä tukea saaneiden oppilaidenkin kohdalla lähes täysin suoritusasteisiin yltäneitä oppilaita. Onkin tärkeä huomioida, että tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ei ole yhtenäinen joukko, vaan se pitää sisällään oppilaita hyvin erilaisine tarpeineen ja myös hyvin erilaisine valmiuksineen.

Keskeiset havainnot:

- Odotusten mukaisesti, yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat kaikissa tehtävissä keskimäärin tehostettua ja erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin
- Kolmas- ja kuudesluokkalaisten tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suorituksissa eri tehtävissä ei juurikaan ollut eroja
- Yhdeksännellä luokalla erot tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suorituksissa olivat kasvaneet: mitä vahvempi tuen taso, sitä matalampaa oli keskimäärin suoriutuminen eri tehtävissä

Suositus:

- Myös yläkoulun puolella oppimisen ja koulunkäynnin tukeen on hyvä kiinnittää huomiota, jotta erityistä tukea saavien oppilaiden suoriutuminen eri eriydy liikaa muista oppilaista

Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osaaminen

Yhdeksäsluokkalaisten osalta tuloksia tarkasteltiin vuonna 2021 myös oppilaan taustan mukaan vertaamalla ensimmäisen, toisen ja 2,5-sukupolven (toinen vanhemmista ulkomaalaistaustainen) tuloksia valtaväestöön. Kaikki 9.-luokkalaisten ulkomaalaistaustaiset suoriutuivat arviointitehtävistä systemaattisesti valtaväestöä heikommin ja erot olivat pääosin tilastollisesti merkitseviä. Ongelmanratkaisu-tehtävät olivat ainoita, joissa 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset menestyivät keskimäärin valtaväestöä hieman paremmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tulokset ovat hyvin linjassa aiempien tutkimuksien kanssa, joiden mukaan ulkomaalaistaustaiset yleisesti pärjäävät koulussa valtaväestöä heikommin. Erot arviointitehtävissä menestymisessä voivat selittyä ulkomaalaistaustaisten valtaväestöä heikommalla kielitaidolla, sillä monet arviointitehtävät vaativat kohtalaisen hyvää kielitaitoa.

Ulkomaalaistaustaisten keskinäisissä vertailuissa suurimmat erot näkyivät pääosin ensimmäisen sukupolven ja 2,5-sukupolven välillä ja erot olivat usein tilastollisesti merkitseviä. Yleisesti ottaen kaikkien arviointitehtävien kohdalla ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset menestyivät pääosin toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisia heikommin, jotka puolestaan menestyivät 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisia heikommin. 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset ovat osaamiseltaan hyvinkin valtaväestön kaltaisia. Toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset menestyivät ainoastaan matematiikan ja induktiivisen päättelyn tehtävissä heikommin kuin ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Erot ulkomaalaistaustaisten tyttöjen ja poikien välillä eri arviointitehtävissä eivät olleet systemaattisia. Pojat menestyivät tyttöjä paremmin matematiikan, induktiivisen päättelyn ja ohjelmoinnin tehtävissä, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Nämä tulokset poikkesivat jossain määrin valtaväestön tyttöjen ja poikien välisistä eroista.

Keskeiset havainnot:

- Ulkomaalaistaustaiset yhdeksäsluokkalaiset eivät arviointitehtävissä yllä valtaväestön suoritustasolle millään arvioinnin osa-alueella.
- Sukupuolierot eivät ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osalta olleet systemaattisia.

Suosituks:

- Ulkomaalaistaustaisten opetuksessa kannattaa kiinnittää entistä enemmän huomiota ja ohjata resursseja opetuskielen vahvistamiseen. Etenkin ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset ovat Vantaalla valtakunnallisesti yliedustettuja ja tutkimusten mukaan kielen oppiminen on edellytys maahanmuuttajien kotoutumiselle sekä opinnoissa menestymiselle. Opetussuunnitelmassakin säädettyä kielitietoisuutta on siis hyvä vahvistaa edelleen osana koulujen toimintakulttuuria.
- Opetuksessa on erityisesti huomioitava ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisia tyttöjä, joiden osaaminen oli kaikkia muita heikompaa kaikissa arviointitehtävissä.

Oppimisasenteet- ja uskomukset

Oppilaiden asenteiden ja uskomusten tarkastelu osoittaa, että oppimista tukevat asenteet ja uskomukset ovat hieman heikentyneet vuosien 2018 ja 2021 välillä, kun taas koulunkäynnille haitalliset asenteet ovat pysyneet pääsääntöisesti ennallaan. Nuorempien oppilaiden asenteet olivat kaikkiaan oppimisen ja koulunkäynnin kannalta myönteisempiä kuin vanhempien, mutta erot eivät kaikilla osa-alueilla olleet kovinkaan suuria. Näiltä osin tulokset noudattivat lukuisissa suomalaisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa tehtyjä havaintoja oppimisasenteiden heikentymisestä iän myötä. Tyttöjen asenteet olivat odotetusti poikien asenteita myönteisempiä sekä oppimisorientaation, itsearvioidun yrittämisen että välttämisorientaation osalta, mutta luovutusherkkyttä esiintyi kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisilla tytöillä enemmän kuin pojilla. Oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavien asenteiden tarkastelu osoitti, että oppilaiden omaksumat asenteet muuttuvat kielteisimmiksi kouluvuosien edetessä ja tulos vahvistaa aikaisempien vuosien havaintoja (Hotulainen ym. 2020; Vainikainen ym.2015). Ilahduttavasti erityistä tukea saavilla kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisilla tytöillä oli varsin myönteiset oppimista tukevat asenteet ja siten voi tulkita erityisen tuen onnistuneen heidän kohdallaan. Huolta herättävää tuloksissa on, että yleisesti ottaen alakoululaisten asenteet ovat heikentyneet vuodesta 2018 vuoteen 2021 verrattuna. Etenkin kolmasluokkalaisissa pojissa oli suuri joukko sellaisia, joiden asenteet ovat haitaksi koulutyölle. Tulisikin selvittää tarkemmin, johtuvatko kielteiset asenteet esimerkiksi koronapandemiasta, sillä kyseiset pojat olivat ensimmäisellä luokalla, kun oppilaat joutuivat yllättäen etäopetukseen kahdeksi kuukaudeksi keväällä 2020. On mahdollista, että ensimmäistä luokkaa käyvät ja etenkin pojat ovat voineet kokea tilanteen haasteelliseksi, mikä heijastuu heidän koulunkäyntiin liittyviin asenteisiin syksyllä 2021. Syistä riippumatta koulunkäyntiin liittyvien asenteiden ja uskomusten tukemiseen tulee kiinnittää huomiota koulutuksellisen tasa-arvon takaamiseksi.

Oppimisasenteiden ja uskomusten vaihtelu oli kumpanakin arviointiajankohtana pääosin yksilötason ilmiö eikä tuloksissa ole havaittavissa eriytymistä alueen, koulun tai luokan mukaan. Vuoden 2021 kolmasluokkalaisten osalta oppimisorientaatiota koskevissa tuloksissa oli kuitenkin havaittavissa

jonkinasteista luokkatason vaihtelua, jonka alkuperää olisi syytä pohtia tarkemmin. Osaltaan tulokset saattavat heijastella edelleen oppilaiden koulunkäyntiin vaikuttavaa koronatilannetta, sillä kolmasluokkalaisten saivat koulutielleen lukuvuonna 2019–2020 melko poikkeuksellisen alun. Myös muiden ikäryhmien kohdalla havainnot oppimista tukevien asenteiden laskemisesta ilman koulunkäynnille haitallisten asenteiden voimakasta nousua viittaa siihen, että osaltaan kyse saattaa olla koronatilanteeseen kytkeytyvästä passivoitumisesta, joka näkyy suurempana välinpitämättömyytenä sekä positiivisten että negatiivisten asioiden suhteen. Tässä tilanteessa olisikin tärkeää kiinnittää erityistä huomiota oppilaiden oppimista tukevien asenteiden vahvistamiseen, ettei oppimisvaje pääse kasvaamaan heikomman koulutyöhön sitoutumisen vuoksi.

Oppimista tukevien ja oppimiselle haitallisten uskomusten pitkäikäisessä yksilötason tarkastelussa havaittiin, että kaiken kaikkiaan oppilaiden oppimista tukevat uskomukset keskimäärin heikkenivät kouluvuosien aikana ja vastaavasti oppimiselle haitalliset uskomukset vahvistuivat. Tämänkaltaisen positiivisten uskomusten lasku ja haitallisten uskomusten lisääntyminen kouluvuosien aikana on havainto, joka on todennettu monissa tutkimuksissa (ks. kirjallisuuskatsaus aiheeseen liittyvästä tutkimuksesta: Muenks ym., 2018).

Seurattaessa vuosien 2016 ja 2018 kolmosluokkalaisten kehitystä vuoteen 2021 saakka vertailussa havaittiin, että vuonna 2018 kolmannella luokalla olleiden nykyisten kuudesluokkalaisten oppimista tukevien ja oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys näytti olevan hieman negatiivisempaa kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisten, jotka nyt toteutetussa arvioinnissa olivat yhdeksännellä luokalla. Vaikuttaisikin siltä, että vuoden 2018 kolmosluokkalaisten kehityksessä saattaa näkyä korona-ajan vaikutukset, joiden vuoksi heidän oppimista tukevien ja haitallisten uskomustensa kehitys on kielteisempää kuin aikaisemmalla ikäryhmällä.

Palaute ja asenteiden yhteys osaamiseen

Oppilaan omaksumat koulutyöhön liittyvät asenteet ja uskomukset olivat myös tässä arviointitutkimuksessa vahvasti yhteydessä suoriutumiseen tehtävissä. Onkin siis tärkeä miettiä, miten laaja-alaiseen osaamiseen kuuluvia osa-alueita tavoitteineen voitaisiin paremmin tukea osana oppiaineiden tiedollisten sisältöjen opiskelua. Esimerkiksi formatiivinen ja oppilaan itsearviointitaitoja vahvistava palaute voi auttaa oppilasta tulemaan tietoisiksi omista kielteisistä uskomuksistaan. Aikaisemat havainnot osoittavat, että erityisesti pojat motivoituvat tehtävien ratkomiseen paremmin tietäessään saavansa palautetta suoriutumisestaan (Oinas, Asikainen & Vainikainen 2019) ja siksi syksyllä 2021 käytettyyn digitaaliseen tehtäväympäristöön pyrittiin integroimaan oppilaille etukäteen automatisoitua yksilöllistä palautetta tehtävien alusta loppuun saakka. Tulokset erityisesti kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten osalta osoittavat, että toisin kuin low-stakes-arvioinneissa yleensä, pojat suoriutuivat matemaattista ajattelua, päättely- ja ongelmanratkaisutaitoja mittaavissa tehtävissä yhtä hyvin kuin tytöt. Ohjelmointitehtävissä, joissa digitaalinen ympäristö mahdollisti kokeilujen ja valintojen tutkimisen, pojat suoriutuivat paremmin kuin tytöt. Pojat siis näyttävät hyötyvän palautteesta, mutta myös tehtävien digitaalisesta muodosta.

Tehtävätyypit, joissa tytöt ja pojat suoriutuivat yhtä hyvin, oli suunniteltu digitalisuutta hyödyntäen sopeutumaan oppilaan osaamiseen adaptiivisesti. Kun tehtävät eivät ole olleet liian helppoja tai liian vaikeita on motivaation ylläpitäminen ollut todennäköisesti helpompaa. Luetun ymmärtämistä ja monilukutaitoa mittaavat tehtävät olivat perinteisempiä eivätkä sisältäneet adaptiivisuutta, interaktiivisuutta tai valinnan mahdollisuuksia. Kokeileminen ja valitseminen vahvistaa oppilaan autonomiaa ja

aktiivista toimijuutta, mikä on tärkeää sekä opetussuunnitelman (POPS, 2014) tavoitteiden täyttymisen näkökulmasta mutta ennen kaikkea oppimaan oppimisen taitojen kehittymiseksi tulevaisuutta ajatellen.

Tunne- ja vuorovaikutustaidot

Kolmasluokkalaiset oppilaat tekivät vuoden 2021 arvioinnissa myös tunne- ja vuorovaikutustaitojen arviointitehtävän. Huolestuttavasti noin 10% kolmasluokkalaisten vastauksista osoittaa, että he eivät koe tulevansa toimeen luokkakavereidensa kanssa kovin hyvin, eivätkä he koe tulevansa hyväksytyksi sellaisena kuin ovat. Lisäksi oppilaan koulupäivän aikana kokemat tunteet erilaisissa vuorovaikutustilanteissa vaihtelevat voimakkaasti. Tulos vahvistaa tunne- ja vuorovaikutustaitojen harjoittelun ja erilaisuuden hyväksymisen tärkeyttä koulussa. On tärkeää, että jokainen voi kokea tulevansa kohdatuksi ja arvostetuksi luokan toiminnassa sellaisena kuin on.

Keskeiset havainnot ja suositukset tiivistettynä

Oppimaan oppimisen osa-alueet	Havainnot	Suosituksukset
Matemaattinen ajattelu & Päättely <ul style="list-style-type: none"> Adaptiivinen: tehtävät sopeutuvat oppilaan osaamiseen 	Suoriutumisessa ei eroja sukupuolten välillä. Kolmasluokkalaisten suoriutuminen heikentynyt.	<ul style="list-style-type: none"> Mahdollisuuksia kokeilla ja valita erilaisia toiminta- ja tehtäväympäristöjä tulee tukea. Tieteellisen ajattelun, hypoteesien testaamisen ja kriittisen ajattelun perusperiaatteiden opettamiseen tulee kiinnittää huomiota koulun alusta alkaen. Laajennetaan ohjelmoinnillisen ajattelun käytäntöjä ja lähestymistapoja muihin oppiaineisiin kuin matematiikkaan. Osoitetaan selvästi, kun oppilaat käyttävät ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja koulutyössään. Tehostettua ja erityistä tukea saavien oppilaiden osaamisen kehittymistä tulee tukea siten, että heillä on yleistä tukea saavien oppilaiden kanssa yhtäläinen mahdollisuus kehittää osaamistaan.
Ongelmanratkaisu & Ohjelmointi <ul style="list-style-type: none"> Interaktiivinen, valintoja ja kokeiluja mahdollistava 	Pojat suoriutuivat paremmin kuin tytöt	
Luetun ymmärtäminen & Monilukutaito <ul style="list-style-type: none"> Perinteisiä tehtäviä mukailevia digitalisoituja tehtäviä 	Tytöt suoriutuivat paremmin kuin pojat. Kolmasluokkalaisten suoriutuminen heikentynyt.	<ul style="list-style-type: none"> Tulisi tutkia, voidaanko poikia motivoida kehittämään tai osoittamaan lukutaitoaan digitalisaation mahdollisuuksia paremmin hyödyntävillä tehtävillä. Koulussa oppilaiden motivaatiota lukutaidon kehittämiseen tulee tukea siten, että oppilaalla on mahdollisuus valita erilaisia tekstejä sekä digitaalisissa että ei-digitaalisissa muodoissa. Alemmilla luokilla tulisi kiinnittää huomiota lukusujuvuuden tukemiseen erityisesti poikien kohdalla.

		<ul style="list-style-type: none"> • Kotitehtävien tekemistä olisi hyvä tukea esimerkiksi luomalla sellaisia tehtäviä, jotka liittyvät läheisesti oppilaan omaan kokemusmaailmaan ja kiinnostuksenkohteisiin.
Oppimiseen ja koulukäyntiin liittyvät uskomukset ja asenteet	Oppimista tukevat asenteet heikentyneet alakoululaisilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Asenteita ja tahtoa osana laaja-alaista osaamista tulee vahvistaa eri oppiaineissa esimerkiksi tuemalla oppilaan itsearviointitaitojen kehittymistä ja tietoisuutta omista asenteistaan formatiivista palautetta apuna käyttäen. • Kolmasluokkalaisten oppimisasenteisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta ne eivät heikkenisi nykyiseltä tasolta.
Tunne- ja vuorovaikutustaidot	Joka kymmenes kolmasluokkalainen kokee, että ei tule hyväksytyksi ryhmään sellaisena kuin on.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunne- ja vuorovaikutustaitojen kehittymistä osana ryhmäytymistä luokkahuoneessa tulee tukea hyödyntäen esim. oph:n valmiita materiaaleja.

OSA II: Tutkimusraportti

1

1. Johdanto

Mari-Pauliina Vainikainen

Mitä koulussa tulisi oppia ja opettaa, jotta lapset ja nuoret saisivat tulevaisuuden oppimistilanteissa tarvittavat tiedot ja taidot sekä jatkuvaa oppimista tukevat arvot, asenteet ja tahdon? Tätä kysymystä on pyritty ratkomaan jo kymmenien vuosien ajan, ja keskusteluun ovat osallistuneet paitsi koulun arkeen osallistuvat henkilöt, myös useiden eri tieteenalojen tutkijat, koulutuspolitiikan kehittäjät, kansainväliset organisaatiot ja tulevaisuuden työntekijöitä työllistävät yrityksetkin (Lai & Viering, 2012). Keskusteluissa on oltu melko yksimielisiä siitä, että vahvan oppiainepohjaisen sisältöosaamisen rinnalla tarvitaan yleisempiä valmiuksia toimia muuttuvissa ympäristöissä ja löytää ratkaisuja haastaviin ongelmiin myös oppiainerajat ylittäen, ajatellen kriittisesti ja toimien yhteistyössä muiden kanssa. Eri yhteyksissä on kuitenkin päädytty hieman toisistaan poikkeaviin jäsennyksiin siitä, miten näitä asioita voitaisiin edistää koulukontekstissa. Suomessa pitkäjänteisintä kehitystyötä tulevaisuuden taitojen määrittämiseksi on tehty oppimaan oppimisen arviointien puitteissa, ja vuosina 2018–2021 Vantaalla toteutettu seurantatutkimus jatkaa osaltaan tätä jo vuonna 1996 aloitettua työtä. Aikaisemmin oppimaan oppimista on tarkasteltu pitkälti erillisenä oppiainerajat ylittävien kognitiivisten taitojen ja oppimisasenteiden kokonaisuutena, mutta vuoden 2014 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden uudistus kytki oppimaan oppimisen suoraan osaksi oppiainekohtaisia tavoitteita laaja-alaisen osaamisen tavoitteiden määrittelyn kautta.

Tässä raportissa oppimaan oppimista tarkastellaan siis kahdesta, toisistaan hieman poikkeavasta näkökulmasta: vahvimmin taustalla on Jarkko Hautamäen ja työtovereiden kehittämä alkuperäinen teoreettinen määritelmä (Hautamäki ym., 2002), jonka mukaan oppimaan oppiminen on taitoa ja halua tarttua uusiin oppimishaasteisiin. Teoreettinen viitekehys kuvaa oppimaan oppimisen kognitiivisten oppiainerajat ylittävien taitojen ja oppimistoimintaa ohjaavien asenteiden ja uskomusten kokonaisuutena, joka laajuudessaan kattaa laaja-alaisesta osaamisesta paljon muutakin kuin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa ajattelun ja oppimaan oppimisen puitteissa kuvatut tavoitteet. Toisaalta etenkin arviointitulosten tulkinnassa painotetaan myös opetussuunnitelman perusteiden mukaista rajausta oppimaan oppimisesta, jotta tulosten perusteella esitetyt tulokset kytkyisivät luonnollisesti koulun arkeen.

Suomessa oppimaan oppimisen ja sen kautta myös laaja-alaisen osaamisen määrittely käynnistyi asteittain 1990-luvulla samaan aikaan eurooppalaisten keskusteluiden käynnistymisen kanssa. Kesti kuitenkin kaksi vuosikymmentä, ennen kuin laaja-alaisen osaamisen määritelmät ja tavoitteet sisällytettiin eri koulutusasteiden opetussuunnitelmien perusteisiin omina kokonaisuuksinaan. On kuitenkin tärkeä huomata, että jo 1990-luvun ohjausdokumenteissa oppimaan oppiminen on nostettu esiin koulutuksen arviointia koskevissa osuuksissa, ja oppimaan oppiminen määriteltiin Koulutuksen tuloksellisuuden arviointimallissa (Opetushallitus, 1998) oppimistulosten arvioinnin kohteeksi oppiainepohjaisen osaamisen rinnalla. Arvioinnin toteuttamiseksi kehitettiin viitekehys ja arviointivälineistö (Hautamäki ym., 2002), jotka olivat käytössä vuosituhannen vaihteessa useissa valtakunnallisissa arviointitutkimuksissa. Valtakunnalliset arvioinnit käynnistettiin muutaman vuoden tauon jälkeen uudelleen vuonna 2012, minkä jälkeen niitä on toteutettu säännöllisesti yhdeksänsillä luokilla (Hautamäki ym., 2019). Vantaalla oppimaan oppimisen arviointeja on toteutettu 1990-luvun loppupuolelta lähtien toistuvasti myös pitkittäistutkimuksina, jolloin on päästy seuraamaan, miten oppilaiden oppimaan oppimisen taidot kehittyvät eri kouluissa ja luokissa eri ikävaiheissa (Marjanen ym., 2016). Tässä tutkimusraportissa esitellään tulokset Vantaan viimeisimmästä oppimaan oppimisen arviointitutkimuksesta, joka toteutettiin vuosina 2018 ja 2021. Kummankin vuoden syksyllä kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset osallistuivat arviointiin, ja tuloksia tarkastellaan tässä sekä vuosien 2018 ja 2021 tilanteita vertaillen että oppilaiden kehitystä tarkastellen.

1.1. Laaja-alainen osaaminen ja oppimaan oppiminen

Laaja-alainen osaaminen kuvattiin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa ensimmäistä kertaa vuonna 2014 siten, että sille määriteltiin selkeät tavoitteet, joita toteutetaan ja arvioidaan oppiainepohjaisen opetuksen puitteissa (Opetushallitus, 2014). Laaja-alainen osaaminen määritellään Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa tiedoiksi, taidoiksi, tahdoksi, arvoiksi ja asenteiksi, ja ne kuvataan seitsemänä toisiinsa osittain kytkeytyvänä kokonaisuutena. Osa-alueista ensimmäinen on ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1), johon tämä tutkimusraportti keskittyy vahvimmin. Opetussuunnitelman perusteissa ajattelun taidot ja oppimaan oppiminen kuitenkin kytkeytyvät tiiviisti myös moniin muihin laaja-alaisen osaamisen kokonaisuuksiin (Nilivaara & Soini-Ikonen, 2022), minkä vuoksi myös tässä raportissa käsitellään erityisesti monilukutaitoa (L4) ja jossain määrin myös tieto- ja viestintäteknologista osaamista (L5). Oppimaan oppimisella ja ajattelun taidoilla on näiden lisäksi yhteyksiä myös työelämätaitoihin ja yrittäjyyteen (L6) erityisesti oppimista tukevien asenteiden ja työskentelytaitojen osalta. Myös kulttuurisen osaamisen, vuorovaikutuksen ja ilmaisun (L2), osallistumisen, vaikuttamisen ja kestäväen tulevaisuuden rakentamisen (L7) sekä itsestä huolehtimisen ja arjen taitojen (L3) kokonaisuuksissa on nähtävissä yhtymäkohtia oppimaan oppimiseen ja ajatteluun. Arjen taidot ja oppimaan oppiminen on kytketty toisiinsa suuremminkin eurooppalaisessa avaintaitojen viitekehyksessä, joka päivitettiin muutama vuosi sitten (Euroopan Neuvosto, 2018).

Ajattelun taidot ja oppimaan oppiminen määritellään Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa muun osaamisen ja elinikäisen oppimisen perustaksi. Määritelmässä korostetaan kriittistä ajattelua ja tiedon tietoista rakentamista niin päättelemällä kuin kokemukseenkin perustuen, tutkivaa ja luovaa työskentelyotetta sekä yhdessä muiden kanssa toimimista. Toisaalta painotetaan oppimisstrategioiden ja oppimisasenteiden merkitystä tietojen ja taitojen käytön aktiivisessa ohjaamisessa. Oppimaan oppimiseen määritellään kuuluvaksi myös tavoitteenasettelu, oman työn suunnittelemisen taito sekä sopivien apuvälineiden hyödyntäminen. Toiminnalliset työskentelytavat, kokeellisuus ja pelillisuus mainitaan erikseen oppimiseen sitouttavina tekijöinä ja luovan ongelmanratkaisun edellytyksien vahvistajana (Opetushallitus, 2014).

Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteiden laaja-alaisen osaamisen ja niistä erityisesti ajattelun ja oppimaan oppimisen kuvauksissa on nähtävissä hyvin paljon samoja elementtejä kuin alkuperäisessä, vuodesta 1996 alkaen kehitetyssä oppimaan oppimisen arvioinnin viitekehyksessä

(Hautamäki ym., 2002). Oppimaan oppiminen määritellään viitekehyksessä taidoksi ja haluksi sopeutua uudenslaisiin oppimistilanteisiin, ja oppimaan oppimisen arvioinnin kohteiksi määrittyvät tätä kautta sekä osaaminen että uskomukset – oppiainerajat ylittävät ajattelun, päättelyn ja ongelmanratkaisun taidot eri konteksteissa sekä oppimisasenteet, motivaatio ja itseä koskevat käsitykset, jotka ohjaavat omien taitojen käyttöä. Nykyisin toteutettavissa oppimaan oppimisen arvioinneissa mittauksen kohteena olevia ilmiöitä on laajennettu käsittämään myös oppilaiden tehtävänäikaisen toiminnan ja strategiat, joita on mahdollista tarkastella digitaalisen arvioinnin lokitietojen kautta (Vainikainen & Hautamäki, 2019). Myös teoreettista viitekehystä on laajennettu: oppimaan oppimista ja ajattelun taitoja tarkastellaan osana laaja-alaisen osaamisen kokonaisuutta jäsentäen myös muilla laaja-alaisen osaamisen osa-alueilla keskeiset ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot osaksi yhteistä kasvatopsykologista mallia (Vainikainen & Koivuhovi, 2022, ks. myös <https://www.researchreal.fi/materiaalipankki/viitekehuksemme/>).

1.2. Laaja-alaisen osaamisen ja oppimaan oppimisen teoreettista määrittelyä

Laaja-alaisen osaamisen malleissa – sekä suomalaisten opetussuunnitelmien perusteissa esiintyvissä kuvauksissa eri koulutusasteilla että kansainvälisissä tulevaisuuden taitojen malleissa – tavoiteltavat tiedot, taidot, arvot, asenteet ja tahto on jäsennetty kokonaisuuksiin vaihtelevin tavoin. Niiden kaikkien ytimistä voidaan kuitenkin tunnistaa eri osa-alueet läpäisevät, kasvatopsykologisesti määriteltävissä olevat oppimaan oppimisen ydinelementit. Näitä ydinelementtejä ovat ongelmanratkaisu, kriittinen ajattelu, luova ajattelu, yhteistoiminta ja motivaatio (ks. Lai & Viering, 2012), jotka on helposti tunnistettavissa myös Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen kuvauksissa. Vaikka laaja-alaisen osaamisen määrittely opetussuunnitelman perusteissa on meillä suhteellisen uutta, niistä tunnistettavissa olevat ydinelementit ovat tieteellisiä käsitteitä, joiden taustalta avautuu vuosikymmenien aikana kumuloitunut tutkimustieto ja paljon käytännön kokemusta niiden vahvistamisesta normaalin koulutyöskentelyn puitteissa.

Kun oppimaan oppiminen määritellään suomalaisen oppimaan oppimisen viitekehysten mukaisesti (Hautamäki ym., 2002), se muodostuu oikeastaan sateenvarjokäsitteeksi, joka kokoo alleen laaja-alaisen osaamisen muillakin osa-alueilla keskeisessä roolissa olevat kasvatopsykologiset käsitteet. Tämä vastaa hyvin Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteiden määritelmää siitä, että ajattelu ja oppimaan oppiminen luovat muun osaamisen ja elinikäisen oppimisen perustan. Tätä kautta nousee kuitenkin tarve päivittää oppimaan oppimisen viitekehystä siten, että se tuo selkeämmin esiin esimerkiksi yhtymäkohdat monilukutaidon tai muiden laaja-alaisen osaamisen osa-alueiden kanssa. Toisaalta päivitystarve liittyy lasten ja nuorten kehitys- ja oppimisympäristöissä tapahtuneisiin suuriin muutoksiin viimeisten 20 vuoden aikana esimerkiksi oppimisen digitalisoitumisen myötä. Digitalisoituminen on osaltaan myös avannut uudenslaisia mahdollisuuksia arviointiin, sillä oppilaiden ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosessia voi digitaalisissa ympäristöissä seurata paljon yksityiskohtaisemmin kuin perinteisillä kynä-paperi -tehtävillä on mahdollista.

Oppimaan oppimisen arvioinnin alkuperäisen viitekehysten (Hautamäki ym., 2002) pohjalta laajennetussa uudessa laaja-alaisena osaajana kehittymisen teoreettisessa viitekehyksessä (Vainikainen & Koivuhovi, 2022, ks. myös <https://www.researchreal.fi/materiaalipankki/viitekehuksemme/>) jäsenetään hierarkkisesti laaja-alaisen osaamisen kasvatopsykologiset peruselementit ja kootaan yhteen, millaiset tekijät vaikuttavat eri tasoilla tiedonalarajat ylittävien kognitiivisten ja ei-kognitiivisten taitojen oppimiseen. Viitekehysten taustalla on psykologia, kasvatustieteellisiä ja osin myös sosiologiaa teorioita ajattelun ja oppimisen kehityksestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Monet laaja-alaisen osaamisen osa-alueet ja niiden puitteissa kuvatut spesifimmät taidot myös edellyttävät op-

pijoilta korkeamman tason ajattelu- ja päättelytaitoja, kriittistä ajattelua, luovuutta ja omien kognitiivisten prosessien tietoista ohjaamista, jolloin oppimaan oppimisen ja ajattelun taitojen ohella laaja-alaisen osaamisen muillekin osa-alueille kuuluvien taitojen aktiivinen kehittäminen vaatii opettajalta ymmärrystä taitojen hierarkkisesta rakenteesta ja niiden yhteisestä ytimeästä.

Laaja-alaisena osaajana kehittymisen viitekehystä voidaan havainnollistaa kehämallilla, jonka keskiössä on oppija tiedostamattomine mielen perusrakenteineen ja tietoisine tavoitteineen. Oppija toimii lähikehitysympäristönsä sijoittuvissa oppimistilanteissa vuorovaikutuksessa muiden kanssa siten, että vuorovaikutustilanteisiin vaikuttavat sekä yksilöiden henkilökohtaiset ominaisuudet, tavoitteet, arvot ja asenteet että konteksti, jossa oppimis- tai ongelmanratkaisutilanne tapahtuu. Kontekstiin kuuluu esimerkiksi fyysinen oppimisympäristö ja vertaisryhmän dynamiikka, mutta siihen vaikuttavat myös oppimistilanteen tavoitteet, jotka tulevat paitsi oppijoilta itseltään myös opettajan, oppimateriaalien ja paikallisten opetussuunnitelmien välityksellä aina valtakunnallisten ohjausdokumenttien ja lainsäädännön tasolta asti. Paikallisiin ja valtakunnallisiin ohjaurakenteisiin ja käytänteisiin taas saattavat vaikuttaa kansainväliset mallitkin, joita tässä luvussa lyhyesti laaja-alaisen osaamisen osalta on sivuttu.

Oppimaan oppimisen arvioinnissa keskitytään ensisijaisesti tutkimaan yksilöiden toimintaa ja suoriutumista arviointitilanteessa. Tarkastelun kohteena ovat oppiainerajat ylittävät oppimaan oppimisen ja ajattelun kognitiiviset taidot eri konteksteihin asemoitujen tehtävien kautta mitattuna sekä asenteet ja uskomukset, jotka ohjaavat omien taitojen käyttöä ja yleisemminkin toimintaa oppimistilanteissa. Oppimis- ja arviointitilanteen aikainen toiminta on arvioinnin kohteena myös suoraan digitaalisen arvioinnin lokitietojen oppimisanalyttisen tarkastelun kautta (ks. Lang ym., 2017). Oppimaan oppimisen eri osa-alueiden arvioinnissa hyödynnettävien tehtävien ja mittareiden teoreettinen tausta on kuvattu yksityiskohtaisesti tämän raportin luvussa 2 arviointitehtävien kuvauksen yhteydessä. Tämä luku puolestaan keskittyy kuvaamaan yleisemmällä tasolla kokonaisuutta, jonka oppimaan oppimisen arviointi muodostaa laaja-alaisen osaamisen näkökulmasta.

Oppimaan oppimisen kognitiivista ulottuvuutta – laaja-alaisen osaamisen kannalta keskeisiä ajattelu-, päättely- ja ongelmanratkaisutaitoja – voidaan teoreettisesti kuvata Andreas Demetrioun teoriolla kognitiivisesta arkkitehtuurista ja kehityksestä (Demetriou ym., 2011). Teoria erottaa toisistaan niin sanotun *yleisen keskusjärjestelmän* ja *erikoistuneet alajärjestelmät* sekä niiden toimintaa säätelevän *tietoisuusjärjestelmän*. Keskusjärjestelmällä tarkoitetaan prosessointinopeutta, toiminnanohjausta ja työmuistin toimintaa eli yleisiä perustoimintoja, joita tarvitaan kaikessa kognitiivisessa toiminnassa. Yksilöiden välillä on eroja prosessointinopeudessa eli siinä, kuinka tehokkaasti ja nopeasti mieleemme kykenee omaksumaan ja käsittelemään tietoa, päättelemään ja ratkomaan ongelmia riippumatta varsinaisesti esimerkiksi päättely- ja ajatteluprosesseihin liittyvien taitojen tasosta. Vaikka nämä erot ovat osin biologispohjaisia, myös prosessointinopeutta on mahdollista parantaa esimerkiksi tehokkaampien mentaalisten mallien käytöllä. Toiminnanohjauksella tarkoitetaan tässä yhteydessä tarkkaavuutta ja kykyä estää epäoleellisia ärsykejä haittaamasta kognitiivista toimintaa. Keskusjärjestelmän työmuistikomponentti taas sisältää sekä tiedonkäsittelyssä tarvittavan työmuistin että lyhytkestoisien varaston erikseen visuaalisia ja fonologisia ärsykejä varten. Työmuistikapasiteetti on kaikilla oppijoilla rajallinen, mutta myös sen toimintaa on mahdollista harjoittaa huomattavankin paljon muististrategioita tehostamalla, minkä vuoksi myös visuospatiaalisen työmuistin mittaaminen kuuluu osaksi oppimaan oppimisen arviointia. Kaikkiaan keskusjärjestelmän eri komponenttien harjoittaminen perustuu vahvasti tiedostamattomien prosessien tekemisestä tietoisiksi, mentaalisten mallien jatkuvaan parantamiseen sekä tehokkaampien oppimisstrategioiden opetteluun.

Yleisien toimintojen ohella tarvitaan myös kohdennetumpaa osaamista. Teorian erikoistuneet alajärjestelmät sisältävät osa-aluepesiifit tiedot, taidot ja uskomusrakenteet *sanallisen, määrällisen, spatiaalisen, luokittelevan, kausaalisen ja sosiaalisen* ajattelun ja päättelyn alueella. Erikoistuneet alajärjestelmät sisältävät myös osa-aluepesiifit päättelytoiminnot, joita tarvitaan yleisten päättelytaitojen soveltamiseksi eri sisältöihin. Muilta osin päättelyn eri muodot – deduktiivinen, analoginen ja induktiivinen päättely – ovat yleisempiä tiedonalarajat ylittäviä taitoja, jotka asettuvat Demetrioun mielen arkkitehtuurissa kytkemään yleisen keskusjärjestelmän, erikoistuneet alajärjestelmät ja tietoisuusjärjestelmän toisiinsa. Päättelyn ohella samaan kohtaan laaja-alaisen osaamisen viitekehyyksessä asettuu myös eri päättelymuotojen ja tiedonkäsittelyn tapojen varaan rakentuvat ongelmanratkaisu ja kriittinen ajattelu, joista jälkimmäinen on keskeisessä roolissa paitsi oppimaan oppimisessä myös monilukutaidossa.

Ajattelutaitojen kehittymisen kannalta on tärkeää, että oppimistilanteissa osin ulkoa päin asetetut tavoitteet ja työskentelytavat ovat yhteensopivia oppijoiden kehitystason kanssa. Erityisen tärkeää tämä on opetussuunnitelmien sisällöistä päättävälle ja oppimateriaalien tekijöille, mutta päivittäisten oppimistilanteiden ohjaajana myös opettajan on ymmärrettävä, mitä oppijoilta voi ja kannattaa mis-säkin kehitysvaiheessa vaatia. Päättely- ja ajattelutaitojen kehittymisen ymmärtäminen on tärkeää myös siksi, että päättely on yksi keskeisimmistä elementeistä monimutkaisemmissa ongelmanratkaisutilanteissa ja kriittisessä ajattelussa. Ongelmanratkaisua ja kriittistä ajattelua on yksittäisiä päätelyprosesseja vaikeampi tarkastella kontekstistaan täysin riippumattomina kognitiivisina perusvalmiuksina ja irrottaa ne täysin oppiainepohjaisesta osaamisesta esimerkiksi luonnontieteellisissä aiheissa, matematiikassa tai äidinkielessä. Tällöin vaarana olisi, että monimutkaiset korkeamman tason ajatteluprosessit pelkistyvät yksittäisiksi operaatioiksi tai irrallisiksi strategioiksi. Oppimaan oppimisen arvioinnissa on tämän vuoksi viime vuosien aikana siirrytty yhä vahvemmin hyödyntämään interaktiivisia ongelmanratkaisuympäristöjä, joissa oppilaiden osaamisen arviointi tapahtuu lähempänä tosielämän muuttuvia tilanteita olevassa dynaamisessa kontekstissa.

Oppimaan oppimisen ja laaja-alaisen osaamisen kehittymistä tulee tarkastella myös oppimisen tietoisuuden ja sosiaalisen ulottuvuuden näkökulmasta eli siitä, miten oppija säätelee omaa kognitiivista ja affektiivista toimintaansa suhteessa oppimistilanteen vaatimuksiin ja miten hän sopeuttaa oman toimintansa lähiympäristöönsä ja sen vuorovaikutustilanteisiin. Vuorovaikutustilanteiden arviointi rajautuu toistaiseksi oppimaan oppimisen arvioinnin ulkopuolelle, mutta oman toiminnan säätelyä ja sopeuttamista on sen puitteissa mahdollista tarkastella toisaalta oppilaiden itsearvioiden kautta, mutta ennen kaikkea heidän ongelmanratkaisustrategioidensa tutkimisen puitteissa. Demetriou kutsuu teoriassaan kognitiivisen toiminnan tietoisia ohjausrakenteita *tietoisuusjärjestelmäksi* tarkoittaen sillä metakognitiota, oppimisstrategioita, reflektiokykyä, itsearviointikykyä ja tietoisuutta oman mielen toiminnasta – toisin sanoen tietoista itsesääntöistä oppimista. Käytännön koulutyön suunnittelun kannalta on tärkeää ymmärtää itsesääntelyn ja itsearviointikyvyn kehitysvaiheet, sillä nuorimpien oppijoiden tietoisuus omasta oppimisprosessistaan ja kyky ohjata sitä aktiivisesti on vasta kehittymässä.

Tietoisuusjärjestelmä sisältää myös tietoisuuden oppimisen ja toiminnan tavoitteista, arviointitoiminnot nykytilan ja tavoitteen vertailemiseksi ja niiden välisen kuilun ymmärtämiseksi sekä korjaavat toiminnot, jotka ohjaavat toimintaamme kohti tavoitetta ja kaventavat kuilua. Näin jäsennettynä oppimistilanteissa tapahtuvan formatiivisen arvioinnin voidaan ajatella kohdistuvan nimenomaan tietoisuusjärjestelmän toimintaan perustuessaan oikea-aikaisen palautteen kautta tavoitteiden pilkkomiseen ja selkiyttämiseen, oppimisprosessin näkyväksi tekemiseen ja toimintaa korjaavien seuraavien askeleiden tunnistamiseen. Tästä syystä tehtävänäikainen palaute ja sen vaikutusten tutkiminen on muodostunut viime vuosina tärkeäksi osaksi oppimaan oppimisen tutkimista (ks. Oinas ym., 2019), ja tässä raportissa sitä käsitellään tarkemmin luvun 4 loppuosassa.

1.3. Tämän arviointiraportin sisältö

Tässä raportissa tarkastellaan Vantaalla vuosina 2018 ja 2021 toteutettujen oppimaan oppimisen arviointitutkimusten tuloksia sekä poikkileikkausasetelmana että pitkittäisseurantana. Raportti koostuu kahdesta erillisestä osasta: Tätä johdantolukua edeltänyt osa 1 tiivistä arvioinnin keskeiset tulokset osa-alueittain sekä kytki ne Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen tavoitteisiin siten, että oppimaan oppimisen, ajattelun taitojen ja monilukutaidon vahvistaminen oppiainepohjaisen koulutyön puitteissa konkretisoituu. Osassa 2 käydään tämän yleisjohdannon jälkeen läpi tutkimuksen toteutus ja arviointitehtävien teoreettinen tausta (luku 2). Tulosluvut 3–7 on jaoteltu siten, että luvussa 3 esitetään poikkileikkausasetelmana vuosien 2018 ja 2021 arviointitulokset oppilaiden osaamisen osalta kaikilla arviointiin osallistuneilla luokka-asteilla oppimaan oppimisen eri osa-alueilla. Osaamista tarkastellaan myös sukupuolen, oppimisen ja koulunkäynnin tuen sekä yhdeksäsluokkalaisten osalta myös oppilaiden ulkomaalaistaustan suhteen. Luku 4 keskittyy oppilaiden oppimisasenteisiin ja uskomuksiin vertaillen vuosien 2018 ja 2021 tilannetta kaikkien luokka-asteiden osalta, ja luvun lopussa asenteita tarkastellaan myös suhteessa osaamiseen ja oppilaiden saamaan palautteeseen. Luvussa 5 tarkastellaan oppilaiden monilukutaitoa koskevaa osaamista erikseen, sillä Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa monilukutaito on määriteltä oppimaan oppimisesta erilliseksi laaja-alaisen osaamisen osa-alueeksi. Luvussa 6 tarkastelussa ovat puolestaan vuorovaikutusosaamisen L2 -osa-alueelle lähinnä sijoittuvat tunnetaidot, jotka olivat vuonna 2021 mukana kolmasluokkalaisten arvioinnissa. Raportin päättää luku 7, jossa tarkastellaan pitkittäisasetelmana, miten vantaalaisoppilaiden oppimaan oppiminen on sekä osaamisen että uskomusten osalta kehittynyt yksilötasolla. Nykyisten kuudesluokkalaisten osalta tarkastelujakso on kolme vuotta, sillä kuudesluokkalaisten osallistuivat vuoden 2018 arviointiin kolmannella luokalla ollessaan. Nykyisten yhdeksäsluokkalaisten osalta tarkastelua on ulotettu pidemmälle, sillä Vantaan edellisen oppimaan oppimisen arviointitutkimuksen päättäneen vuoden 2016 arvioinnin aikoihin oppilaat olivat kolmannen luokan keväällä. Näin ollen raportin lopuksi päästään tarkastelemaan varsin pitkällä aikajänteellä, miten oppilaiden oppimaan oppimisen taidot kehittyvät Vantaan peruskouluissa.

2

2. Tutkimuksen toteutus

Mikko Asikainen, Natalija Gustavson, Ninja Hienonen, Satu Koivuhovi, Pirjo Kulju, Reijo Kupiainen, Esko Lindgren, Cristiana Mergianian, Faruk Nazeri, Laura Nyman, Sanna Oinas, Visajaani Salonen & Mari-Pauliina Vainikainen

Oppimaan oppimisen arviointi toteutettiin hyödyntäen digitaalista arviointiympäristöä, jota Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus ja vuodesta 2018 alkaen Tampereen yliopiston Koulutuksen, arvioinnin ja oppimisen tutkimusryhmä REAL ovat pitkäjänteisesti kehittäneet. Tehtäväsarjojen taustalla on Koulutuksen arviointikeskuksessa vuodesta 1996 kehitetyt oppimaan oppimisen mittaristot (Hautamäki ym., 2002), joita REAL-tutkimusryhmä kehittää edelleen useiden arviointi- ja tutkimushankkeiden puitteissa. Tehtävät perustuvat teoreettiseen tutkimukseen ja pitkään kehitystyöhön (ks. Vainikainen & Hautamäki, 2020) ja ne on porrastettu vaikeudeltaan siten, että niiden avulla voidaan luotettavasti sekä arvioida kunkin luokkatason oppilaiden osaamista ja uskomuksia että seurata oppimaanoppimistaitojen kehitystä peruskoulun aikana. Vantaalla arviointeja on toteutettu viime vuosituhannen loppupuolelta lähtien, ja tässä raportissa esiteltävät vuosien 2018 ja 2021 arviointitulokset ovat yhteisten tehtävätyyppien ja -osoiden kautta osin kytkettävissä myös aikaisempien arviointien tuloksiin.

Oppimaan oppimista mitataan teettämällä oppilailla eri sisältöalueille sijoittuvia osaamistehtäviä sekä oppimisasenteita ja -motivaatiota mittaavia kyselyitä. Oppimaan oppimisen arvioinnissa osaamistehtävillä on keskeinen asema. Testissä osoitettava osaaminen – ajattelutaito, ongelmanratkaisutaito sekä kirjoitetun kielen ja perusaritmetiikan hallinta – nähdään samanaikaisesti koulunkäynnin tuloksena sekä osaamispotentialina, joka yhdessä oppimiseen ja kouluun liittyvien uskomusten kanssa määrittää oppilaan tulevaa menestystä uusissa oppimistilanteissa. Näiden ohella arvioinnissa käytetään digitaalisessa arviointiympäristössä kerättäviä lokitietoja tehtävänäikaisesta toiminnasta. Lokitiedoista ilmenevällä tehtävänäikaisella toiminnalla, esimerkiksi tehtävän ratkaisemisessa sovellettavalla strategialla, on keskeinen merkitys etenkin oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen arvioinnissa.

2.1. Aineisto

Tutkimus toteutettiin Vantaan kaikissa peruskouluissa syksyllä 2018 ja syksyllä 2021. Arviointiin osallistuivat lähtökohtaisesti kaikkien koulujen kaikki kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset oppilaat. Luokkien opettajille toimitettiin etukäteen arvioinnin toteuttamista koskevat tarkat ohjeistukset sekä käyttäjätunnukset ja salasanat, joilla oppilaat kirjautuivat digitaaliseen arviointialustalle. Oppilaiden huoltajat saivat tiedotteen tutkimuksesta.

2.1.1. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat 2018

Arviointiin osallistui syksyllä 2018 2380 kolmasluokkalaista 35 koulusta (83 % Vantaan kaikista kolmasluokkalaisista). Oppilaista 11,0 % sai tehostettua ja 7,1 % erityistä tukea.

Kuudesluokkalaisia oli vuoden 2018 arvioinnissa yhteensä 2299 oppilasta 35 koulusta (81 % Vantaan kaikista kuudesluokkalaisista). Oppilaista 12,0 % sai tehostettua ja 7,0 % erityistä tukea.

Yhdeksäsluokkalaisista tutkimukseen osallistui vuonna 2018 2095 oppilasta 20 koulusta (79 % Vantaan kaikista yhdeksäsluokkalaisista). Oppilaista 13,5 % sai tehostettua ja 7,5 % erityistä tukea.

2.1.2. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat 2021

Arviointiin osallistui syksyllä 2021 2310 kolmasluokkalaista 34 koulun 122 luokalta (87 % Vantaan kaikista kolmasluokkalaisista). Oppilaista 9,9 % sai tehostettua ja 10,0 % erityistä tukea. Oppilaista 63,1 % puhui kotonaan ainoastaan koulun opetuskieltä, 11,6 % sen ohella jotain muuta kieltä ja 25,3 % pelkästään muuta kieltä.

Kuudesluokkalaisia oli vuoden 2021 arvioinnissa yhteensä 2269 oppilasta 33 koulun 123 luokalta (84 % Vantaan kaikista kuudesluokkalaisista). Oppilaista 14,5 % sai tehostettua ja 9,1 % erityistä tukea. Oppilaista 64,5 % puhui kotonaan ainoastaan koulun opetuskieltä, 15,8 % sen ohella jotain muuta kieltä ja 19,7 % pelkästään muuta kieltä.

Yhdeksäsluokkalaisista tutkimukseen osallistui vuonna 2021 2120 oppilasta 21 koulun 132 luokalta (82 % Vantaan kaikista yhdeksäsluokkalaisista). Oppilaista 13,2 % sai tehostettua ja 7,3 % erityistä tukea. Oppilaista luokiteltiin 14,0 % ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin, 10,2 % toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin, 8,8 % 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisiin ja 67,0 % valtaväestöön. Vuoden 2021 yhdeksäsluokkalaisten ulkomaalaistaustan määrittelyssä käytettiin myös PISA-tutkimuksessa hyödynnettyä Rumbautin (2007) sukupolvimallia, jossa tutkittavien itsensä ja heidän vanhempiansa syntymämaat määrittävät sukupolven. Oppilaista muodostettiin analyyssejä varten neljä ryhmää (Taulukko 2.1):

1. Ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava sekä molemmat vanhemmat syntyneet ulkomailla (N = 296))
2. Toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava syntynyt Suomessa, mutta molemmat vanhemmat ulkomailla (N = 216))
3. 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava syntynyt Suomessa tai ulkomailla, ja toinen vanhemmista syntynyt Suomessa ja toinen ulkomailla (N = 185))
4. Kantaväestö (itse syntynyt Suomessa tai ulkomailla, ja molemmat vanhemmat syntyneet Suomessa (N = 1416))

Ne oppilaat, joilta puuttui osa tiedoista heidän itsensä tai vanhempiensa syntymämaasta (N = 95) sijoitettiin ryhmiin olemassa olevien tietojen perusteella. Oppilas luokiteltiin ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin (N = 11), jos oppilas oli itse syntynyt ulkomailla tai tieto puuttui ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt ulkomailla sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu jokin muu kuin suomi, ruotsi tai saame. Jos taas oppilas oli itse syntynyt Suomessa ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt ulkomailla sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu jokin muu kuin suomi, ruotsi tai saame, oppilas luokiteltiin toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin (N = 1). Jos oppilas oli itse syntynyt ulkomailla tai Suomessa tai tieto puuttui, mutta vanhemmista toinen oli syntynyt ulkomailla ja toinen Suomessa, oppilas luokiteltiin 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisiin (N = 25). Jos oppilas oli itse syntynyt Suomessa tai ulkomailla tai tieto puuttui ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt Suomessa sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu suomi, oppilas luokiteltiin valtaväestöön (N = 51). Loput oppilaista jätettiin analyysien ulkopuolelle (N = 7).

Taulukko 2.1. Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden määrät vuoden 2021 yhdeksäsluokkalaisten arvioinnissa

Tausta	Tyttö	Poika	Muut	Yhteensä
1. sukupolven ulkomaalaistaustaiset	146	138	12	296
2. sukupolven ulkomaalaistaustaiset	100	108	8	216
2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset	91	86	8	185
Valtaväestö	617	724	75	1416
Kaikki	954	1056	103	2010

2.1.3. Luvun 7 pitkittäisanalyyseissa käytetyt aineistot

Luvussa 7 esitellään tuloksia myös seurantatutkimusasetelman mukaisesti siten, että vuonna 2018 kolmannen luokan arviointiin osallistuneiden oppilaiden tuloksia tarkasteltiin myös vuonna 2021 niiltä osin kuin he edelleen olivat Vantaan kouluissa. Näissä analyyseissa oli mukana 1860 vuoden 2021 kuudesluokkalaista. Vuoden 2021 yhdeksäsluokkalaisten osalta seuranta ulotettiin vielä pidemmälle, sillä melko moni heistä oli osallistunut Vantaalla vuonna 2016 toteutettuun oppimaan oppimisen arviointiin kolmannen luokan keväällä ollessaan. Kolmen aikapisteen aineistoa löytyi 1399 yhdeksäsluokkalaiselta. Osassa seuranta-analyyseista on käytetty menetelmiä, jotka mahdollistavat kaikkien vastausten hyödyntämisen myös silloin, vaikka oppilas olisi ollut poissa yksittäiseltä arviointikerralta. Näissä analyyseissa mukana on tehtävästä riippuen noin 2200 yhdeksäsluokkalaista.

2.2. Oppimaan oppimisen arviointitehtävät

Ajattelun taidot ja oppimaan oppiminen määritellään suomalaisen oppimaan oppimisen viitekehyyksessä oppiainerajat ylittäviksi kognitiivisiksi taidoiksi, haluksi suunnata omaa osaamistaan kohti tehtävän tavoitteita sekä oman oppimisprosessin hallitsemiseksi (ks. Hautamäki ym., 2002; Vainikainen & Hautamäki, 2019; 2020; Vainikainen & Koivuhovi, 2022). Arviointitehtävien kokonaisuus on rakennettu siten, että ne mittaavat Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen kuvauksissa määriteltyjä ajattelun taitoja ja oppimaan oppimista mutta niiden ohella myös monilukutaitoa ja epäsuorasti myös taitoa toimia digitaalisissa oppimisympäristöissä. Oppiainerajat ylittävät kognitiiviset taidot jäsennetään viitekehyyksessä Andreas Demetrioun kehitysteorian mukaisesti siten, että ajattelutaitoja mitataan matemaattisen ajattelun, kuvallisen päättelyn, luokittelevan päättelyn ja interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien sisään rakennetun kausaalisen päättelyn kautta. Monilukutaidon tehtävissä puolestaan oppilaiden tehtävänä oli tunnistaa multimodaalisiin

teksteihin liittyviä rakenteita, ilmaisukeinoja, sisältöjä ja tarkoitusperiä tarkastellen toisaalta oppilaiden orientaatiota testien suhteen (taktinen, diegeettinen ja semioottinen reaktio) sekä heidän omaksumiaan lukijarooleja (koodin purkaja, merkitysten rakentaja ja tekstikriitikko).

Arviointitehtävät oli jokaisella luokka-asteella jaettu kuuteen noin 15 minuutin tehtäväsarjaan siten, että jokainen tehtäväsarja alkoi taustatietoja tai motivaatiota ja koskevalla lyhyehköllä kyselylomakkeella, jota seurasi yksi tai kaksi kognitiivista arviointitehtävää. Kognitiiviset arviointitehtävät mittasivat interaktiivista ohjelmointia, ongelmanratkaisua, matemaattista ajattelua, induktiivista ja analogista (kuvallista ja numeerista) päättelyä, visuospatiaalista muistia, luetun ymmärtämistä (6. lk ja 9. lk) sekä monilukutaitoa. Luetun ymmärtämisen tehtävää lukuun ottamatta kaikki tehtävätyypit olivat käytössä kaikilla luokka-asteilla ja niiden tuloksia voi soveltuvilta osin vertailla myös yli luokka-aste-rajojen, joskin osassa tehtävistä kaikenikäisille yhteisiä tehtäväosioita oli melko vähän. Käytettävissä olevan testausajan rajallisuudesta johtuen yhden osaamisalueen mittaaminen kesti kokonaisuudessaan korkeintaan 15 minuuttia, minkä jälkeen oppilaan oli aikakatkaisun jälkeen siirryttävä seuraavaan tehtäväsarjaan.

Suurin osa käytetyistä tehtävätyypeistä oli käytössä sekä vuoden 2018 että vuoden 2021 arvioinnissa. Ohjelmointitehtävä ja toista interaktiivista ongelmanratkaisutehtävää edeltänyt luokittelevan päättelyn tehtävä kuitenkin on kehitetty vasta vuonna 2021 toteutettuja arviointeja varten, jolloin niiden osalta vertailua voidaan toteuttaa ainoastaan samaan aikaan yläkouluissa toteutetun valtakunnallisen DigiVOO-hankkeen tuloksiin (<https://trepo.tuni.fi/handle/10024/138448>). Matemaattisen ajattelun ja kuvallisen päättelyn tehtävät olivat vuoden 2018 arvioinnissa vielä kiinteitä tehtäväsarjoja, mutta vuoden 2021 testi oli näiltä osin täysin adaptiivinen siten, että oppilas pystyi etenemään tehtävissä aivan oman osaamistasonsa ylärajalle saakka. Toisaalta testit helpottuivat, jos oppilas ei osannut ratkaista tehtäviä oikein, ja ylemmillä luokka-asteilla olevat oppilaat saattoivat näin ollen saada alun perin nuoremmille oppilaille suunnattuja tehtäväosioita. Vaikka tulokset ovat vertailukelpoisia vuosien 2018 ja 2021 välillä, tehtävien adaptiivisuus näkyy tuloksissa jakaumien kasvamisena siten, että pieni osa yhdeksäsluokkalaisista on saavuttanut testissä huomattavasti korkeamman pistemäärän kuin vuonna 2018 oli edes mahdollista ja toisaalta osalla kolmasluokkalaisista osaamistaso on jäänyt kiinteän testin ”nollatason” alle heidän suoriutuessaan ainoastaan alkuopetuksen vaatimustason mukaisista tehtävistä. Tämä on otettava huomioon tulosten muutoksia tulkittaessa.

2.2.1. Ohjelmointitehtävän rakenne ja pisteytys

Ohjelmointitehtävässä mitataan keskeisiä ohjelmoinnilliseen ajatteluun sisältyviä taitoja. Ohjelmoinnillinen ajattelu (*computational thinking*) on nähty olennaiseksi osaksi tehokasta toimijuutta yhä digitaalisemmassa yhteiskunnassa (Kong & Abelson, 2019). Sillä tarkoitetaan ajatteluprosesseja, joita tarvitaan ongelmien tunnistamiseen ja niiden ratkaisujen esittämiseen tavalla, joka voidaan toteuttaa tietokonepohjaisesti (Aho, 2012; Wing, 2008). Siksi sitä voidaan pitää eräänlaisena ongelmanratkaisun muotona. Vaikka on olemassa erilaisia näkökulmia siihen, mitä ohjelmoinnillinen ajattelu pitää sisällään, kirjallisuudessa useimmin käsiteltyjä käsitteitä ja kykyjä ovat abstrahointi (keskittyminen ongelman kannalta olennaisiin yksityiskohtiin yleistämisen mahdollistamiseksi), ongelmanratkaisu, algoritmien ajattelu (ohjeiden kehittäminen tietyn tavoitteen saavuttamiseksi) ja dekompositio (ongelman pilkkominen helpommin ratkaistavissa oleviin osiin) (Kalelioğlu ym., 2016; Selby & Woollard, 2013; Wing, 2006; 2008). Ohjelmoinnillisen ajattelun taidot ovat monipuolisia, sillä niitä voidaan soveltaa ongelmien ratkaisemiseen monissa eri yhteyksissä ja eri aloilla, ei pelkästään ohjelmointiin liittyvissä yhteyksissä (Kong & Abelson, 2019; Wing, 2008).

Ohjelmointitehtävässä oppilaiden tehtävänä oli ohjata robottia suorittamaan tehtäviä ylhäältä päin kuvatussa huoneessa. Robottia ohjattiin graafisten blokkien avulla rakennetulla koodilla. Ohjelmoin-

titehtävässä oli yhteensä 11 huonetta, joihin oli sijoitettu ruudulliselle lattialle huonekaluja kulkues-teiksi. Robotti lähti liikkeelle huoneen jostakin laidasta tai nurkasta ja toisella puolella huonetta latti-alla oli nalle, joka robotin piti käydä nostamassa. Robottia ohjatakseen oppilaan piti muodostaa graa-fisina nappuloina esitetyistä komennoista (askel eteenpäin, käännös oikealle, käännös vasemmalle, nosto) sarja vetämällä ja pudottamalla nappulat komentoriville. Tämän jälkeen komentorivi suoritetiin käynnistysnappulasta, jolloin robotti kulki huoneessa komentorivin määräämän reitin. Törmätes-sään seinään tai esteeseen robotti hajosi kappaleiksi, kun taas koodin toimiessa ja nallen löytyessä oppilas sai onnistumisestaan välittömän palautteen. Oppilas sai korjata komentoriviään niin monta kertaa kuin halusi. Oikean ratkaisun löytyessä hänelle esitettiin kysymykset siitä, oliko löytynyt reitti lyhin ja olisiko ollut vaihtoehtoisia yhtä lyhyitä reittejä. Tämän jälkeen oppilasta pyydettiin ohjelmoi-maan vielä mahdollinen lyhyempi tai yhtä lyhyt reitti.

Ohjelmointitehtävä pisteytettiin siten, että oppilas sai yhden pisteen siitä, jos hän onnistui löytämään huoneessa minkä tahansa oikean reitin ja toisen pisteen siitä, jos hän ohjelmoi myös lyhyimmän reitin joko heti tai siinä vaiheessa, kun sitä erikseen pyydettiin. Tehtävään käytetty aika vaikutti pis-teytykseen siten, että nopeasti tehtävän oikein ratkaisseet oppilaat ehtivät etenemään testausajan puitteissa kaikkien 11 huoneen läpi, kun taas useampien kokeiluiden kautta hitaammin eteneviltä oppilailta aika loppui ennen kuin he edes ehtivät nähdä kaikkia huoneita ja näin ollen saada niistä pisteitä. Tehtävän kokonaispistemäärä laskettiin siis 22 osiosta (Taulukko 2.2). Tehtävän reliabili-teetti oli erittäin korkea ($\alpha = ,94$). Kokonaispistemäärä muunnettiin oikein ratkaistujen osioiden pro-senttiosuudeksi (max. 100 p).

Taulukko 2.2. Ohjelmointitehtävän eri huoneiden keskimääräiset ratkaisuosuudet luokka-asteittain

	3. lk N = 2310		6. lk N = 2269		9. lk N = 2120	
	KA	KH	KA	KA	KH	KA
Huone 1: mikä tahansa reitti oikein	0,72	0,45	0,80	0,72	0,45	0,80
Huone 1: lyhin reitti oikein	0,70	0,46	0,78	0,70	0,46	0,78
Huone 2: mikä tahansa reitti oikein	0,58	0,49	0,75	0,58	0,49	0,75
Huone 2: lyhin reitti oikein	0,54	0,50	0,71	0,54	0,50	0,71
Huone 3: mikä tahansa reitti oikein	0,54	0,50	0,72	0,54	0,50	0,72
Huone 3: lyhin reitti oikein	0,32	0,47	0,56	0,32	0,47	0,56
Huone 4: mikä tahansa reitti oikein	0,44	0,50	0,67	0,44	0,50	0,67
Huone 4: lyhin reitti oikein	0,40	0,49	0,62	0,40	0,49	0,62
Huone 5: mikä tahansa reitti oikein	0,41	0,49	0,67	0,41	0,49	0,67
Huone 5: lyhin reitti oikein	0,36	0,48	0,60	0,36	0,48	0,60
Huone 6: mikä tahansa reitti oikein	0,30	0,46	0,61	0,30	0,46	0,61
Huone 6: lyhin reitti oikein	0,29	0,45	0,60	0,29	0,45	0,60
Huone 7: mikä tahansa reitti oikein	0,23	0,42	0,57	0,23	0,42	0,57
Huone 7: lyhin reitti oikein	0,21	0,41	0,54	0,21	0,41	0,54
Huone 8: mikä tahansa reitti oikein	0,16	0,37	0,51	0,16	0,37	0,51
Huone 8: lyhin reitti oikein	0,08	0,27	0,30	0,08	0,27	0,30
Huone 9: mikä tahansa reitti oikein	0,13	0,33	0,48	0,13	0,33	0,48
Huone 9: lyhin reitti oikein	0,12	0,33	0,48	0,12	0,33	0,48
Huone 10: mikä tahansa reitti oikein	0,09	0,29	0,42	0,09	0,29	0,42
Huone 10: lyhin reitti oikein	0,09	0,28	0,39	0,09	0,28	0,39
Huone 11: mikä tahansa reitti oikein	0,06	0,23	0,34	0,06	0,23	0,34
Huone 11: lyhin reitti oikein	0,05	0,22	0,32	0,05	0,22	0,32

KA = keskiarvo, KH = keskihajonta

2.2.2. Interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien rakenne ja pisteytys

Vuonna 2018 Oppimaan oppimisen arviointi sisälsi ensimmäistä kertaa interaktiivisia tehtäviä, jotka mittasivat tutkivaa oppimista ja ongelmanratkaisutaitoja. Ongelmanratkaisutehtävissä oppilaat tutkivat kahdessa eri tehtäväympäristössä kokeilujen kautta eri tekijöiden vaikutusta lopputulokseen. Ensimmäisessä tehtäväympäristössä oppilaat tutkivat aiemmin tuntemattomalle kasville otollisia kasvuolosuhteita säätelemällä valon ja veden määrää sekä maaperän ravinteikkuutta. Toisessa tehtäväympäristössä tavoitteena oli siivota huone mahdollisimman puhtaaksi siihen rakennettavan robotin avulla säätelemällä robotin ominaisuuksia ja välineitä. Näiden tehtävien tarkoituksena oli ennen kaikkea tuottaa tietoa oppilaiden ongelmanratkaisuprosesseista ja -strategioista, eikä niinkään siitä, onnistuivatko he lopulta löytämään ihanteellisimman ratkaisun. Oppilaat saivat tehdä rajattoman määrän kokeiluita ennen vastauksiensa lukitsemista, ja jokaisen kokeilun jälkeen he näkivät lopputuloksen sekä onnistumisprosenttina että animaationa. Näin kaikilla oli mahdollisuus joko järjestelmällisen strategian käytön tai sinnikkyuden kautta saavuttaa täydellinen ratkaisu ennen sen lukitsemista. Tehtävät myös ohjasivat oikean ratkaisun löytymisessä, jolloin jokainen oppilas sai onnistumisen kokemuksia.

Molemmat tehtävät perustuivat alun perin Piaget'n esittämään formaaliin ajatteluun. Tehtävissä mitattiin formaalin ajattelun kannalta tärkeää muuttujien vaikutusten tunnistamista (Shayer, 1979). Samaa ilmiötä on viimeisen vuosikymmenen aikana tutkittu interaktiivisen ongelmanratkaisun kontekstissa "vary-one-thing-at-a-time (VOTAT)" -käsitteen kautta, ja tutkimus on tällöin usein keskittynyt oppilaiden ongelmanratkaisustrategioiden analysoimiseen digitaalisen arvioinnin lokitietoja hyödyntämällä (Greiff ym., 2016). Yksittäisen muuttujan vaikutuksen eristämiseen perustuvan strategian käyttöä tarkasteltiin tehtävien lokitiedoista myös nyt käytetyissä arviointitehtävissä, ja strategian käyttö toimi tehtävien varsinaisten ratkaisujen ohella tehtävien pisteytyskriteereinä.

Keksityn Lilakki-kasvin kasvatustehtävä oli vaiheistettu kolmeen osaan siten, että ensimmäisessä osassa oppilas sai tehtäväksi suunnitella koeasetelma, jolla tutkitaan käytetyn kasvualustan ravinteikkuuden merkitystä. Oppilas sai valita toisen kahdesta eri kasvualustasta, mutta samaan aikaan hänen oli myös mahdollista säätää kasvin saaman veden ja valon määrää. Valinnat tehtyään oppilas sai kasvattaa kasvin ja nähdä, mihin lopputulokseen valinnat johtivat. Kokeiluita sai tehdä halumansa määrän ennen kasvualustaa koskevaan kysymykseen vastaamista. Kokeen toisessa vaiheessa kasvualusta oli vakioitu ja tehtävänä oli tutkia kasville ihanteellista veden määrää. Valon määrän säätäminen onnistui samaan aikaan, vaikka sen tutkiminen oli tavoitteena vasta tehtävän viimeisessä vaiheessa. Tehtävästä oli mahdollista saada kolme pistettä oikeista vastauksista (oikea kasvualusta sekä veden ja valon määrä) ja kolme lokitietoanalyysin perusteella muodostettua pistettä siitä, käyttikö oppilas tutkiessaan systemaattista strategiaa eri muuttujien vaikutuksen tutkimiseksi tehtävän eri vaiheissa.

Siivousrobottitehtävässä oppilas sai ainoastaan yhden kokonaistavoitteen: siivota kuvassa näkyvä huone 100-prosenttisen puhtaaksi. Oppilas sai rakentaa tätä tarkoitusta varten robotin, jonka käsien pituutta ja vartalon kokoa saattoi säätää, kumpaakin kolmen vaihtoehdon välillä. Lisäksi robotille sai valita halutessaan siivousvälineitä kahden eri vaihtoehdon väliltä. Halutun yhdistelmän valitsemisen jälkeen robotti käynnistettiin ja siivoustulos näkyi sekä kuvassa että prosenttiosuutena. Pisteytys perustui parhaimpaan siivoustulokseen johtaneiden käsien, vartalon ja välineiden löytymiseen (max. 3 p.) sekä lokitietoihin siitä, käyttikö oppilas systemaattista strategiaa eri muuttujien vaikutuksen tutkimiseksi (max. 1 p.).

Ongelmanratkaisun kokonaispistemäärät ilman strategiapistettä (6 osiota) ja strategiapisteen kanssa (10 osiota) laskettiin oppilaille yhdistämällä molempien tehtävien tulokset toisiinsa (Taulukko 2.3). Tehtävän reliabiliteetti oli koko aineiston tasolla kognitiiviselle testille juuri hyväksyttävä ($\alpha = .65$ strategiamuuttujien kanssa ja $\alpha = .62$ ilman strategiamuuttujia). Kokonaispistemäärät muunnettiin oikeiden vastausten prosenttiosuuksiksi (max. 100 p.).

Taulukko 2.3. Ongelmanratkaisutehtävän osioiden keskimääräiset ratkaisuosuudet luokka-asteittain

2018	3. lk N = 2365		6. lk N = 2288		9. lk N = 2073	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Koko testi ilman strategiapistettä	61,73	25,90	71,36	24,83	72,53	25,75
Koko testi, strategia mukana	50,55	20,02	59,41	20,02	62,28	21,48
Lilakin kasvatus: kasvualusta oikein	0,50	0,50	0,55	0,50	0,54	0,50
Lilakin kasvatus: veden määrä oikein	0,61	0,49	0,64	0,48	0,61	0,49
Lilakin kasvatus: valon määrä oikein	0,66	0,47	0,78	0,42	0,76	0,43
Siivousrobotti: oikea vartalo	0,47	0,50	0,66	0,47	0,74	0,44
Siivousrobotti: oikeat kädet	0,77	0,42	0,88	0,32	0,90	0,30
Siivousrobotti: oikeat välineet	0,77	0,42	0,83	0,38	0,84	0,37
Lilakin kasvualusta: strategian käyttö	0,18	0,38	0,18	0,39	0,19	0,39
Lilakin veden määrä: strategian käyttö	0,14	0,34	0,16	0,36	0,26	0,44
Lilakin valon määrä: strategian käyttö	0,60	0,49	0,74	0,44	0,83	0,38
Siivousrobotti: strategian käyttö	0,48	0,50	0,60	0,49	0,61	0,49
2021	3. lk N = 2284		6. lk N = 2262		9. lk N = 2109	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Koko testi ilman strategiapistettä	65,84	28,43	80,04	24,99	82,39	23,96
Koko testi, strategia mukana	46,61	22,41	59,26	22,68	62,97	24,11
Lilakin kasvatus: kasvualusta oikein	0,43	0,50	0,69	0,46	0,71	0,46
Lilakin kasvatus: veden määrä oikein	0,56	0,50	0,82	0,38	0,81	0,39
Lilakin kasvatus: valon määrä oikein	0,51	0,50	0,82	0,38	0,85	0,36
Siivousrobotti: oikea vartalo	0,48	0,50	0,73	0,44	0,80	0,40
Siivousrobotti: oikeat kädet	0,76	0,43	0,90	0,30	0,92	0,28
Siivousrobotti: oikeat välineet	0,74	0,44	0,86	0,35	0,87	0,33
Lilakin kasvualusta: strategian käyttö	0,14	0,35	0,22	0,41	0,28	0,45
Lilakin veden määrä: strategian käyttö	0,10	0,30	0,19	0,39	0,28	0,45
Lilakin valon määrä: strategian käyttö	0,54	0,50	0,56	0,50	0,54	0,50
Siivousrobotti: strategian käyttö	0,52	0,50	0,71	0,45	0,71	0,45

KA = keskiarvo, KH = keskihajonta

2.2.3. Luokittelevan päättelyn tehtävän rakenne ja pisteytys

Luokittelevan päättelyn tehtävä sisältyi vuoden 2021 arvioinnissa interaktiivisen ongelmanratkaisun kokonaisuuteen osana siivousrobottitehtävää. Ennen siivouksen aloittamista robotin osat ja välineet olivat sekaisin isossa laatikossa, ja oppilaan tehtävänä oli lajitella ne neljään pienempään laatikkoon haluamallaan tavalla. Tehtävässä mahdollisia luokitteluperusteita olivat väri, osan tai välineen tyyppi tai muoto (osat ja välineet sisälsivät selvästi havaittavia geometrisia muotoja eli ne perustuivat joko ympyrään, pyöristettyyn suorakaiteeseen, neliöön tai kolmioon). Lisäksi oppilaiden vastausten alus-

tavan tarkastelun perusteella pisteytettiin myös ratkaisut, joissa oppilas oli onnistunut tekemään täydellisen moniväiratkaisun eli kaikkien laatikoiden kaikki osat olivat keskenään erivärisiä. Ensimmäisen luokittelukierroksen jälkeen oppilasta pyydettiin lajittelemaan osat uudelleen soveltaen jotakin eri luokitteluperustetta.

Oppilaiden vastaukset pisteytettiin siten, että oppilas sai tehtävän kummankin osan jokaisesta neljästä laatikosta yhden pisteen, jos laatikolla oli havaittavissa järkevä luokitteluperuste. Toisen pisteen ansaitsi jokaisen laatikon kohdalla siitä, jos luokittelu oli täydellinen eli oppilas oli sijoittanut aivan kaikki kyseiseen luokkaan kuuluvat osat tai välineet laatikkoon. Toisella lajitteelukierroksella pisteitä sai saman periaatteen mukaisesti ainoastaan siinä tapauksessa, että käytetty pääasiallinen luokitteluperuste oli tehtävänannon mukaisesti eri kuin ensimmäisellä kierroksella.

Luokittelevan päättelyn kokonaispistemäärä laskettiin oppilaille yhdistämällä molempien tehtävien tulokset toisiinsa (yhteensä 8 osiota, Taulukko 2.4). Tehtävän reliabiliteetti oli hyvä (3. lk $\alpha = ,84$, 6. lk $\alpha = ,83$, 9. lk $\alpha = ,83$). Kokonaispistemäärä muunnettiin oikeiden vastausten prosenttiosuudeksi (max. 100 p.). Koko tehtävän keskimääräinen ratkaisuprosentti oli 3. lk 53,0 (KH = 23,5), 6. lk 64,4 (KH = 27,1) ja 9. lk 72,6 (KH = 28,6). Ratkaisuprosenttien vertailu osoittaa, että oppimaan oppimisen perusvalmiuksiin kuuluvat luokittelevan päättelyn taidot kehittyvät odotetulla tavalla iän myötä ja etenkin yhdeksäsluokkalaiset alkoivat jo saavuttaa tehtävässä sen ylärajan. Koska luokittelutehtävää ei ollut käytössä vielä vuonna 2018, sen tuloksia ei raportoida näitä kuvailevia tunnuslukuja tarkemmin raportin muissa luvuissa.

Taulukko 2.4. Luokittelutehtävän osioiden keskimääräiset ratkaisuosuudet luokka-asteittain

2021	3. lk N = 2259		6. lk N = 2250		9. lk N = 2069	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Lajittelukierros 1: Laatikko 1	1,80	0,58	1,86	0,49	1,87	0,47
Lajittelukierros 1: Laatikko 2	1,78	0,59	1,85	0,51	1,85	0,50
Lajittelukierros 1: Laatikko 3	1,78	0,59	1,86	0,48	1,83	0,54
Lajittelukierros 1: Laatikko 4	1,77	0,61	1,84	0,51	1,82	0,54
Lajittelukierros 2: Laatikko 1	1,19	0,96	1,34	0,93	1,43	0,89
Lajittelukierros 2: Laatikko 2	1,18	0,97	1,32	0,93	1,42	0,89
Lajittelukierros 2: Laatikko 3	1,16	0,97	1,31	0,94	1,40	0,90
Lajittelukierros 2: Laatikko 4	1,14	0,97	1,28	0,94	1,38	0,91

KA = keskiarvo, KH = keskihajonta

2.2.4. Matemaattinen ajattelu

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan matematiikan opetuksen tehtävänä on kehittää oppilaiden loogista, täsmällistä ja luovaa matemaattista ajattelua. Opetus luo pohjan matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden ymmärtämiselle sekä kehittää oppilaiden kykyä käsitellä tietoa ja ratkaista ongelmia (OPH, 2014). Matematiikan symbolijärjestelmä ja rooli loogisen ajattelun kehittäjänä tekevät matematiikasta erityisen tärkeää oppimaan oppimisen taitojen kannalta ja opetussuunnitelman perusteissa ajattelun taitoihin ja oppimaan oppimiseen liittyviä tavoitteita näkyvät erityisen vahvasti juuri matematiikan kuvauksissa (Saarnio, 2020).

Oppimaan oppimisen testeissä alusta alkaen käytetyt matemaattista ajattelua mittaavat tehtävät vaativat oppilaalta kykyä soveltaa aiemmin oppimia taitoja ja tehtävässä tarjottuja tietoja ratkaistakseen tehtävät. Matemaattista ajattelua mitattiin kahdella erilaisella tehtävätyypillä. Ensimmäisen

tehtävätyypin (Demetriou ym., 1996) jokaisessa tehtäväosiossa oli yhdestä neljään kirjaimin korvattua aritmeettista operaattoria (esim. $2 + 3 = 6$), ja oppilaan tehtävänä oli ratkaista, mitä operaattoria kirjaimet vastasivat. Tehtäväosioista sai pisteen ainoastaan, jos osion kaikki operaattorit oli ratkaistu oikein.

Keksittyjen matemaattisten käsitteiden tehtäväosioissa (Sternberg ym., 2001) määriteltiin ehdollisesti kaksi keksittyä matemaattista käsitettä, lag ja sev (esimerkiksi jos $a > b$, lag merkitsee vähennyslaskua, muuten kertolaskua jne.). Tämän jälkeen oppilaalle annettiin ratkaistavaksi tehtävä (esimerkiksi paljonko on 4 lag 7 sev 10 lag 3), jossa määritelmiä piti soveltaa. Osioista sai pisteen, jos oppilas oli osannut valita oikean vastauksen useiden vaihtoehtojen joukosta.

Vuoden 2018 arvioinnissa matemaattisen ajattelun tehtäväosioissa kullekin luokka-asteelle oli koottu sopivantasoisia kiinteitä tehtäväsarjoja, jotka sisälsivät neljä yhteistä ankkuriosiota. Jokaisella luokka-asteella oli käytössä useampia tehtäväsarjoja, ja tätä kautta oli mahdollista määrittää vuonna 2021 käyttöön otettua adaptiivista testiä varten vaikeustaso myös suurelle joukolle sellaisia tehtäväosioita, joita ei perinteisesti ole ollut mukana oppimaan oppimisen tehtäväsarjoissa. Kolmannen luokan tehtäväsarjoissa oli mukana ainoastaan ensimmäistä tehtävätyyppiä, sillä keksittyjen matemaattisten käsitteiden tehtävä oli heille keskimäärin liian vaikea. Vuoden 2018 kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten vastauksia käytettiin yhdessä kaikkien muiden vuodesta 2010 alkaen kerättyjen arviointitutkimusaineistojen ohella määrittelemään Item Response Theory (IRT) -menetelmällä kaikille käytetyille osioille arvot, jotka kuvasivat osion erottelukykä ja vaikeustasoa. Osioista muodostettiin kaikki luokka-asteet kattava tehtäväpankki, josta adaptiivinen testausjärjestelmä hakee jokaiselle oppilaalle sopivantasoisia osioita. Osioiden vaikeustason keskipiste määriteltiin vuosina 2010–2018 arviointeihin osallistuneiden kuudesluokkalaisten keskimääräisen suoritustason mukaisesti, ja tämä taso kiinnitettiin pistemäärään 500.

Vuoden 2021 adaptiivinen testi toimi siten, että jokaiselle luokka-asteelle määriteltiin sopivantasoinen aloitustaso, ja testi alkoi kaikille oppilaille yhteisillä neljällä tehtäväosioilla. Riippuen osioiden sujumisesta testi jatkui tämän jälkeen joko vaikeammilla tai helpommilla tehtäväosioilla siten, että testi pyrki löytämään oppilaan suoritustason ylärajan. Kun oppilas ei enää kyennyt etenemään seuraavantasoihin tehtäviin ja mittaustarkkuus oli tarpeeksi hyvä, testi päättyi. Testi päättyi myös silloin, jos oppilas ehti tehdä 20 tehtäväosiota ennen aikakatkaisua tai jos tehtävän 15 minuutin aikaraja ylitettiin. Jos oppilas ei ratkaissut yhtään aloitustehtävää oikein, hän sai tehtäväkseen tavanomaisia alkuopetuksen matematiikan tehtäviä. Osaavat oppilaat taas saattoivat edetä testissä paljon vaikeampiin tehtäviin kuin vuoden 2018 kiinteissä tehtäväsarjoissa oli mahdollista.

2.2.5. Induktiivinen ja analoginen päättely

Päättelytaito on laaja-alaista osaamista, jota voi käyttää oppiainesillä riippumatta ja jonka kehittämisessä ammattitaitoinen opetus eri oppiaineissa on tärkeää. Päättelytaitoa mitattiin vuoden 2021 arvioinnissa matemaattisen ajattelun tavoin adaptiivisella testillä. Käytössä oli neljää eri tehtävätyyppiä, joista kaksi mittasi induktiivista päättelyä ja kaksi analogista päättelyä. Induktiivisen päättelyn tehtävässä arvioitiin oppilaiden taitoa löytää useita sääntöjä yhdistävä sääntö. Tätä mittaavissa kuvallisissa tehtäväosioissa jatkettiin kuvioiden sarjaa vetämällä ja pudottamalla annettuja elementtejä vastauslaatikkoon. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten esitettiin myös numerosarjoja, joita heidän tuli jatkaa. Analogista päättelyä mitattiin kuvallisesti hollantilaisesta tehtäväsarjasta (Hosenfeld ym., 1997) sovelletuilla tehtäväosioilla. Oppilaille näytettiin kussakin osatehtävässä geometrinen mallikuviopari, esimerkiksi pieni neliö vasemmalla ja iso neliö oikealla. Tehtävänä oli valita samaa sääntöä noudattava mutta erimallista kuviota edustava pari viiden vaihtoehtojen joukosta (mallikuviona esimerkiksi pieni ympyrä). Kuviomuutokset liittyivät elementin lisäämiseen, kuvion koon ja sijainnin vaihtamiseen, puolittamiseen ja kaksinkertaistamiseen. Samanaikaisia muutoksia oli korkeintaan

kolme. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisille oppilaille esitettiin kuvioanalogioiden lisäksi myös numeroanalogioita.

Vuoden 2018 arvioinnissa induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävässä kullekin luokka-asteelle oli koottu sopivantasoisia kiinteitä tehtäväsarjoja, jotka sisälsivät neljä yhteistä ankkuriosiota. Jokaisella luokka-asteella oli käytössä useampia tehtäväsarjoja, ja tätä kautta oli mahdollista määrittää vuonna 2021 käyttöön otettua adaptiivista testiä varten vaikeustaso myös suurelle joukolle sellaisia tehtäväosioita, joita ei perinteisesti ole ollut mukana oppimaan oppimisen tehtäväsarjoissa. Kolmannen luokan tehtäväsarjoissa oli mukana ainoastaan kuvallisia tehtäviä. Vuoden 2018 kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten vastauksia käytettiin yhdessä kaikkien muiden vuodesta 2010 alkaen kerättyjen arviointitutkimusaineistojen ohella määrittelemään Item Response Theory (IRT) -menetelmällä kaikille käytetyille osioille arvot, jotka kuvasivat osion erottelukykyyä ja vaikeustasoa. Osioista muodostettiin kaikki luokka-asteet kattava tehtäväpankki, josta adaptiivinen testausjärjestelmä haakee jokaiselle oppilaalle sopivantasoisia osioita. Osioiden vaikeustason keskipiste määriteltiin vuosina 2010-2018 arviointeihin osallistuneiden kuudesluokkalaisten keskimääräisen suoritustason mukaisesti ja tämä taso kiinnitettiin pistemäärään 500.

Vuoden 2021 adaptiivinen testi toimi siten, että jokaiselle luokka-asteelle määriteltiin sopivantasoinen aloitustaso, ja testi alkoi kaikille oppilaille yhteisillä neljällä tehtäväosioilla. Riippuen osioiden sujumisesta testi jatkui tämän jälkeen joko vaikeammilla tai helpommilla tehtäväosioilla siten, että testi pyrki löytämään oppilaan suoritustason ylärajan. Kun oppilas ei enää kyennyt etenemään seuraavantasoisiiin tehtäviin ja mittaustarkkuus oli tarpeeksi hyvä, testi päättyi. Testi päättyi myös silloin, jos oppilas ehti tehdä 20 tehtäväosiota ennen aikakatkaisua tai jos tehtävän 15 minuutin aikaraja ylitettiin. Osaavat oppilaat saattoivat edetä testissä paljon vaikeampiin tehtäviin kuin vuoden 2018 kiinteissä tehtäväsarjoissa oli mahdollista.

2.2.6. Visuospatiaalinen muisti

Työmuisti on tärkeä edellytys oppimaan oppimiselle. Oppimaan oppimisen tehtäväsarjassa ennen kuvallisen päättelyn tehtävää esitettävällä ruudukkotehtävällä mitataan visuospatiaalisen työmuistin staattista komponenttia (Logie & Marchetti, 1991; Logie & Pearson, 1997). *Katso ja muista* -tehtävän aikana oppilaille näytettiin erikokoisia ruudukkoita kolmen sekunnin ajan. Osa ruudukon ruuduista oli mustattu ja osa oli värjäämättömiä. Kuvan näyttämisen jälkeen oppilaiden tuli värittää samankokoinen tyhjä ruudukko vastaavalla tavalla. Jokainen ruudukko pisteytettiin siten, että vain kokonaan oikeasta ratkaisusta sai yhden pisteen.

Visuospatiaalisen muistitehtävän kokonaispistemäärä laskettiin oppilaille kuuden osion perusteella (Taulukko 2.5). Tehtävän reliabiliteetti oli koko aineiston tasolla riittävä ($\alpha = ,69$). Kokonaispistemäärä muunnettiin oikeiden vastausten prosenttiosuudeksi (max. 100 p.).

Taulukko 2.5. Muistitehtävän ruudukoiden keskimääräiset ratkaisuosuudet luokka-asteittain

2018	3. lk N = 2310		6. lk N = 2038		9. lk N = 2040	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Ruudukko 1	0,28	0,45	0,49	0,50	0,62	0,49
Ruudukko 2	0,77	0,42	0,87	0,33	0,90	0,29
Ruudukko 3	0,56	0,50	0,71	0,45	0,78	0,41
Ruudukko 4	0,48	0,50	0,69	0,46	0,80	0,40
Ruudukko 5	0,20	0,40	0,50	0,50	0,67	0,47
Ruudukko 6	0,43	0,50	0,65	0,48	0,76	0,43
2021	3. lk N = 2223		6. lk N = 2209		9. lk N = 2016	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Ruudukko 1	0,42	0,49	0,57	0,50	0,67	0,47
Ruudukko 2	0,84	0,37	0,95	0,23	0,96	0,19
Ruudukko 3	0,31	0,46	0,63	0,48	0,73	0,45
Ruudukko 4	0,37	0,48	0,70	0,46	0,81	0,39
Ruudukko 5	0,23	0,42	0,57	0,50	0,73	0,44
Ruudukko 6	0,43	0,50	0,70	0,46	0,81	0,39

KA = keskiarvo, KH = keskihajonta

2.2.7. Luetun ymmärtäminen

Luetun ymmärtämistä arvioitiin kuudennella ja yhdeksännellä luokalla testillä, jolla mitattiin pitkähkön asiatekstin keskeisen sisällön ymmärtämistä. Kolmasluokkalaisten osalta luetun ymmärtämisen arviointi sisältyi monilukutaidon testiin, eikä luetun ymmärtämistä raportoida erikseen. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten luetun ymmärtämisen tehtävä perustui Kintschin ja van Dijkn (1978) teoreettiseen viitekehukseen, ja tehtävän keskeisten sisältöjen määritelmät perustuivat aikuisten vastaajien tulkintoihin tekstin sisällöstä (vrt. Lehto ym., 2001; Lyytinen & Lehto, 1998). Oppilaiden tuli ensin lukea sivun mittainen asiateksti, minkä jälkeen heille esitettiin 16 väittämää luetusta tekstistä. Oppilaiden piti selvittää, saiko väittämien perusteella hyvän kokonaiskäsityksen tekstistä, ja mitkä väittämät olivat keskeisiä kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta ja mitkä puolestaan epäolennaisia yksityiskohtia. Väittämät pisteytettiin siten, että jokaisesta oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen.

Luetun ymmärtämisen testin kokonaispistemäärä laskettiin oppilaille 16 osion perusteella (Taulukko 2.6). Tehtävän reliabiliteetti oli koko aineiston tasolla melko hyvä ($\alpha = ,71$). Kokonaispistemäärä muunnettiin oikeiden vastausten prosenttiosuudeksi (max. 100 p.).

Taulukko 2.6. Luetun ymmärtämisen testiosioiden keskimääräiset ratkaisuosuudet luokka-asteittain

	2018				2021			
	6. lk N = 3657		9. lk N = 2710		6. lk N = 2633		9. lk N = 2633	
	KA	KH	KA	KH	KA	KH	KA	KH
Osio 1	0,30	0,46	0,42	0,49	0,30	0,46	0,48	0,50
Osio 2	0,37	0,48	0,50	0,50	0,39	0,49	0,48	0,50
Osio 3	0,36	0,48	0,52	0,50	0,36	0,48	0,45	0,50
Osio 4	0,14	0,34	0,30	0,46	0,17	0,37	0,29	0,45
Osio 5	0,38	0,49	0,56	0,50	0,40	0,49	0,52	0,50
Osio 6	0,34	0,47	0,38	0,49	0,29	0,46	0,37	0,48
Osio 7	0,26	0,44	0,33	0,47	0,23	0,42	0,29	0,46
Osio 8	0,26	0,44	0,35	0,48	0,25	0,43	0,35	0,48
Osio 9	0,38	0,49	0,52	0,50	0,31	0,46	0,53	0,50
Osio 10	0,42	0,49	0,58	0,49	0,40	0,49	0,54	0,50
Osio 11	0,59	0,49	0,52	0,50	0,48	0,50	0,47	0,50
Osio 12	0,18	0,39	0,29	0,45	0,19	0,39	0,30	0,46
Osio 13	0,13	0,34	0,25	0,43	0,14	0,35	0,25	0,44
Osio 14	0,34	0,47	0,48	0,50	0,32	0,47	0,50	0,50
Osio 15	0,50	0,50	0,54	0,50	0,46	0,50	0,49	0,50
Osio 16	0,33	0,47	0,50	0,50	0,34	0,47	0,46	0,50

KA = keskiarvo, KH = keskihajonta

2.2.8. Monilukutaito

Monilukutaito on yksi Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden seitsemästä uudesta laaja-alaisesta osaamisalueesta. Monilukutaidolla tarkoitetaan opetussuunnitelman perusteissa ”erilaisen tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään” (OPH, 2014, s. 22). Tässä raportoivassa tutkimuksessa lähtökohtana oli niin kutsutut multimodaaliset, visuaalisia elementtejä sisältävät autenttiset tekstit, joita monilukutaidossa ja opetussuunnitelman perusteissa tähdennetään.

Digitaalisella aikakaudella tekstilajien hallinta on tullut yhä tärkeämmäksi niin opiskelussa kuin vapaa-ajallakin. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin erityisesti oppilaiden kykyä ymmärtää erilaisten tekstien genreä, kielioppia ja sisältöä. Lisäksi selvitettiin kriittistä tekstin lukemisen taitoa, johon liittyy tekstien tarkoituksien, kohderyhmien ja taustojen hahmottaminen. Tähän tarvitaan usein metakognitiivisia taitoja, käsitteiden hallintaa ja erilaisia tekstin lukijarooleja.

Koska tutkimus toteutettiin verkossa, mahdollisuudet erilaisten tekstimoodien tulkitsemisen ja arvottamisen taitojen tarkasteluun olivat rajatut. Kysely keskittyi monilukutaidon osalta erityisesti peruslukutaidon, visuaalisen lukutaidon ja medialukutaidon osa-alueille, joita voidaan pitää monilukutaidon osana: ”Monilukutaitoon sisältyy monia erilaisia lukutaitoja, joita kehitetään kaikessa opetuksessa. Oppilaiden tulee voida harjoittaa taitojaan sekä perinteisissä että monimediaisissa, teknologiaa eri tavoin hyödyntävissä oppimisympäristöissä” (OPH, 2014, s. 22). Mediatekstien tulkintaa ja tuottamista korostetaan myös äidinkielen ja kirjallisuuden oppiaineen keskeisissä tehtävissä (OPH, 2014, s. 160).

Tehtävien tekstilajit valittiin siten, että ne edustavat erityisesti mediassa ja sosiaalisessa mediassa olevia, tyypillisesti multimodaalisia tekstejä. Uutisia ja mainoksia julkaistaan ja luetaan entistä enemmän perinteisen printtimedian lisäksi digitaalisissa ympäristöissä. Sarjakuvaa voidaan lähestyä paitsi multimodaalisen tekstikäsityksen kautta myös laajentuneen kirjallisuuskäsityksen näkökulmasta. Nykyisin kirjallisuuden ajatellaan käsittävän kaunokirjallisuuden lisäksi myös muun muassa sarjakuvat, ja ylipäänsä minkäänlaista rajaa niin sanotun korkean ja matalan kirjallisuuden välillä ei välttämättä enää tehdä (ks. esim. Ahvenjärvi & Kirstinä, 2013). Meemit puolestaan ovat uutta, digitaalisen kehityksen myötä syntynyttä sosiaalisen median tekstilajikerrostumaa, joka poikkeaa perinteisistä koulun teksteistä.

Monilukutaidon testin kokonaispistemäärä laskettiin kolmannen luokan oppilaille 18 osion perusteella ($\alpha = ,64$ molempina vuosina), kuudennen luokan oppilaille 22 osion perusteella ($\alpha = ,57$ ja $\alpha = ,63$) ja yhdeksännen luokan oppilaille 20 osion perusteella ($\alpha = ,65$ ja $\alpha = ,62$). Tehtävän reliabiliteetti oli kognitiiviselle testille juuri hyväksyttävä. Kokonaispistemäärä muunnettiin oikeiden vastausten prosenttiosuudeksi (max. 100 p.).

2.3. Oppilaiden asenteet ja uskomukset

Oppimaan oppimisen arviointi kohdistuu osaamisen ja tehtävänäikaisen toiminnan ohella myös oppilaiden oppimisasenteisiin ja uskomuksiin. Asenteita ja uskomuksia mitattiin asteikoilla, jotka perustuivat pääosin tavoiteorientaatioteoriaan, toiminnan kontrolliteoriaan ja akateemisten minäkäsitysten teoriaan. Tavoiteorientaatioteoria (ks. esim. Harackiewicz ym., 2002) tarkastelee oppilaiden suuntautumista oppimistilanteisiin. Suomalaistutkimuksissa (ks. Niemivirta ym., 2013) orientaatioita erotetaan yleensä viisi: oppimis-, saavutus-, suoritus-, ego- ja välttämisorientaatiot. Oppimisorientaatiolla tarkoitetaan halua oppia oppimisen vuoksi, kun taas suoritusorientoituneessa suuntautumisessa menestyminen ja päteminen toisten silmissä kohoaa merkittäväksi oppimista ohjaavaksi tekijäksi. Saavutusorientaatiolla taas viitataan haluun menestyä ja saavuttaa hyviä arvosanoja. Ego-orientaatio viittaa pyrkimykseen olla näyttämättä kyvyttömältä muiden silmissä, ja välttämisorientoituneilla oppilailla oppimistoimintaa leimaa tavoite selvittää koulutyöstä mahdollisimman vähällä. Aiemmissa oppimaan oppimisen tutkimuksissa sekä oppimis- että saavutusorientaation on havaittu olevan myönteisessä yhteydessä oppimaan oppimisen tehtävissä menestymiseen ja koulusuoritukseen, kun taas muut orientaatiot pikemminkin estävät oppimista. Myös tässä raportissa tarkastellaan erikseen oppimista haittaavia asenteita keskittyen välttämisorientaatioon sekä sitä täydentävänä mittarina mukana olleeseen luovutusherkyyteen. Koulutyötä haittaavat uskomukset ovat sikäli oppimista tukeville uskomuksille vastakkaisia, että ne ilmaisevat haluttomuutta tai kyvyttömyyttä tarttua uusiin oppimishaasteisiin tai käyttää aiempaa osaamista niiden ratkaisemiseen. Ne eivät kuitenkaan ole vastakkaisia toisensa pois sulkevassa mielessä; oppilaalla voi hyvin olla molempia samanaikaisesti. Menestyvillä oppilailla on kuitenkin keskimäärin enemmän (tai vahvempia) myönteisiä asenteita ja vähemmän (tai heikompia) kielteisiä uskomuksia kuin heikommin menestyvillä.

Toinen keskeinen teoria oppimaan oppimisen arviointien yhteydessä teetetävien kyselyiden taustalla on toiminnan kontrolliteoria (Skinner ym., 1988; 1990). Toiminnan kontrolliteorian ensimmäinen komponentti, keinouskomukset, viittaa oppilaiden yleistyneisiin ajatuksiin yrittämisen, kyvykkyyden, onnen ja opettajien merkityksestä koulusaavutuksiin. Teorian toista komponenttia kutsutaan agenttiuskäsitteiksi, ja se viittaa oppilaiden arvioon omasta yrittämisestään, kyvykkyydestään ja opettajilta saamastaan avusta. Kolmas komponentti eli kontrolliodotukset tarkoittaa oppilaan yleistä käsitystä omista vaikutusmahdollisuuksistaan oppimiseen liittyvien tavoitteiden saavuttamisessa.

Oppilaiden akateemisia minäkäsityksiä tarkasteltiin tässä tutkimuksessa kolmella osa-alueella, lukemisessa, kirjoittamisessa ja matematiikassa. Mittarit perustuvat Marshin ja työtovereiden (2017) pit-

kään kehittämään teoriaan. Sen mukaan oppilaiden akateemiset minäkäsitykset ovat melko eriytyneitä eri sisältöalueilla, ja niihin vaikuttavat oppilaan oman osaamisen lisäksi myös ympärillä olevien muiden oppilaiden koettu osaaminen sosiaalisen vertailun kautta.

Asenteiden ohella myös oppilaan koulupäivän aikana kokemat tunteet heijastuvat sekä oppimiseen (Pekrun, 2006) että toimintaan luokkahuoneessa (Voltmer & Salich, 2017). Tunnekokemukset ja tunteiden säätely luovat perustan vuorovaikutustaidoille, joita tarvitaan toimittaessa kouluuyhteisössä opettajan ja kavereiden kanssa (Hoffman ym., 2020; Rieffe ym., 2012). Siten syksyn 2021 aineistonkeruuta varten luotiin kolmasluokkalaisille tunne- ja vuorovaikutustaitoja kartoittava osio. Tehtävät perustuvat aikaisempiin havaintoihin muun muassa empatian osoittamisen tärkeydestä pohjana toimivalle vuorovaikutukselle koululuokassa (Ferguson ym., 2000) ja riita- ja kiusaamistilanteen muistelun yhteydestä myöhempiin haasteisiin (Peets ym., 2021).

Oppilaiden asenteita ja uskomuksia kartoittavat kyselyt oli jaettu sekä vuonna 2018 että 2021 osiin siten, että jokainen 15 minuutin tehtäväjakso alkoi lyhyellä kyselyllä. Kyselyitä oli osin teemoiteltu osaamistehtävien sisältöjen mukaan. Kaikkia osa-alueita mitattiin kolmella väittämällä, joita oppilas arvioi asteikolla 1–7 (Ei pidä lainkaan paikkaansa – Pitää täysin paikkansa). Tässä raportissa ei raportoida yksittäisten asenneväittämien tuloksia vaan kaikki analyysit perustuvat mittareista muodostetuille keskiarvomuuttujille tai faktoreille.

2.4. Arviointiaineistojen analysoinnissa käytetyt menetelmät

Tämän raportin luvuissa 3–5 esiteltävät perustulokset on analysoitu yksi- ja kaksisuuntaisten varianssianalyysien avulla. Osaamistehtävien osalta on testattu sekä vuosien 2018 ja 2021 väliset erot luokka-asteiden sisällä että se, eroavatko eri luokka-asteilla olevien oppilaiden tulokset toisistaan. Vastaavat analyysit on tehty myös sukupuolierojen sekä tehostetun ja erityisen tuen saannin osalta ja vuoden 2021 tulosten osalta myös oppilaan taustan mukaan. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että osassa analyysieja vertailtavat ryhmät ovat olleet varsin erikokoisia. Tämä voi puolestaan vaikuttaa tilastollisten erojen merkitsevyyteen. Tuloksia luettaessa on siis hyvä tilastollisten merkitsevyyksien lisäksi tarkastella kuvioissa esitettyjä pistemääriä. Luettavuuden vuoksi tässä raportissa tuloksista raportoidaan kuvioissa havaittavien erojen tilastolliset merkitsevyydet ainoastaan p-arvoina, mutta muut testisuureet ja efektikoot ovat saatavilla pyydettäessä.

Kaupungin eri alueiden, koulujen ja luokkien välisiä eroja on tässä raportissa tarkasteltu varianssi-komponenttien kautta. Muuttujien kokonaisvarianssit on luokka-asteittain ja aineistonkeruuvuosittain jaettu osiin siten, että erikseen raportoidaan aluetasolla, koulutasolla ja luokkatasolla tapahtuva systemaattinen vaihtelu. Tulosten ymmärrettävyyden vuoksi varianssit on muunnettu keskenään yhteismitallisiksi prosenttiosuuksiksi kokonaisvarianssista.

Aineiston pitkittäisanalyseissa luvussa 7 on käytetty latenttia kasvukäyrämallinnusta niiltä osin kuin tulosten kehitys on ollut lineaarista ja kolmen mittauspisteen aineistoja on ollut saatavilla. Muut pitkittäisanalyysit on toteutettu toistomittausten varianssianalyysin avulla.

3

3. Oppilaiden osaaminen 2018 ja 2021

Mari-Pauliina Vainikainen, Laura Nyman, Cristiana Mergianian, Ninja Hienonen & Faruk Nazeri

Tässä luvussa esitellään vantaalaisoppilaiden tulokset oppimaan oppimisen arvioinnin osaamistehtävissä vertaillen vuosien 2018 ja 2021 tuloksia toisiinsa poikkileikkausasetelmana niiltä osin kuin tehtävät olivat käytössä molempina ajankohtina. Vertailu ei ole mahdollista ensimmäisessä alaluvussa kuvatus ohjelmointitehtävän kohdalla, sillä kyseinen tehtävä kehitettiin vasta vuoden 2021 arviointia varten. Muilta osin tulokset ovat vertailukelpoisia yli arviointiajankohdan ja pitkälti myös eri ikäryhmien välillä.

3.1. Ohjelmointi

Ohjelmoinnillista ajattelua mitattiin ohjelmointitehtävällä, jossa oppilaiden tavoitteena oli koodata robotille toimiva reitti pisteestä A pisteeseen B graafisia komentoja käyttäen. Oppilaiden osaamista ohjelmointitehtävässä esitellään tässä luvussa luokka-asteita, sukupuolia sekä oppilaiden taustatekijöitä (saatu tuki ja ulkomaalaistausta) vertaillen. Tehtävästä suoriutumista kuvataan oppilaiden kaikista ohjelmointitehtävän osioista saadulla ratkaisuprosenttiosuudella.

3.1.1. Oppilaiden osaaminen ohjelmointitehtävässä

Alla on esitetty oppilaiden ratkaisuprosenttien keskiarvot ohjelmointitehtävästä 3., 6. ja 9. luokkien osalta (Kuvio 3.1). Kaikkien kolmen luokka-asteen tulokset poikkesivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p < ,001$). Mitä vanhemmista oppilaista oli kyse, sitä paremmin oppilaat suoriutuivat. Ratkaisuprosenttien keskiarvojen perusteella suurempi ero näytti olevan 3. ja 6. luokan oppilaiden välillä kuin 6. ja 9. luokan oppilaiden välillä.



Kuvio 3.1. Ohjelmointitehtävän ratkaisuprosenttien keskiarvot luokka-asteittain.

Seuraavassa taulukosta näkyvät alue-, koulu-, luokka- ja yksilötason selitysosuudet oppiainien välisestä suoriutumisen vaihtelusta (Taulukko 3.1). Alue ei näyttänyt selittävän tulosten vaihtelua, kun taas pieni osa vaihtelusta voidaan katsoa johtuvan koulu- ja luokkavaikutuksista. Kuitenkin valtaosa vaihtelusta selittyi yksilöllisillä tekijöillä.

Taulukko 3.1. Alueen, koulun ja luokan osuus ohjelmointitehtävän ratkaisuprosenttien vaihtelusta.

Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
3. luokka	0 %	7 %	3 %	90 %
6. luokka	0 %	4 %	7 %	89 %
9. luokka	0 %	2 %	6 %	92 %

Ohjelmointitehtävän tuloksia tarkasteltiin myös tehtävässä tehtyjen kokeilujen lukumäärän osalta, eli kuinka monta kertaa oppilaat kokeilivat muodostamiaan komentoja käynnistämällä robotin. Nuoremmat oppilaat tarvitsivat keskimäärin enemmän kokeiluja, ja kokeilujen keskimääräinen lukumäärä väheni korkeammille luokka-asteille mentäessä. Oikeaan ratkaisuun johtaneiden kokeilujen keskimääräinen lukumäärä oli 3.-luokkalaisilla 2,7, 6.-luokkalaisilla 2,2 ja 9.-luokkalaisilla 1,9 ($p < ,001$), kun taas kokeilujen keskimääräinen kokonaismäärä oli 3.-luokkalaisilla 3,4, 6.-luokkalaisilla 2,7 ja 9.-luokkalaisilla 2,5 ($p < ,001$).

Kokeilujen määrän ja tehtävän ratkaisuprosentin välillä oli myös kohtalainen negatiivinen korrelaatio, mikä tarkoittaa, että oppilaat, joilla kokeiluja kertyi kokonaisuudessaan vähemmän, saivat yleensä korkeamman kokonaispistemäärän tehtävässä (Taulukko 3.2). Vanhemmilla oppilailla havaittiin vahvempia korrelaatioita, mutta korrelaatio 6.- ja 9.-luokkalaisten oppilaiden kokonaispistemäärän ja kokeilujen keskimääräisen kokonaismäärän välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Muut korrelaatioparit erosivat toisistaan merkitsevästi ($p < ,001$ - $p < ,05$).

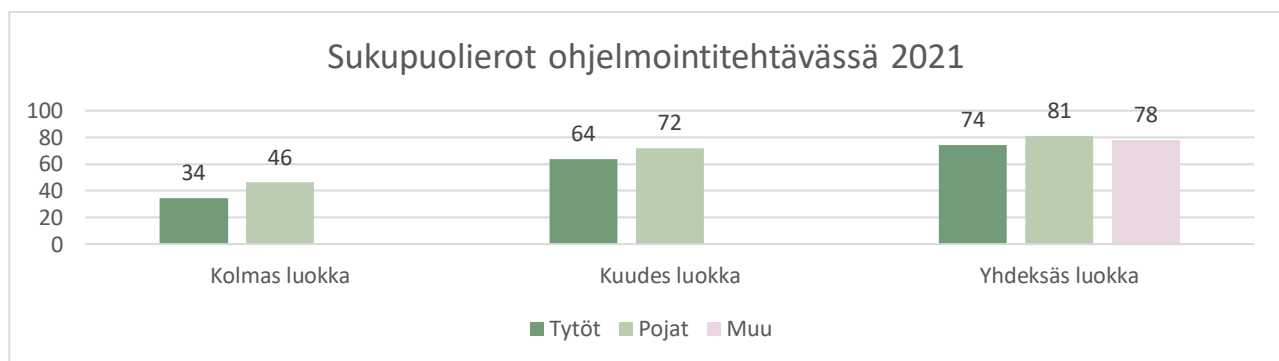
Taulukko 3.2. Ohjelmointitehtävän ratkaisuprosentin ja kokeiden lukumäärän välinen yhteys kullakin luokka-asteella.

Ratkaisuprosentti	Oikeaan ratkaisuun päätyneiden kokeilujen keskiarvo	Kaikkien kokeilujen keskiarvo
3. luokka	-,13*	-,22*
6. luokka	-,23*	-,28*
9. luokka	-,30*	-,30*

* $p < ,001$

3.1.2. Sukupuolierot ohjelmointitehtävässä

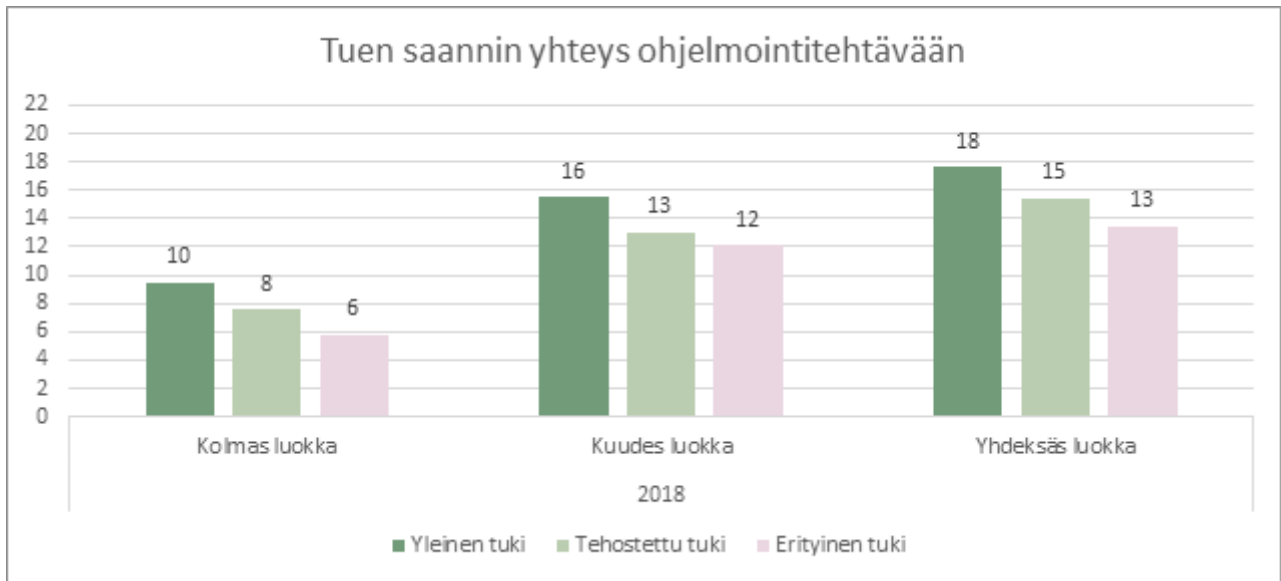
Alla on esitetty 3., 6. ja 9. luokkien ratkaisuprosenttien keskiarvot sukupuolittain (Kuvio 3.2). Kaikilla kolmella luokka-asteella pojat suoriutuivat tyttöjä vahvemmin ($p < ,001$). Yhdeksännellä luokalla ei ollut merkittävää eroa muun sukupuolisiksi identifioituvien oppilaiden sekä tyttöjen tai poikien tulosten välillä (Kuvio 3.2). Ero tyttöjen ja poikien välillä näytti olevan suhteellisen tasainen jokaisella luokka-asteella, joskin hieman suurempi 3. luokalla.



Kuvio 3.2. Sukupuolierot ohjelmointitehtävästä suoriutumisessa luokka-asteittain.

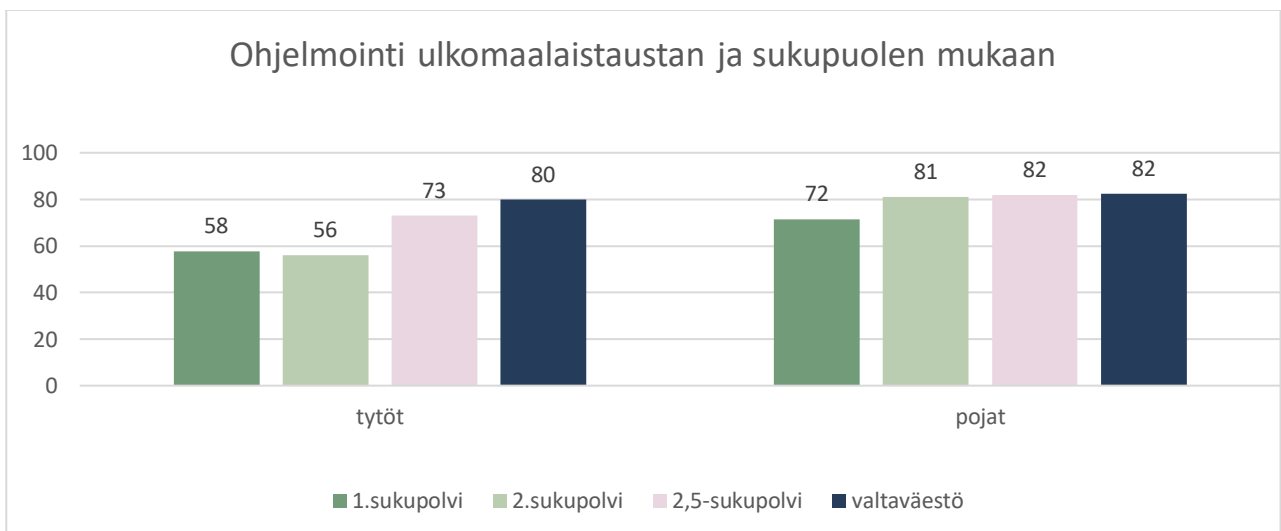
3.1.3. Taustan mukaiset erot ohjelmointitehtävässä

Kolmannella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin paremmin kuin tehostettua tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$), jotka puolestaan suoriutuivat erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin ($p < ,05$) (Kuvio 3.3). Kuudennella ja yhdeksännellä luokalla tulokset olivat myös samansuuntaiset.



Kuvio 3.3. Tuen saanti ja ohjelmointitehtävä 2021 luokka-asteittain.

Kaikki vuoden 2021 yhdeksännen luokan ulkomaalaistaustaiset menestyivät valtaväestöä heikommin ohjelmoinnin tehtävissä. Alla on esitetty ulkomaalaistaustaisten eri sukupolvien ja valtaväestön matematiikan pistemäärien keskiarvot sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 3.4). Parivertailuissa ainoastaan 1. sukupolven ja 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten sekä 2,5-sukupolven ja kantaväestön välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Kaikien ryhmien tytöt menestyivät poikia huonommin ja erot olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < ,001$).



Kuvio 3.4. Ohjelmointitehtävä: 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolittain vuonna 2021.

3.1.4. Päätelmät

Vanhempien oppilaiden parempi suoriutuminen ohjelmointitehtävässä oli odotettua, sillä ohjelmoinnista ajattelua pidetään eräänlaisena ongelmanratkaisutehtävänä, johon oppilaiden kognitiivisen kehityksen ja kypsyyden ajatellaan vaikuttavan (Román-González ym., 2017). Lisäksi Kong ja Ableson (2019) toteavat, että 7–11-vuotiailla oppilailla ohjelmoinnillisen ajattelun edellyttämät ajattelun

taidot ovat vielä kehittymässä, joten on luonnollista, että yhdeksäsluokkalaisilla on ohjelmointiin liittyvissä tehtävissä etulyöntiasema kolmasluokkalaisiin verrattuna. Tästä syystä nuoremmat oppilaat saattavat tarvita myös enemmän kokeiluja oikean ratkaisun löytämiseksi. Toinen luokka-aste-eroja edistävä tekijä voi olla kumulatiivinen tieto- ja viestintätekniiikan käytön määrä, sillä sen on raportoitu ennustavan positiivisesti ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja (Fraillon ym., 2020). Fraillonin ja muiden (2020) tutkimuksen mukaan erityisesti oppilailla, joilla oli vähintään viiden vuoden kokemus tietokoneiden käytöstä, oli korkeammat ohjelmoinnillisen ajattelun pisteet kuin oppilailla, joilla oli kokemusta alle viiden vuoden ajalta. Vanhemmilla oppilailla voi siis olla myös tästä näkökulmasta luonnollinen etu ohjelmointiin liittyvissä tehtävissä.

Tulosten mukaan pojat pärjäsivät tyttöjä paremmin ohjelmointitehtävässä, mikä on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa (esim. Fraillon ym., 2020). Mahdollisia selityksiä sukupuolten väliselle erolle voivat olla muun muassa sukupuolisterootypiat STEM-aloilla (Papavlasopoulou ym., 2020), tietokoneisiin liittyvien aktiviteettien suurempi vetovoima poikien keskuudessa (Papavlasopoulou ym., 2020), raportoidut erot ohjelmoinnilliseen ajatteluun liittyvissä kyvyissä, kuten päättelykyvyssä ja avaruudellisissa kyvyissä, jotka suosivat poikia (Román-González ym., 2017), ja poikien runsaampi tietokonepelien pelaaminen vapaa-ajalla (Cherney & London, 2006). Tieto- ja viestintätekniiikan käyttökokemuksen on osoitettu ennustavan positiivisesti ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja (Fraillon ym., 2020), joten poikien tietokonepainotteinen vapaa-ajan toiminta saattaa olla eduksi heidän suoriutumislleen ohjelmoinnillista ajattelua vaativissa tehtävissä.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa viitataan ohjelmointiin ja ohjelmoinnilliseen ajatteluun liittyviin taitoihin lähinnä matematiikan oppiaineen kohdalla. Esimerkiksi looginen ja algoritminen ajattelu sekä hyvät ohjelmointikäytännöt mainitaan vuosiluokilla 7–9 matematiikassa, kun taas graafisten ohjelmointiympäristöjen kanssa työskentely mainitaan vuosiluokilla 3–6 matematiikassa. Näillä luokka-asteilla on tärkeää korostaa, että graafisissa ympäristöissä ohjelmointi on ensimmäinen askel varsinaisen koodin kirjoittamisen opetteluun, ja sen uskotaan edistävän ohjelmoinnin pitkäjänteistä oppimista (Kong & Abelson, 2019). Matematiikan oppiaineen ulkopuolella ohjelmointi mainitaan vuosiluokilla 7–9 myös käsityössä käsityön suunnittelun ja tuottamisen yhteydessä. Monipuolisia ohjelmoinnillisen ajattelun lähestymistapoja ja käytäntöjä onkin hyvä pyrkiä laajentamaan myös muihin oppiaineisiin kuin matematiikkaan kaikilla vuosiluokilla.

Ohjelmoinnillisen ajattelun harjoittaminen koulussa on tärkeää, koska ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja voidaan soveltaa ongelmien ratkaisemiseen monissa eri yhteyksissä ja eri aloilla, ei pelkästään ohjelmointiin liittyvissä yhteyksissä (Kong & Abelson, 2019; Wing, 2008). Lisäksi oppilaat oppivat enemmän omasta ajattelustaan, kun heidän on eksplisiittisesti pohdittava, miten ongelma ratkaistaan ja miten ratkaisu voidaan välittää tietokoneelle (Pea ym., 1985); siksi ohjelmoinnillisen ajattelun uskotaan toimivan perustavanlaatuisena pohjana oppilaiden jatkuvalle oppimiselle (Bransford ym., 2000). Oppilaat ymmärtävät ohjelmoinnillisen ajattelun käsittämää useinkin vain koodin kirjoittamisen tekstimuotoisella ohjelmointikielellä, mistä syystä opettajien on hyvä osoittaa erityisesti ne kerrat, kun oppilaat käyttävät ohjelmoinnillisen ajattelun käytäntöjä laajentaakseen käsitteen ymmärtämistä ja tunnistamista tätä laajemmalle (Kong & Abelson, 2019).

3.2. Interaktiivinen ongelmanratkaisu

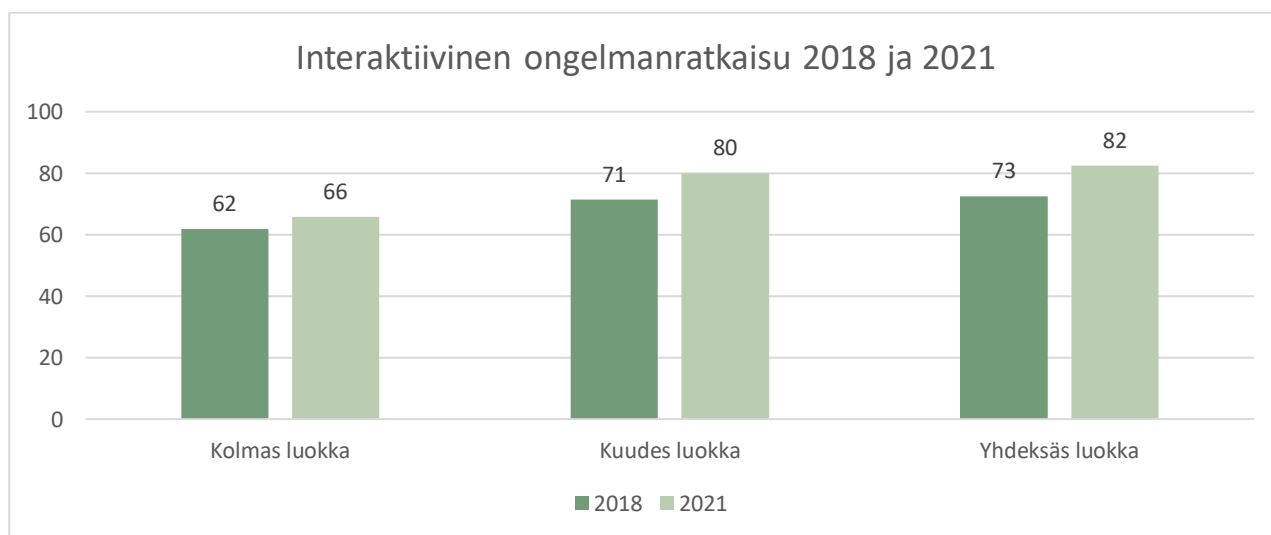
Interaktiivisessa ongelmanratkaisussa oppilaat testasivat hypoteeseja dynaamisissa tehtäväympäristöissä, joissa oli mahdollista nähdä välittömästi omien valintojen vaikutus lopputulokseen. Oppilaiden osaamisen arvioinnin näkökulmasta on toki tärkeää, että oppilas löysi kokeilemisen kautta oikeat vastaukset, mutta yhtä lailla merkityksellistä on se, millä tavoin oppilaat lähestyivät tehtäviä ja päätyivät vastauksiinsa. Tehtävissä tehokkain ongelmanratkaisustrategia oli testata systemaattisesti eri tekijöiden vaikutusta tekemällä yhden muutoksen kerrallaan ja katsomalla, mihin lopputu-

lokseen se johtaa. Oikeisiin vastauksiin saattoi kuitenkin päästä myös epäsystemaattisella lähestymistavalla tekemällä tarpeeksi monta sattumanvaraisempaa kokeilua ja tekemällä induktiivisen päätelyn keinoin yleistyksiä eri tekijöiden vaikutuksista lopputulokseen.

Tässä luvussa oppilaiden tuloksia tarkastellaan oikeiden vastausten löytymisen kannalta kahdesta näkökulmasta. Ensinnäkin katsotaan samalla tavoin kuin muissakin osaamistehtävissä, kuinka monta tehtäväosiota oppilaat saivat lopulta oikein. Tämän rinnalla tulokset esitetään siten, että oikeiden vastausten lisäksi on pisteytetty myös yhden muuttujan kerrallaan manipuloimisen strategia, joka näissä tehtävissä osoittaa korkeamman tason ajattelutaitoja ja oppimaan oppimista. Lisäksi tarkastellaan oppilaiden tekemien kokeilujen määrää ja tehtäviin käytettyä aikaa, sillä ne osaltaan selittävät vuosien 2018 ja 2021 välillä havaittuja eroja.

3.2.1. Oppilaiden osaaminen ilman strategian huomioimista

Oppilaiden tulokset paranivat vuosien 2018 ja 2021 välillä (Kuvio 3.5), jos interaktiivisissa ongelmanratkaisutehtävissä tarkasteltiin ainoastaan sitä, päätyikö oppilas tehtävissä kokeilujen jälkeen oikeaan lopputulokseen riippumatta siitä, minkälaisella strategialla hän lähestyi tehtävää. Tehtävien ratkaisuprosentti oli jo vuonna 2018 korkeampi kuin monissa muissa osaamistehtävissä johtuen osin siitä, että tehtävät tarjosivat oppilaille myös tehtävänäikaista palautetta oikeiden vastausten löytymisen tueksi. Vuoden 2021 suoritustaso oli kuitenkin kaikilla luokka-asteilla tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < ,001$) parempi kuin kolme vuotta aiemmin. Kuviossa näkyvistä eroista ainoastaan vuoden 2018 kuudennen ja yhdeksännen luokan välinen ero ei ole tilastollisesti merkitsevä, ja vuonna 2021 kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten eron merkitsevyys oli $p < ,05$. Suoritustason paraneminen interaktiivisissa digitaalisissa tehtävissä saattaa osin selittyä koronatilanteella, sillä oppilaat ovat kahden arviointiajankohdan välillä joutuneet käyttämään digitaalisia laitteita opiskeluunsa aivan toisella tavoin kuin koskaan aikaisemmin. Näin ollen he olivat vuonna 2021 varmasti tottuneempia tehtävätyyppiin, jossa ongelmia ratkotaan dynaamisessa digitaalisessa tehtäväympäristössä. Tulokset siis heijastavat oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen ohella todennäköisesti myös heidän tietotekniikkataitojensa tasoa.



Kuvio 3.5. Oikeiden vastausten määrä interaktiivisen ongelmanratkaisun tehtävissä 2018 ja 2021 luokka-asteittain.

Oppilaiden osoittamassa osaamisessa yksilöiden väliset erot ovat aina suurempia kuin luokan, koulun tai alueiden väliset erot, mutta arviointitutkimusten tuloksissa esiintyy yleensä myös koulun ja luokan tasolla tapahtuvaa systemaattista vaihtelua, joka kertoo oppimistulosten eriytymisestä kou-

luittain ja luokittain. Tällaista systemaattista vaihtelua voi kuvata prosenttiosuuksiksi muunnetuin varianssikomponentein. Lähellä nollaa oleva prosenttiosuus kertoo, että tulokset eivät ole eriytyneet kyseisellä tasolla, kun taas kymmenen prosentin selitysosuutta voi Suomen peruskoulun kontekstissa pitää jo jonkinasteisena osoituksena oppimistulosten eriytymisestä.

Taulukko 3.3 kuvaa alueen, koulun, luokan ja yksilön selitysosuuksia tulosten vaihtelusta vuosina 2018 ja 2021. Taulukosta havaitaan, että tulosten vaihtelu tapahtuu odotetusti pääosin yksilötasolla, mutta koululla ja luokalla on myös hiukan merkitystä. Alueen selitysosuus on lähes olematon, eli Vantaan eri alueiden tulokset eivät vuonna 2021 eronneet toisistaan lainkaan ja vuonna 2018 erot olivat hyvin pieniä. Vuonna 2018 yhdeksännen luokan osalta on havaittavissa tulosten eriytymistä sekä koulun että luokan mukaan, mutta vuonna 2021 nämä erot ovat käytännössä poistuneet. Vuoden 2021 tuloksissa suurimmat erot on havaittavissa kolmannen vuosiluokan luokkien välisissä eroissa, mutta myös näiltä osin eriytymisen aste on vähäisempää kuin muilla tehtäväalueilla Vantaalla aikaisemmin tehdyissä arviointitutkimuksissa.

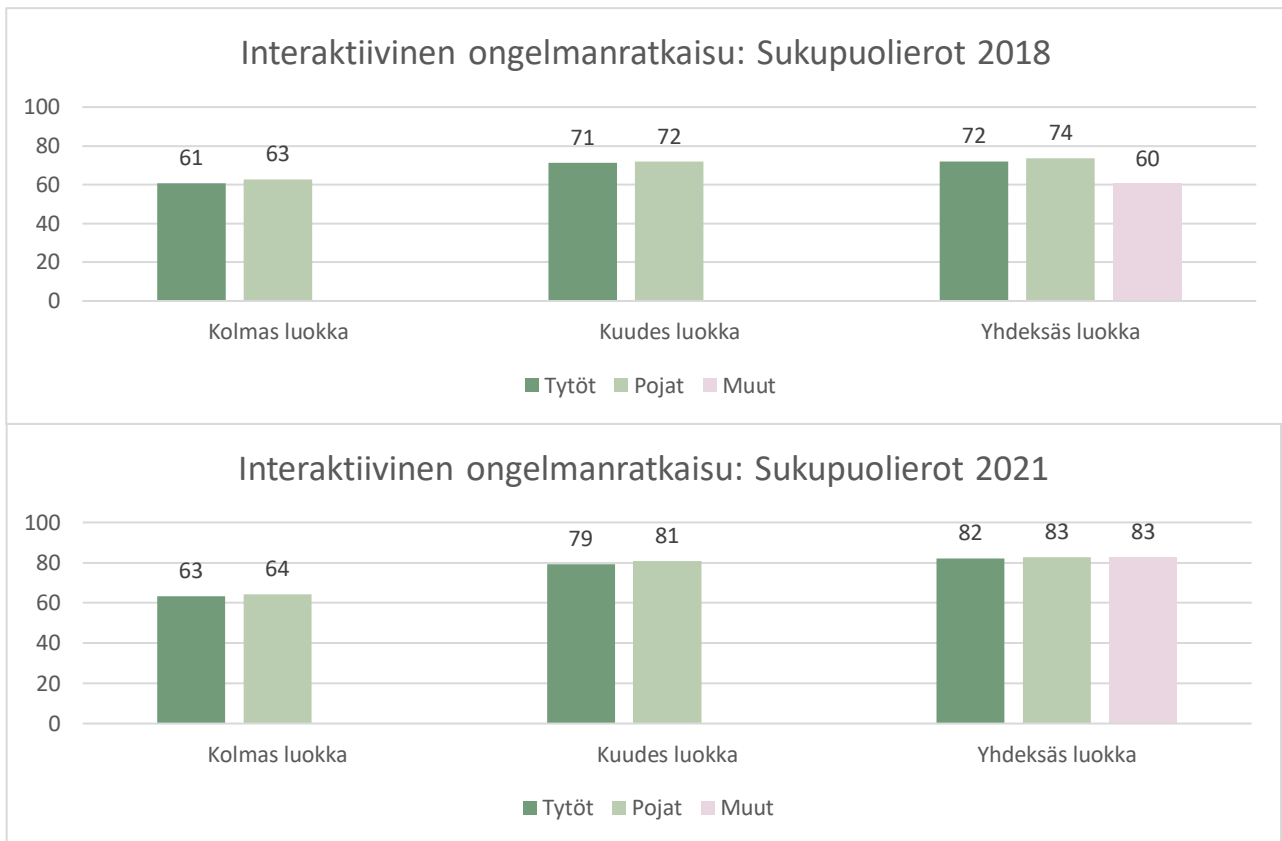
Taulukko 3.3. Alueen, koulun ja luokan osuus interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien oikeiden vastausten määrän vaihtelusta.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	1 %	3 %	4 %	92 %
	6. luokka	1 %	4 %	5 %	90 %
	9. luokka	0 %	13 %	12 %	76 %
2021	3. luokka	0 %	3 %	7 %	90 %
	6. luokka	0 %	1 %	2 %	97 %
	9. luokka	0 %	0 %	3 %	97 %

3.2.2. Sukupuolierot ongelmanratkaisun oikeiden vastausten määrässä

Sukupuolierot oppilaiden osaamisessa ovat Suomessa usein suurempia kuin monissa muissa maissa. Tytöt ovat menestyneet keskimäärin poikia paremmin myös aiemmin tehdyissä oppimaan oppimisen tutkimuksissa, ja viimeisten viidentoista vuoden aikana eroja on havaittu myös tehtäväalueilla, joissa poikien suoritustaso on perinteisesti ollut tyttöjä korkeampi (Halpern, 2000; Vainikainen, 2014). Vuoden 2018 arvioinnissa Vantaalla kuitenkin havaittiin sukupuolierojen kasvun taittumista sellaisissa tehtävätyypeissä, jotka vahvimmin hyödynsivät digitaalisen arvioinnin mahdollisuuksia.

Kuvio 3.6 osoittaa, että interaktiivisessa ongelmanratkaisussa tilanne on edelleen sama vuonna 2021. Kuviossa näkyvät pienet pistemääräerot eivät ole sukupuolierojen tarkastelun näkökulmasta tilastollisesti merkitseviä lukuun ottamatta Muut-vaihtoehdon valinneita oppilaita vuonna 2018. Tähän ryhmään kuului kuitenkin vain 43 oppilasta, jolloin erot saattavat johtua myös sattumasta. Vuonna 2021 Muut-ryhmän tulokset perustuvat 91 oppilaan vastauksiin ja tulokset eivät eronneet tyttöjen ja poikien tuloksista tilastollisesti merkitsevästi. Tulosten perusteella voidaan edelleenkin päätellä, että interaktiivinen digitaalinen tehtäväformaatti näyttää saavan myös pojat osoittamaan todellista osaamistaan paremmin kuin perinteisemmissä tehtävätyypeissä.



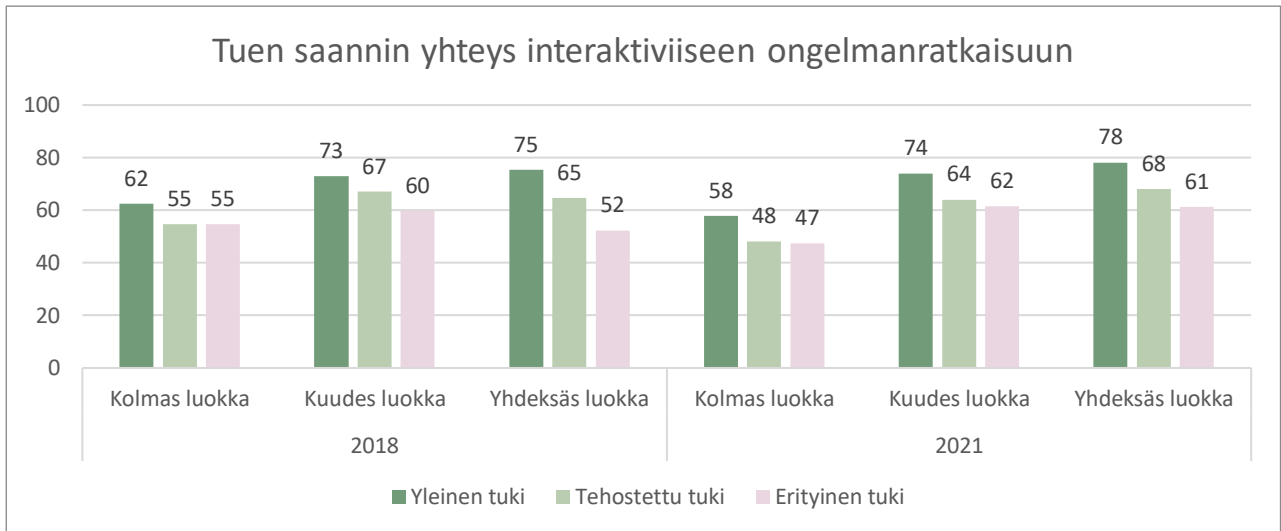
Kuvio 3.6. Sukupuolierot interaktiivisen ongelmanratkaisun oikeiden vastausten lukumäärässä.

3.2.3. Oppilaan taustan mukaiset erot interaktiivisen ongelmanratkaisun oikeiden vastausten lukumäärässä

Kolmannella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat ongelmanratkaisutehtävissä paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat molempina vuosina ja erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < ,001$) (Kuvio 3.7). Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisessa ei ollut lainkaan eroja.

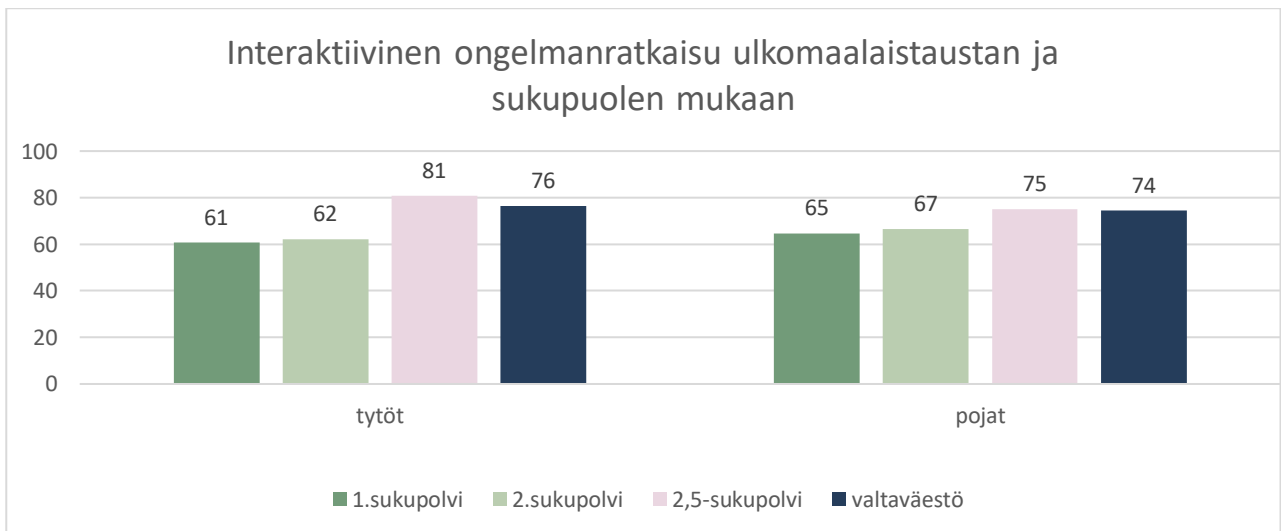
Myös kuudennella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat molempina vuosina ongelmanratkaisutehtävissä paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat. Vuonna 2018 tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin ($p < ,01$) kun taas vuonna 2021 vastaava ero oli pienempi eikä enää tilastollisesti merkitsevä.

Yhdeksännelläkin luokalla yleistä tukea saaneiden oppilaiden erot tehostettua ja erityistä tukea saaneisiin oppilaisiin olivat tilastollisesti merkitseviä molempina vuosina ($p < ,001$). Myös tehostettua tukea saaneiden oppilaiden erot erityistä tukea saaneisiin oppilaisiin olivat tilastollisesti merkitseviä vuonna 2018 ($p < ,001$) ja 2021 ($p < ,05$).



Kuvio 3.7. Tuen saanti ja interaktiivinen ongelmanratkaisu 2018 ja 2021 luokka-asteittain.

Kun interaktiivisissa ongelmanratkaisutehtävissä tarkasteltiin ainoastaan sitä, päätyikö oppilas tehtävissä kokeilujen jälkeen oikeaan lopputulokseen riippumatta siitä, minkälaisella strategialla hän lähestyi tehtävää, yhdeksänsien luokkien ulkomaalaistaustaiset oppilaat suoriutuivat pääosin valtaväestöstä heikommin. Ainoastaan 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset näyttivät suoriutuneen hie-man kantaväestöstä paremmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Alla on esitetty eri ulkomaalaistaustaisten sukupolvien ja valtaväestön interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien suoritusprosenttien keskiarvot sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 3.8). Ulkomaalaistaustalla ($p < ,001$) oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys oppilaiden ongelmanratkaisutaitoihin, mutta sukupuoli puolestaan ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Parivertailussa ainoastaan 1. sukupolven ja 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten sekä 2,5-sukupolven ja kantaväestön välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.



Kuvio 3.8. Interaktiivinen ongelmanratkaisu: 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolitain vuonna 2021.

3.2.4. Oppilaiden osaaminen ja systemaattisen ongelmanratkaisustrategian käyttö

Kun ongelmanratkaisua tutkitaan osana oppimaan oppimista, ongelmanratkaisuprosessin lopputuloksen eli oikeiden vastausten lukumäärän ohella on tärkeää, millaisen toimintatavan kautta ratkaisu on löytynyt. Siksi oikeiden vastausten määrän lisäksi digitaalisen arvioinnin lokitiedoista tarkasteltiin oppilaan jokaisen arviointiympäristössä tehdyn toimenpiteen strategiaa siitä näkökulmasta, tekikö hän samaan aikaan useita muutoksia kerrallaan vai tutkiko hän järjestelmällisesti yhden muutoksen vaikutusta vakioiden muut tekijät. Usein kaikenikäiset oppilaat ja aikuisetkin tekevät tehtävän alussa joitakin epäsystemaattisempia kokeiluita ymmärtääkseen miten tehtävä toimii, mutta tämän jälkeen ongelmanratkaisuprosessi on tässä arvioinnissa käytetyissä tehtävissä tehokkain siten, että eri teki-
jöiden vaikutus lopputulokseen testataan yksi kerrallaan järjestelmällisesti. Oppilas sai siksi jokaisen tehtäväosion kohdalla systemaattisen strategian käytöstä pisteen, vaikka hän olisi sen lisäksi tehnyt epäsystemaattisiakin kokeiluita.

Kuvio 3.9 esittää oppilaiden tulokset interaktiivisessa ongelmanratkaisussa vuonna 2018 ja 2021 silloin, kun systemaattisen strategian käyttö on pisteytetty oikeiden vastausten lukumäärän ohella. Kuviosta havaitaan, että pelkkien oikeiden vastausten lukumäärässä havaittu tulosten parantuminen arviointiajankohtien välillä ei enää näy, vaan kolmannen luokan tulokset ovat jopa laskeneet ($p < ,001$). Oppilaat ovat siis vuonna 2021 käyttäneet selvästi aikaisempaa harvemmin systemaattista strategiaa ongelman ratkaisemiseksi (ks. Luvun 2 Taulukko 2.3) mutta löytäneet silti lopulta oikean ratkaisun aikaisempaa useammin. Osittainen selitys tähän ristiriitaiseen havaintoon löytyy tehtyjen kokeiluiden aikaisempaa suuremmasta määrästä ja tehtäviin käytetystä ajasta (ks. kappale 3.2.7). Vuonna 2021 yhä useampi oppilas on siis käyttänyt tehtävän ratkaisemiseen korkeamman tason ajattelutaidoksi määriteltävän muuttujien vaikutuksen systemaattisen tutkimisen sijaan niin sanottua induktiivista päättelystrategiaa, eli he ovat tarpeeksi monen – vaikkakin epäsystemaattisen – havainnon perusteella onnistuneet päättämään säännön, jonka avulla ongelman voi ratkaista.



Kuvio 3.9. Interaktiivisissa ongelmanratkaisutehtävissä suoriutuminen 2018 ja 2021. Oppilaiden käyttämä ongelmanratkaisustrategia on huomioitu pisteityksessä.

Taulukko 3.3 havainnollisti, että oppilaiden ongelmanratkaisutulosten eriytyminen alueen, koulun ja luokan mukaan oli varsinkin vuonna 2021 melko vähäistä silloin, kun tuloksia tarkasteltiin ainoastaan oikeiden vastausten määrän näkökulmasta. Taulukko 3.4 esittää vastaavat selitysosuudet silloin,

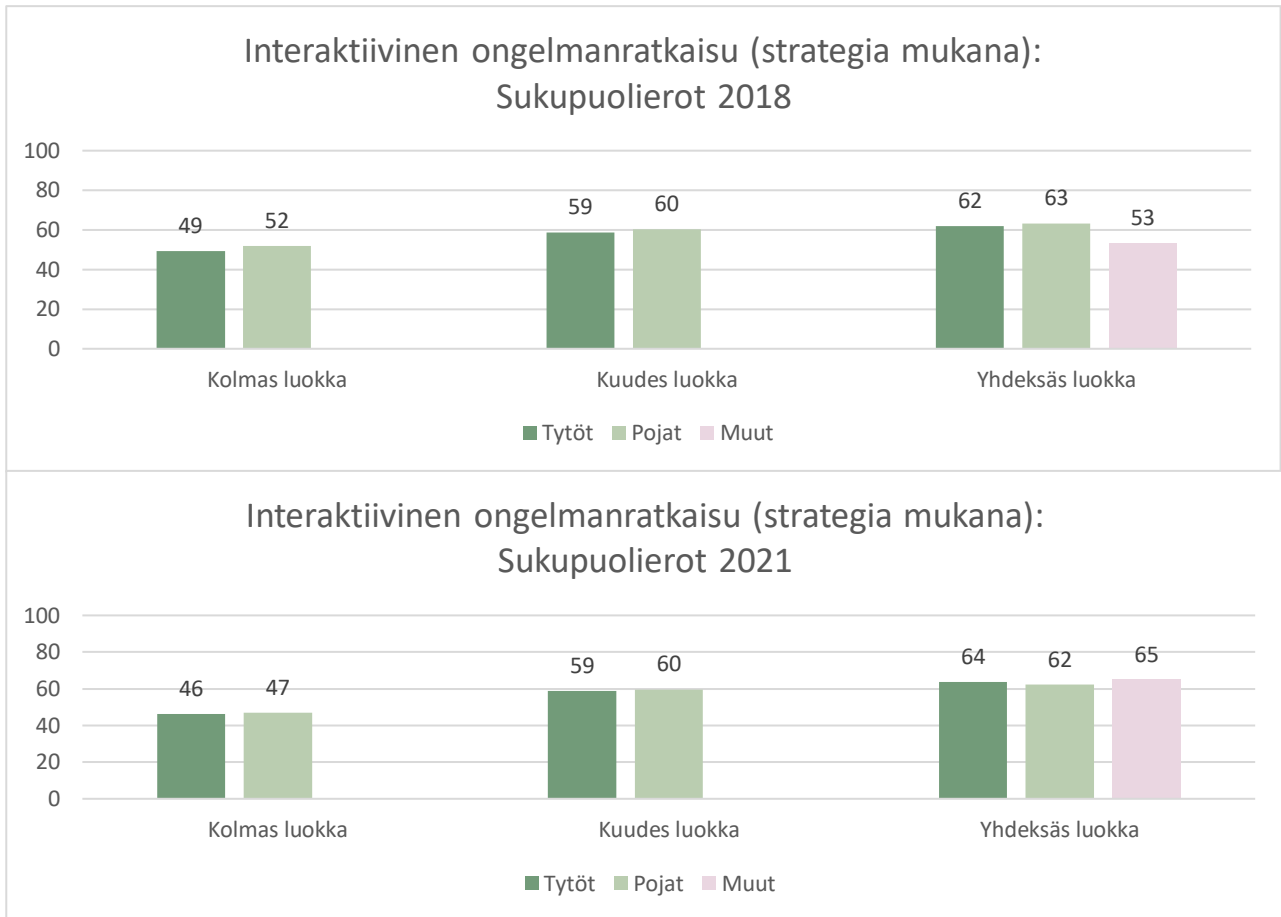
kun ongelmanratkaisustrategian käyttö on huomioitu pisteityksessä. Tuloksista havaitaan, että strategian pisteitys itse asiassa lieventää vuoden 2018 yhdeksäsluokkalaisten tulosten eriytymistä kouluittain ja luokittain, mutta sen sijaan vuoden 2021 kolmasluokkalaisten tuloksissa havaitaan poikkeuksellisen suuria selitysosuuksia sekä koulun että luokan tasolla. Taulukoiden vertailu siis paljastaa, että vaikka oikeiden vastausten löytymisessä koulujen ja luokkien väliset erot eivät kolmasluokkalaisten kohdalla olleet kovinkaan merkityksellisiä, systemaattisen toimintatavan osalta erot ovat melko suuria. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että osassa kouluja ja luokkia kolmasluokkalaisten oppilaat ovat selvästi useammin toimineet tehtäväympäristöissä järjestelmällisesti, kun taas toisaalla päättely on perustunut paljon vahvemmin suunnittelemattomampien kokeiluiden toistamiseen niin kauan, että vastaus löytyy induktiivisesti.

Taulukko 3.4. Alueen, koulun ja luokan osuus interaktiivisten ongelmanratkaisutehtävien tuloksista silloin, kun tehtävän ratkaisemiseen käytetty strategia on huomioitu.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	1 %	4 %	5 %	90 %
	6. luokka	0 %	4 %	4 %	92 %
	9. luokka	0 %	8 %	8 %	83 %
2021	3. luokka	0 %	10 %	14 %	77 %
	6. luokka	0 %	3 %	7 %	91 %
	9. luokka	0 %	3 %	5 %	92 %

3.2.5. Sukupuolierot interaktiivisessa ongelmanratkaisussa, kun ongelmanratkaisustrategia huomioidaan

Kuvio 3.10 havainnollistaa tyttöjen, poikien ja yhdeksäsluokkalaisten osalta myös Muut-vaihtoehdon valinneiden oppilaiden ongelmanratkaisutaitoja silloin, kun strategia huomioidaan pisteityksessä. Kuviosta havaitaan, että ongelmanratkaisussa ei ole havaittavissa sukupuolieroja silloinkaan, kun strategian käyttö on mukana tarkastelussa. Ainoa tilastollisesti merkitsevä ero löytyy vuoden 2018 yhdeksäsluokkalaisilta: Muut-vaihtoehdon valinneilla oppilailla on hieman tyttöjä ja poikia matalampi pistemäärä. Tähän ryhmään kuului kuitenkin vain 43 oppilasta, jolloin erot saattavat johtua myös sattumasta.

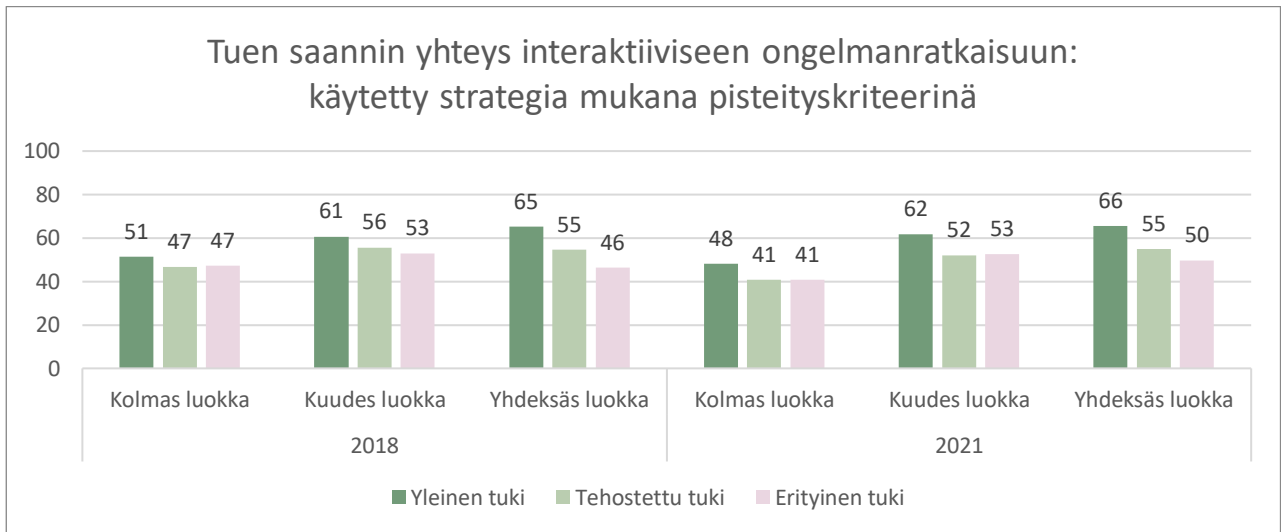


Kuvio 3.10. Sukupuolierot interaktiivisessa ongelmanratkaisussa, kun strategian käyttö on huomioitu.

3.2.6. Taustan mukaiset erot interaktiivisessa ongelmanratkaisussa, kun ongelmanratkaisustrategia huomioidaan

Kun ongelmanratkaisutehtävää tarkasteltaessa huomioitiin myös oppilaan käyttämä strategia, kolmasluokkalaiset yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin tehostettua ja erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin ($p < ,001$) molempina vuosina. Sen sijaan tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä ei ollut eroja suoriutumisessa (Kuvio 3.11). Kuudennella luokalla tulokset olivat aivan samansuuntaiset kuin kolmannella luokalla.

Yhdeksännellä luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat edelleen keskimäärin tehostettua ja erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin ($p < ,001$). Myös tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä oli vuonna 2018 tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < ,001$) kun taas vuonna 2021 erot eivät aivan olleet tilastollisesti merkitseviä.



Kuvio 3.11. Tuen saanti ja interaktiivinen ongelmanratkaisu 2018 ja 2021 luokka-asteittain. Oppilaiden käyttämä ongelmanratkaisustrategia on huomioitu pisteityksessä.

Kuvio 3.12 esittää 9. luokkien tulokset interaktiivisessa ongelmanratkaisussa vuonna 2021 silloin, kun systemaattisen strategian käyttö on pisteytetty oikeiden vastausten lukumäärän ohella. Ulkomaalaistaustaiset yhdeksäsluokkalaiset suoriutuivat pääosin valtaväestöä heikommin. Ainoastaan 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset tytöt suoriutuivat kantaväestöä paremmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Ulkomaalaistaustalla ($p < ,001$) oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys oppilaiden ongelmanratkaisutaitoihin, mutta sukupuolella puolestaan ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Parivertailussa ainoastaan 1. sukupolven ja 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten sekä 2,5-sukupolven ja kantaväestön välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.



Kuvio 3.12 Interaktiivinen ongelmanratkaisu: 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolitain vuonna 2021. Oppilaiden käyttämä ongelmanratkaisustrategia on huomioitu pisteityksessä.

3.2.7. Kokeilujen määrä ja tehtäviin käytetty aika

Koska ongelmanratkaisussa prosessilla ja tehtävänäikaisella toiminnalla on niin keskeinen merkitys, oppilaiden tulosten tarkastelua jatkettiin tutkimalla lokitiedoista strategian lisäksi oppilaiden tehtäväympäristöissä tekemien kokeilujen määrää sekä tehtävän ratkaisemiseen käytettyä aikaa. Taulukko 3.5 osoittaa, että kun vuonna 2018 kaikki arviointiin osallistuneet oppilaat tekivät kummasakin ongelmanratkaisutehtävässä yhteensä edes yhden kokeilun, vuonna 2021 kaikilla luokka-asteilla oli yksittäisiä oppilaita, jotka antoivat vastauksensa tekemättä ainoatakaan kokeilua. Näin ollen heillä ei ole ollut käytössään välttämätöntä empiiristä tietoa, jonka perusteella ongelman voisi ratkaista muuten kuin arvaamalla. Näitä oppilaita oli kuitenkin erittäin vähän ja keskimäärin kaikkien luokka-asteiden oppilaat tekivät riittävän määrän kokeiluita. Osa oppilaista teki kuitenkin kokeiluita huomattavan paljon, mikä näkyy myös suuressa hajonnassa tehtävään käytetyssä ajassa.

Taulukko 3.5. Digitaalisissa ongelmanratkaisuympäristöissä tehdyt kokeilut ja tehtäviin käytetty aika 2018 ja 2021.

	2018			2021		
	3. luokka	6. luokka	9. luokka	3. luokka	6. luokka	9. luokka
Kokeilujen määrä: minimi	1	1	1	0	0	0
Kokeilujen määrä: mediaani	7	8	8	10	10	9
Kokeilujen määrä: maksimi	63	49	59	79	140	47
Tehtäviin käytetty aika sekunteina: minimi	70	92	48	51	0	19
Tehtäviin käytetty aika sekunteina: mediaani	505	345	289	557	329	257
Tehtäviin käytetty aika sekunteina: maksimi	4320	4325	1986	4312	3905	4209

Koska sekä kokeilu- että aikamuuttujat olivat erittäin vinosti jakautuneita, niille tehtiin jatkoanalyysseja varten logaritimuunnokset. Tämän jälkeen testattiin ensinnäkin, erosivatko edellä olevassa taulukossa esitetyt kokeilujen määrät ja tehtävääjat toisistaan luokka-asteiden ja arviointiajankohtien välillä. Kokeilujen määrän osalta vuosien väliset erot olivat tilastollisesti merkitseviä kaikilla luokka-asteilla siten, että vuoden 2021 kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset tekivät keskimäärin enemmän kokeiluita kuin samanikäiset oppilaat vuonna 2018. Mielenkiintoista kuitenkin on, että kuudennella ja yhdeksännellä luokalla käytettiin kokeilujen suuremmasta määrästä huolimatta aikaisempaa vähemmän aikaa tehtävien ratkaisemiseen, mikä viittaa siihen, että ”ylimääräiset” kokeilut eivät välttämättä olleet kovinkaan huolellisesti harkittuja. Tätä tulkintaa tukee se, että systemaattisen strategian käyttö oli vuonna 2021 aiempaa vähäisempää, vaikka oikeiden vastausten määrä oli korkeampi. Kolmasluokkalaiset käyttivät kuitenkin enemmän aikaa tehtäviin vuonna 2021 sekä tekivät enemmän kokeiluita ennen ongelmien ratkaisemista. Tämäkään ei kuitenkaan näkynyt strategian systemaattisuuden lisääntymisenä, vaan hyvin monilla oppilailla päättely perustui systemaattisen muuttujien vaikutusten tutkimisen sijaan satunnaisten kokeilujen kautta induktiivisesti johtopäätöksiä tekemällä.

Lopuksi kokeilujen, tehtäviin käytetyn ajan ja tehtäväsuoriutumisen yhteyttä tarkasteltiin lineaarisella regressioanalyysillä. Malli sopi aineistoon sekä silloin, kun selitettävänä oli pelkkä oikeiden vastausten määrä että käytettäessä systemaattista strategiaa pisteytyskriteerinä. Taulukko 3.6 esittää standardoimattomat regressiokertoimet, joille bootstrapattiin 95 % luottamusvälit kertoimien vertailua varten. Viimeisen rivin selitysosuuksista havaitaan, että kokeilujen määrä ja tehtäviin käytetty aika selittivät pelkkää oikeiden vastausten lukumäärää vain melko vähän, mutta selitysosuus nousi huomattavasti, kun strategian käyttö oli mukana pisteytyskriteerinä.

Tehtäviin käytetyn ajan regressiokerroin on kaikilla luokka-asteilla negatiivinen vuoden 2021 kolmasluokkalaisia lukuun ottamatta, ja vanhempien oppilaiden kerroin on voimakkaampi kuin nuoremmilla oppilailla. Tämä tarkoittaa sitä, että vuonna 2018 kaikilla luokka-asteilla ja vuonna 2021 kuudennella ja yhdeksännellä luokalla osaavimmat oppilaat ratkaisivat tehtävät nopeammin kuin ne, jolle ratkaisujen löytyminen tuotti vaikeuksia. Kuitenkin vuoden 2021 kolmasluokkalaisilla suurempi panostus tehtävään ajankäytön kautta mitattuna näytti tuottavan hiukan parempia tuloksia. Aikaisemmissa tutkimuksissa tehtäväsuorituksen ja ajankäytön välillä on havaittu negatiivisia yhteyksiä silloin, kun oppilaat ratkovat rutiininomaisesti heille tuttuja tehtävätyyppejä, mutta monimutkaisemmissa ongelmanratkaisutilanteissa tulokset ovat olleet samoilla oppilailla päinvastaisia (Goldhammer ym., 2014; ks. myös Kupiainen ym., 2014). Nämä aikaisemmat havainnot ovat useamman vuoden takaa, ja vuonna 2021 koronan aikaisen etäopetuksen jälkeen oppilaille on muodostunut varmasti aivan toisenlainen rutiini digitaalisissa tehtäväympäristöissä toimimiseen kuin ennen, vaikka tehtävät itsessään vaativat ajattelemista. Vuonna 2021 havaitut luokka-asteiden väliset erot kuitenkin sopivat aiempiin havaintoihin siinä suhteessa, että lisääntynyt ajankäyttö näyttää hyödyntävän nimenomaan niitä pikkuoppilaita, joille tehtävät ovat keskimäärin haastavampia, kun taas keskimäärin varsin hyvin suoriutuneet yhdeksäsluokkalaiset löysivät vastaukset sitä nopeammin, mitä osaavampia he olivat. Havainto on linjassa myös luvussa 3.1 raportoitujen ohjelmointia koskevien tulosten kanssa: osaavat oppilaat ehtivät ratkaista useampia tehtävähuoneita annetun aikarajan puitteissa, kun taas tehtävässä haasteita kokeneet oppilaat käyttivät kaiken ajan ensimmäisten huoneiden ratkaisemiseen.

Kokeilujen määrä oli kaikilla luokka-asteilla kumpanakin arviointiajankohtana positiivisessa yhteydessä tehtäväsuoritukseen. Oppilaat siis löysivät useamman kokeilun tuloksena todennäköisimmin oikeat ratkaisut ja sovelsivat systemaattista strategiaa. Vuonna 2018 tehtyjen kokeilujen määrä oli kuitenkin vahvemmassa yhteydessä tehtävässä suoriutumiseen kuin 2021 sekä silloin kun strategia huomioitiin että tarkasteltaessa ainoastaan oikeiden vastausten lukumäärää. Myös luokka-asteiden välillä havaittavat erot osoittautuivat luottamusvälitarkastelussa tilastollisesti merkitseviksi. Kun strategia oli mukana pisteituskriteerinä oikeiden vastausten lukumäärän ohella, kokeilujen määrä oli vahvemmassa yhteydessä tulokseen kun taas ajankäytön merkitys oli vähäisempää – oli se sitten positiivisessa tai negatiivisessa yhteydessä tehtäväsuoritukseen luokka-asteesta riippuen.

Taulukko 3.6. Kokeilujen määrän ja tehtäviin käytetyn ajan yhteys tehtäväsuoritukseen (standardoimattomat regressiokertoimet ja selitysaste).

Ongelmanratkaisu: Oikeiden vastausten lukumäärä	2018			2021		
	3. luokka	6. luokka	9. luokka	3. luokka	6. luokka	9. luokka
Kokeilujen määrä	15,47	18,47	22,39	11,56	14,63	18,84
Tehtävään käytetty aika sekunteina	-1,02	-3,33	-13,49	4,74	-5,40	-9,67
Selitysaste R ²	0,11	0,14	0,16	0,12	0,09	0,15

Ongelmanratkaisu: Myös strategia pisteitetty	2018			2021		
	3. luokka	6. luokka	9. luokka	3. luokka	6. luokka	9. luokka
Kokeilujen määrä	18,19	21,23	26,08	13,56	17,25	22,08
Tehtävään käytetty aika sekunteina	-1,24	-2,81	-10,39	3,59	-3,50	-6,81
Selitysaste R ²	0,26	0,30	0,33	0,24	0,20	0,29

3.2.8. Päätelmät

Interaktiivista ongelmanratkaisua koskevat tulokset ovat poikkeuksellisen mielenkiintoisia vuosien 2018 ja 2021 välillä havaittujen erojen vuoksi. Kaikkien arviointiin osallistuneiden luokka-asteiden osalta oppilaat osasivat ratkaista vuonna 2021 enemmän tehtäviä oikein kuin vuonna 2018, ja vuonna 2021 vanhimpien ikäryhmien tulokset alkoivat jo lähestyä tehtävän maksimipistemäärää. Samaan aikaan oppilaiden käyttämä ongelmanratkaisustrategia kuitenkin näyttää muuttuneen. Vuonna 2018 oppilaat tekivät nykyistä useammin systemaattisia kokeita muuttaen ainoastaan yhtä tekijää kerrallaan, kun taas vuonna 2021 tehtyjen kokeilujen määrä kasvoi mutta systemaattisen strategian käyttö muuttui harvinaisemmaksi. Vuonna 2021 yhä useampi oppilas siis on käyttänyt tehtävän ratkaisemiseen korkeamman tason ajattelutaidoksi määriteltävän muuttujien vaikutuksen systemaattisen tutkimisen sijaan niin sanottua induktiivista päättelystrategiaa, eli he ovat tarpeeksi monen – vaikkakin epäsystemaattisen – havainnon perusteella onnistuneet päättämään säännön, jonka avulla ongelman voi ratkaista. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset käyttivät tehtäviin myös aiempaa vähemmän aikaa, mutta heidän kohdallaan ajallisella panostuksella ei niin ollutkaan merkitystä, sillä osaavat oppilaat ratkaisivat tehtävät keskimäärin nopeammin. Vuoden 2021 kolmasluokkalaisilla kuitenkin suurempi panostus tehtävään ajankäytön kautta mitattuna näytti tuottavan hiukan parempia tuloksia. Sukupuolieroja koskevien tulosten perusteella voidaan edelleenkin päätellä, että interaktiivinen digitaalinen tehtäväformaatti näyttää saavan myös pojat osoittamaan todellista osaamistaan paremmin kuin perinteisemmissä tehtävätyypeissä.

Ongelmanratkaisutehtävissä oikeiden vastausten löytymisessä koulujen ja luokkien väliset erot eivät muiden oppilaiden kohdalla olleet kovinkaan merkityksellisiä, mutta vuoden 2021 kolmasluokkalaisten tuloksissa systemaattisen toimintatavan osalta erot olivat melko suuria. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että osassa kouluja ja luokkia kolmasluokkalaiset oppilaat ovat selvästi useammin toimineet tehtäväympäristöissä järjestelmällisesti, kun taas toisaalla päättely on perustunut paljon vahvemmin suunnittelemattomampien kokeiluiden toistamiseen niin kauan, että vastaus löytyy induktiivisesti.

Kaikkiaan tulokset heijastelevat sitä, että oppilaiden toimintatapa digitaalisissa dynaamisissa tehtäväympäristöissä on muuttunut kolmen vuoden tarkasteluajankohdalla. Suoritusasteen paraneminen interaktiivisissa digitaalisissa tehtävissä saattaa osin selittyä koronatilanteella, sillä oppilaat ovat kahden arviointiajankohdan välillä joutuneet käyttämään digitaalisia laitteita opiskeluunsa aivan toisella tavoin kuin koskaan aikaisemmin. Näin ollen he olivat vuonna 2021 varmasti tottuneempia tehtävätyyppiin, jossa ongelmia ratkotaan dynaamisessa digitaalisessa tehtäväympäristössä. Tulokset siis heijastavat oppilaiden ongelmanratkaisuaitojen ohella todennäköisesti myös heidän tietotekniikkataitojensa tasoa. Digitaatiojen lisääntyessä vaarana näyttää tulosten perusteella kuitenkin olevan, että korkeamman tason ajattelutaitojen soveltamisen sijaan digitaalisissa ympäristöissä toimitaan entistä useammin kokeilemalla kaikenlaista epäjohtamukaisesti ja onnistumalla yrityksen ja erehdyksen kautta. Toisinaan tämä voi olla tehokkaampaakin kuin suurten henkisten ponnisteluiden tekeminen, mutta tällaisen toimintatavan rajat tulevat nopeasti vastaan ongelmien muuttuessa monimutkaisemmiksi. Tästä syystä koulujen tulisi tulosten paranemisesta huolimatta kiinnittää yhä enemmän huomiota tieteellisen ajattelun ja hypoteesien testauksen peruseräiteiden opettamiseen jo aivan alaluokkalaisista lähtien. Samalla on myös mahdollista vahvistaa oppilaiden kriittisen ajattelun taitoja tekemällä näkyväksi kokeiluiden tuloksena saatavan empiirisen näytön ja sen perusteella tehtävien johtopäätösten luotettavuuden välisen yhteyden.

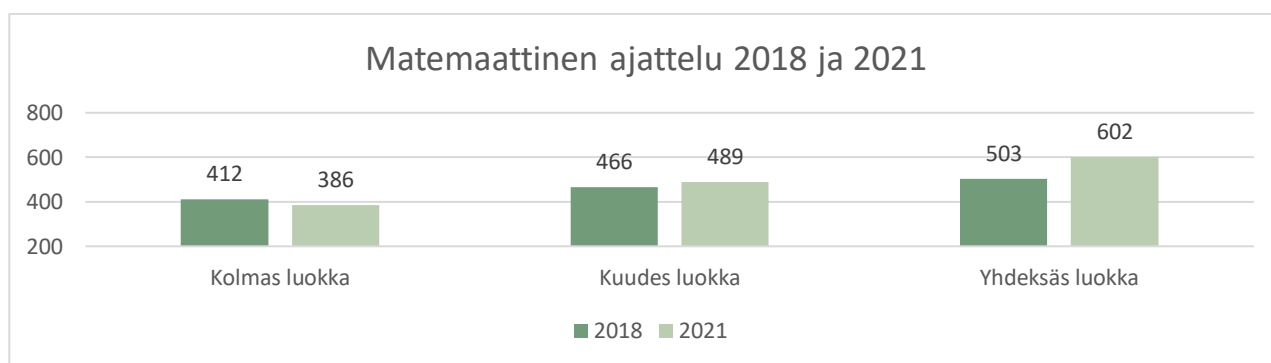
3.3. Matemaattinen ajattelu

Matemaattista ajattelua arvioidaan nykyisessä oppimaan oppimisen tehtäväsarjassa adaptiivisella testillä, joka mukautuu oppilaan taitotasoon. Vuoden 2018 arvioinnissa tehtävistä oli vielä käytössä

kiinteät tehtäväsarjat, jonka pohjalta adaptiivinen testi rakennettiin vuoden 2021 arviointia varten. Adaptiiviseen testiin sisällytettiin tarpeeksi paljon ankkuriosioita, joiden avulla vuoden 2018 tulokset oli mahdollista pisteyttää uudelleen käyttäen samaa asteikkoa, jonka keskipiste (500 p.) on kiinnitetty vuosina 2010–2018 arviointeihin osallistuneiden kuudesluokkalaisten keskimääräiseen suoritustasoon. Tämän luvun tuloksia tulkittaessa on huomioitava adaptiivisen testaustavan aiheuttama ja-kaumien kasvaminen vuonna 2021: kaikkein heikoimmin osaavien oppilaiden tulokset voivat nykyään olla jopa alle vuoden 2018 ”nollatason”, sillä jos ikätasoiset tehtävät eivät onnistu lainkaan, testi tarjoaa oppilaalle nuoremmille ikäluokille kehitettyjä tehtäväosioita. Vastaavasti kaikkein osaavimmat oppilaat saattoivat vuonna 2021 edetä testissä paljon vaikeampiin tehtäviin kuin vuoden 2018 kiinteissä tehtäväsarjoissa oli edes mahdollista, jolloin heidän testipistemääränsä ylittää vuoden 2018 maksimipistemäärän.

3.3.1. Oppilaiden osaaminen matemaattisen ajattelun tehtävissä

Kuvio 3.13 esittää vantaalaisoppilaiden tulokset matemaattisen ajattelun testissä vuosina 2018 ja 2021. Kuvioista havaitaan, että kolmasluokkalaisten suoritustaso on hieman laskenut, kun taas kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten suoriutuivat vuonna 2021 tehtävistä paremmin kuin vuoden 2018 kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten. Tulosten muutos on tilastollisesti merkitsevä kaikilla luokka-asteilla ($p < ,001$). Eri luokka-asteiden väliset erot olivat samoin merkitseviä ($p < ,001$), mutta vuoden 2018 yhdeksäsluokkalaisten ja vuoden 2021 kuudesluokkalaisten ero oli varsin pieni ($p < ,05$).



Kuvio 3.13. Matemaattinen ajattelu 2018 ja 2021.

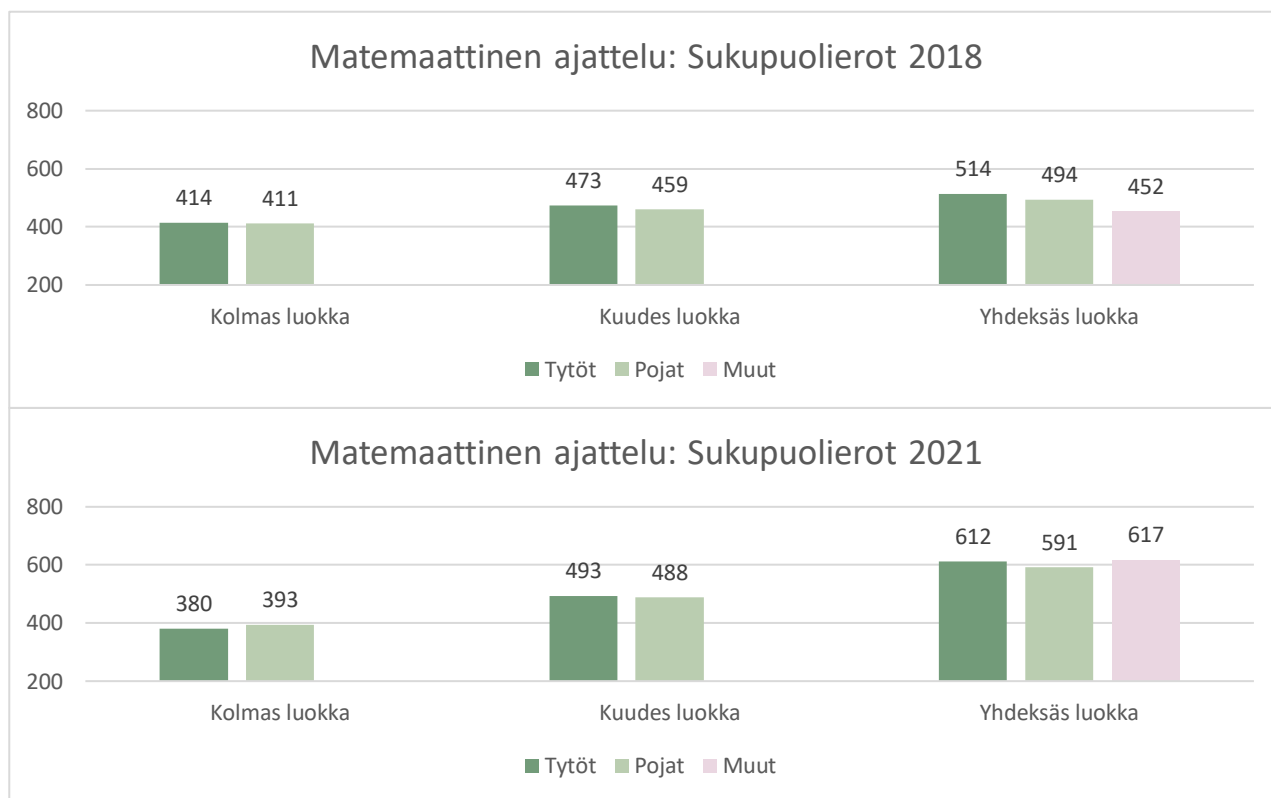
Alueen selitysosuus matemaattisen ajattelun tulosten vaihtelusta oli hyvin pieni jo vuonna 2018, ja vuoden 2021 arvioinnissa Vantaan eri alueiden väliset erot olivat kokonaan kadonneet. Koulujen ja luokkien välinen eriytyminen säilyi jokseenkin samansuuruisena kolmen vuoden seuranta-ajan, joskin yhdeksäsluokkalaisilla vuonna 2018 havaitut suurehkot luokkien väliset erot olivat selvästi pienentyneet vuoden 2021 arvioinnissa. Kaikkiaan Taulukko 3.7 osoittaa, että koulujen eriytyminen on Vantaalla matemaattisen ajattelun suhteen pientä ja luokkienkin väliset erot paljon pienempiä kuin Vantaalla ennen vuotta 2018 tehdyissä oppimaan oppimisen arvioinneissa on havaittu.

Taulukko 3.7. Alueen, koulun ja luokan selitysosuus matemaattisen ajattelun tulosten vaihtelusta.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	0 %	3 %	5 %	91 %
	6. luokka	1 %	4 %	9 %	85 %
	9. luokka	0 %	5 %	15 %	80 %
2021	3. luokka	0 %	5 %	6 %	89 %
	6. luokka	0 %	2 %	8 %	90 %
	9. luokka	0 %	3 %	7 %	90 %

3.3.2. Sukupuolierot matemaattisessa ajattelussa

Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten sukupuolierot olivat vuonna 2018 tilastollisesti merkitseviä ($p < ,001$) mutta vuonna 2021 ainoastaan kolmasluokkalaisten tuloksissa havaittavat erot olivat merkitseviä ($p < ,05$).



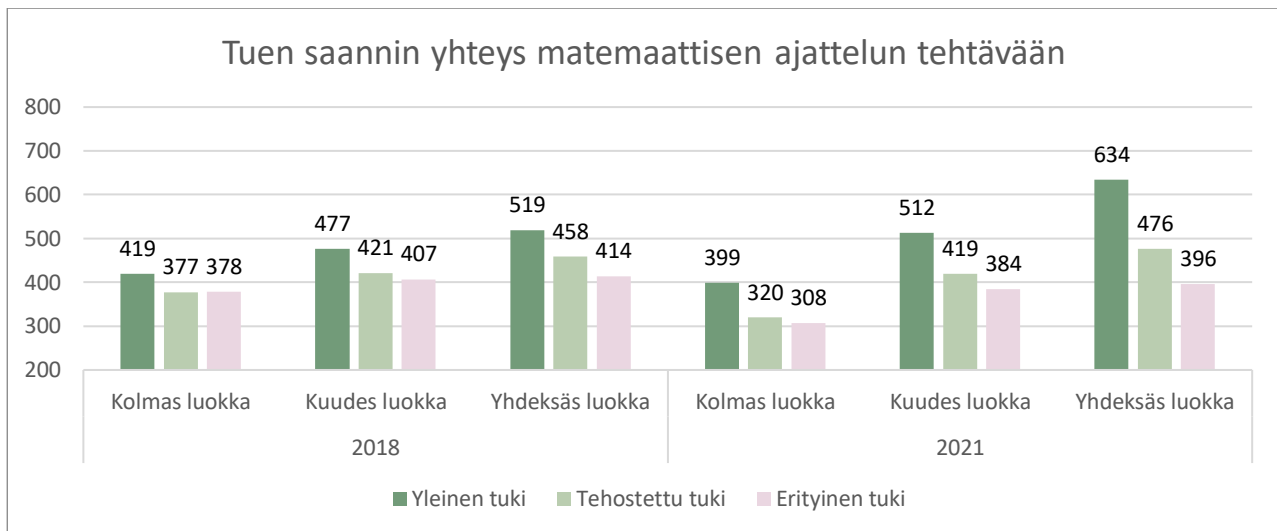
Kuvio 3.14. Matemaattisessa ajattelussa havaittavat sukupuolierot 2018 ja 2021.

3.3.3. Taustan mukaiset erot matemaattisessa ajattelussa

Kolmannella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat matemaattista päättelyä mittaavassa tehtävässä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,05$).

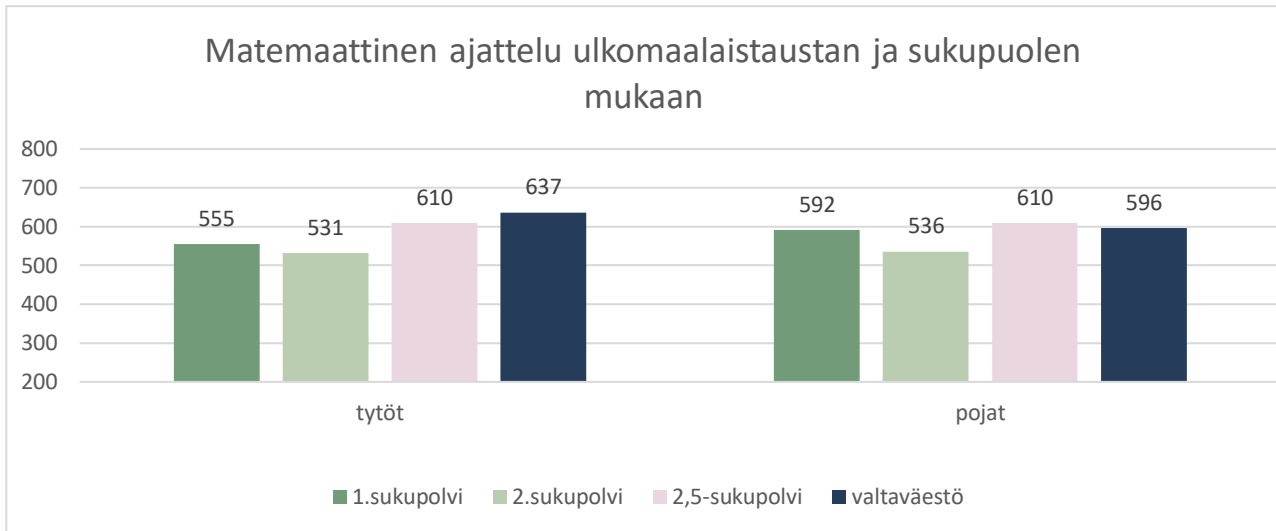
,001) (Kuvio 3.15). Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä ei puolestaan ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Tulokset olivat samansuuntaiset vuosina 2018 ja 2021. Kuudennella luokalla tilanne oli vastaava kuin kolmannella luokalla sekä vuonna 2018 että vuonna 2021.

Yhdeksännellä luokalla vuonna 2018 yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin paremmin kuin tehostettua tukea saaneet oppilaat ja tehostettua tukea saaneet oppilaat puolestaan paremmin kuin erityistä tukea saaneet oppilaat, ja kaikki erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < ,001$). Tulokset olivat samansuuntaiset myös vuonna 2021, tosin keskimääräiset pistemääräerot ryhmien välillä olivat hiukan suuremmat.



Kuvio 3.15. Tuen saanti ja matemaattinen ajattelu 2018 ja 2021 vuosiluokittain.

Tarkasteltaessa yhdeksänsien luokkien ulkomaalaistaustaisten oppilaiden matematiikan osaamista vuonna 2021 lähes kaikki ulkomaalaistaustaiset oppilaat suoriutuivat valtaväestöä heikommin. Alla on esitetty ulkomaalaistaustaisten eri sukupolvien ja valtaväestön matematiikan pistemäärien keskiarvot sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 3.16). Saatujen tulosten perusteella ulkomaalaistaustalla ($p < ,001$) oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys oppilaiden saamaan matematiikan pistemäärään. Sukupuolella puolestaan ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Parivertailussa ainoastaan 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset suoriutuivat valtaväestöä hieman paremmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tilastollisesti merkitsevät erot löytyivät 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten ja 2,5-sukupolven ($p < ,01$) sekä 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön ($p < ,001$) välillä.



Kuvio 3.16. 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot matemaattisessa ajattelussa sukupuolittain vuonna 2021.

3.3.4. Yhteenveto ja päätelmät

Vuonna 2021 sekä kuudes- että yhdeksäsluokkalaisten suoriutuivat matemaattisen ajattelun tehtävistä vuoden 2018 oppilaita paremmin, mutta kolmansien luokkien osalta tulokset olivat hieman laskeneet. Pistemäärän laskun taustalla kolmasluokkalaisten osalta voi osin olla tekninen selitys: jos oppilaat eivät suoriutuneet ainoastakaan ikätasoisesta tehtävästä, he saivat ratkaistavakseen alkuopetuksen oppilaille tarkoitettuja peruslaskutoimituksia, joista ei ollut mahdollista saada yhtä korkeita pisteitä kuin vaikeammista matemaattisen ajattelun tehtävistä. Tulosten tulkinnan kannalta oleellisinta on kuitenkin testin esiin tuoma havainto siitä, että osalla kolmasluokkalaista näyttää olevan selkeitä puutteita aritmeettisissa perustaidoissa, joiden varaan korkeamman tason matemaattinen ajattelu rakentuu. On mahdollista, että kevään 2020 kaikkia ikäryhmiä koskettanut etäopetusjakso näkyy nimenomaan syksyn 2021 kolmasluokkalaisten tuloksissa puutteina oppimisen perusvalmiuksissa, sillä nämä oppilaat olivat koulusulun aikaan päättämässä ensimmäistä luokkaansa.

Toisaalta korona-ajan etäopetuksen puitteissa harjoitetut digitaaliset taidot saattavat näkyä adaptiivisen testin tuloksissa myös positiivisessa mielessä: sekä kuudes- että yhdeksäsluokkalaisten suoritustaso on noussut, mikä saattaa osin selittyä adaptiivisella testiformaatilla. Toisaalta adaptiivisuus saattaa motivoida oppilaita yrittämään enemmän, kun tehtävä tarjoaa itselle juuri sopivasti haastavia tehtäviä. Toisaalta etenkin yhdeksäsluokkalaisten tuloksissa näkyy se, että adaptiivisessa testissä on mahdollista edetä taitojen riittäessä hyvinkin vaativiin tehtäviin, ja osalla oppilaista näin on testissä käynytkin. On myös huomattava, että aiemmin tyttöjen hyväksi esiintyneet sukupuolierot eivät enää vuonna 2021 olleet kuudennella ja yhdeksännellä luokalla tilastollisesti merkitseviä, ja onkin mahdollista, että adaptiivinen testi on onnistunut motivoimaan poikia paremmin osoittamaan osaamistaan. Kolmasluokkalaisten poikien tulos oli jopa tyttöjen tulosta parempi, eli näiltä osin tulokset tukivat kansainvälisissä tutkimuksissa pitkään esiintynyttä käsitystä sukupuolieroista matemaattisissa taidoissa (ks. Halpern, 2000). Kaikkiaan voidaan siis todeta, että digitaalisen arvioinnin mahdollisuuksia vahvimmin hyödyntävät tehtävätyypit – tässä oppimaan oppimisen arvioinnissa ohjelmointi, interaktiivinen ongelmanratkaisu sekä matemaattisen ajattelun ja induktiivisen ja analogisen päättelyn adaptiiviset testit – näyttävät osaltaan tasaavan aiemmin jopa huolestuttavalle tasolle kohonneita sukupuolieroja. Koulujen eriytyminen on Vantaalla matemaattisen ajattelun suhteen pientä,

ja luokkienkin väliset erotkin paljon pienempiä kuin Vantaalla ennen vuotta 2018 tehdyissä oppimaan oppimisen arvioinneissa on havaittu.

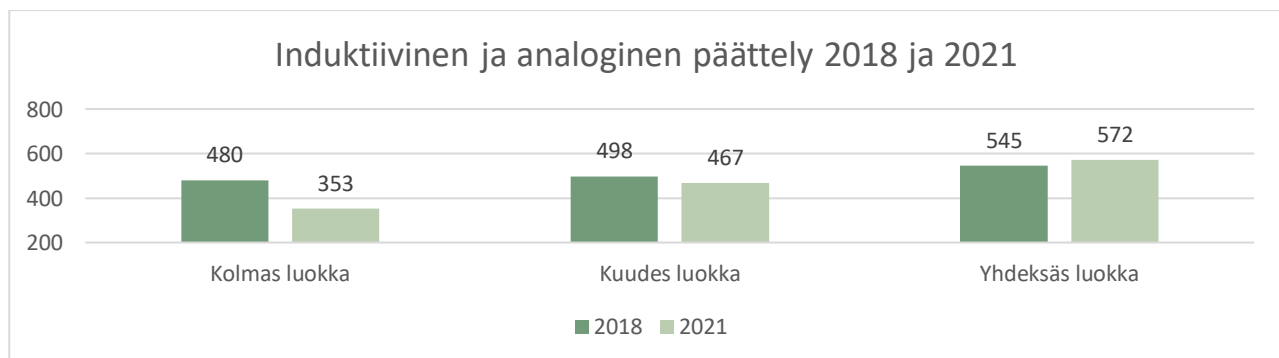
3.4. Induktiivinen ja analoginen päättely

Induktiivista päättelyä mitattiin tehtävällä, jossa oppilaiden tuli löytää useita sääntöjä yhdistäviä sääntöjä ja jatkaa esitettyjen kuvioiden sarjaa sääntöjen pohjalta. Analogista päättelyä mittaavassa tehtävässä oppilaiden tuli havaita esitettyjen geometrinen mallikuvioparien noudattama sääntö ja soveltaa sitä erimallisten kuvioparien kohdalla. Vuoden 2021 induktiivista ja analogista päättelyä mitattiin adaptiivisella testillä, jossa esitettiin helpompia tai haasteellisempia tehtäviä sen mukaan, miten oppilas menestyi kussakin tehtäväosiossa. Kolmannen luokan tehtäväsarjoissa kumpanakin vuonna oli ainoastaan kuvalliset tehtävät, kun taas 6. ja 9. luokkien oppilaille esitettiin kuvioanalogioiden lisäksi myös numeroanalogoita.

Tässä luvussa raportoidaan oppilaiden suoriutuminen tehtävissä vuosina 2018 ja 2021 vertailemalla oppilaiden suoriutumista vuosien 2018 ja 2021 aikana luokka-asteen, sukupuolen sekä taustatekijöiden mukaan.

3.4.1. Oppilaiden osaaminen induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä

Alla on esitetty 3., 6. sekä 9. luokkien pistemäärien keskiarvot vuosina 2018 ja 2021 (Kuvio 3.17). Muutosta keskiarvoissa oli tapahtunut kaikilla luokka-asteilla. Yhdeksännen luokan oppilaat suoriutuivat tehtävistä vahvemmin vuonna 2021 verrattuna vuoteen 2018. Kolmasluokkalaisilla ja kuudesluokkalaisilla muutos oli päinvastainen oppilaiden suoriutuessa heikomminkin vuonna 2021 ($p < ,001$). Kunakin vuonna kaikki luokka-asteet erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi 9. luokkalaisten suoriutuessa 3. ja 6. luokkien oppilaita vahvemmin ($p < ,001$) sekä 6. luokkalaisten 3. luokkien oppilaita vahvemmin (2018 $p < ,05$; 2021 $p < ,001$).

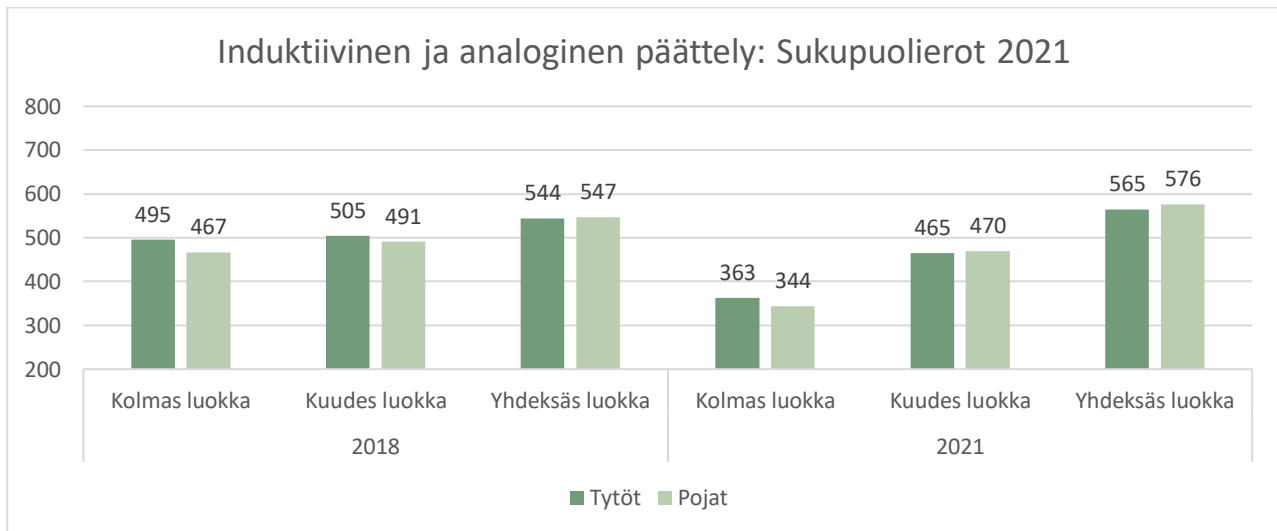


Kuvio 3.17. Induktiivinen ja analoginen päättely vuosina 2018 ja 2021.

Oppilaiden välistä suoriutumisen vaihtelua tarkasteltiin myös alue-, koulu-, luokka- ja yksilötasolla. Valtaosa vaihtelusta selittyi oppilaiden yksilöllisillä eroilla kaikilla luokka-asteilla kumpanakin mittausajankohtana (88–94 %). Sillä, millä alueella oppilaat käyvät koulua, ei ollut selitysosuutta oppilaiden välisestä suoriutumisen vaihtelusta tai se oli hyvin pieni (6. lk, 1 % vuonna 2018). Kolmasluokkalaisilla koulun ja luokkien väliset erot olivat pysyneet pieninä (3 %). Ainoastaan luokan selitysosuus oli noussut prosentilla vuodesta 2018 (4 %). Sekä 6. että 9. luokan oppilailla koulujen väliset erot olivat hieman suurempia niiden selittäessä 5–6 prosenttia oppilaiden välisestä vaihtelusta. Vuoteen 2021 mennessä nämä selitysosuudet olivat kuitenkin pienentyneet kahteen prosenttiin. Luokkien selitysosuus oppilaiden välisestä vaihtelusta oli 9. luokan oppilailla pysynyt seitsemässä prosentissa, kun taas 6. luokkalaaisilla samainen selitysosuus oli laskenut viidestä prosentista neljään prosenttiin.

3.4.2. Sukupuolierot induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä

Suoriutumista induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä on esitetty alla sukupuolittain 3., 6. ja 9. luokkien osalta vuosina 2018 ja 2021 (Kuvio 3.18). Yhdeksännen luokan tytöt ja pojat suoriutuivat samantasoisesti kumpanakin mittausajankohtana. Kolmannen sekä kuudennen luokan tytöt suoriutuivat vuonna 2018 tehtävissä vahvemmin kuin luokkiensa pojat (3. lk $p < ,001$; 6. lk $p < ,01$). Vuoteen 2021 mennessä sukupuolten väliset erot olivat tasoittuneet niin, että ainoa ero tyttöjen ja poikien välillä näkyi 3. luokan oppilaiden keskuudessa tyttöjen suoriutuessa keskimääräistä vahvemmin ($p < ,01$).



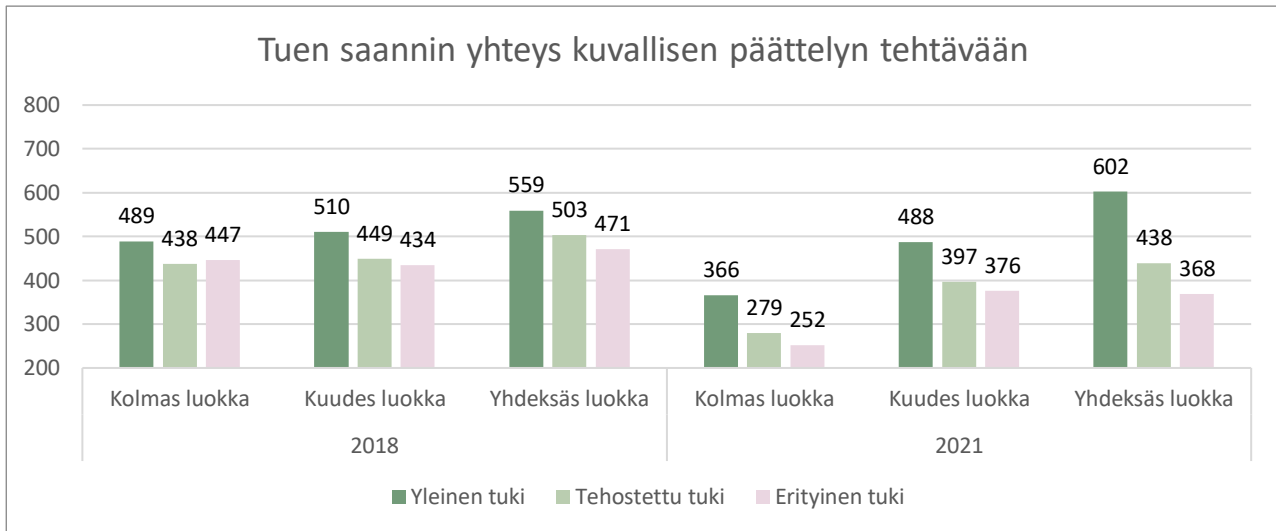
Kuvio 3.18. Sukupuolierot induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä vuosina 2018 ja 2021.

3.4.3. Taustan mukaiset erot induktiivisessa ja analogisessa päättelyssä

Kolmannella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat induktiivista ja analogista päättelyä mittaavissa tehtävissä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$) (Kuvio 3.19). Vuonna 2018 erityistä tukea saaneet oppilaat suoriutuvat keskimäärin paremmin kuin tehostettua tukea saaneet oppilaat, kun taas vuonna 2021 tehostettua tukea saaneiden oppilaiden pistemäärät olivat keskimäärin korkeampia kuin erityistä tukea saaneiden oppilaiden. Erot kumpanakaan vuonna eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

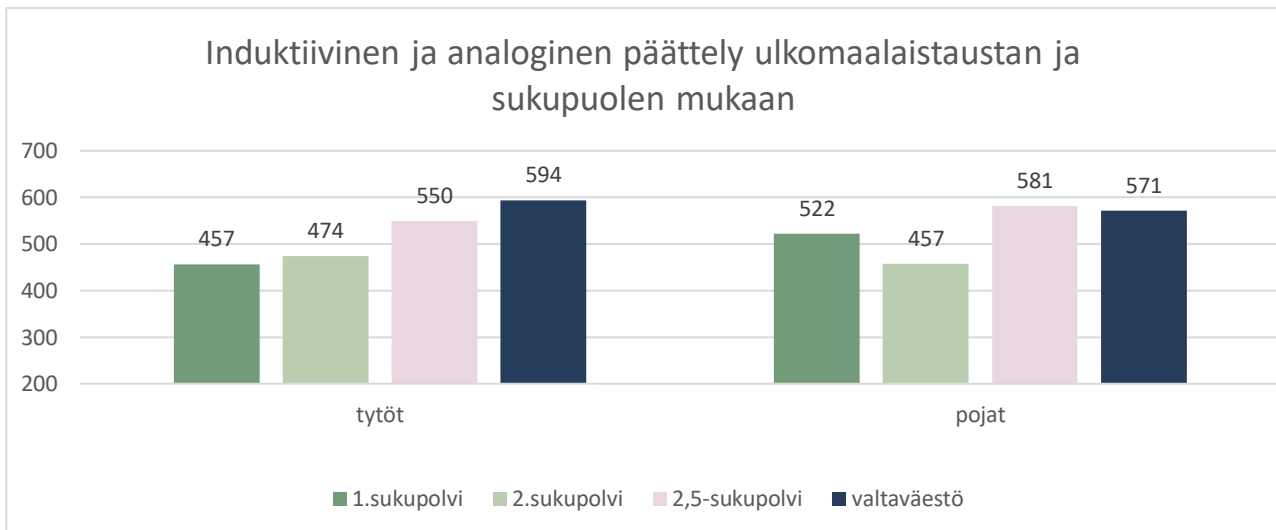
Kuudennella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$). Tehostettua tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tulokset olivat samansuuntaisia molempina vuosina.

Yhdeksännellä luokalla tulokset olivat niin ikään samansuuntaiset, mutta nyt myös tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisessa oli tilastollisesti merkitsevä ero sekä vuonna 2018 että vuonna 2021 ($p < ,001$ ja $p < ,01$).



Kuvio 3.19. Tuen saanti sekä induktiivinen ja analoginen päättely 2018 ja 2021 vuosiluokittain

Oppilaiden tuloksia tarkasteltiin 9. luokkalaisten kohdalla myös ulkomaalaistaustan mukaan. Lähes kaikki ulkomaalaistaustaiset oppilaat suoriutuivat induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä valtaväestöä heikommin. Alla on esitetty ulkomaalaistaustaisten eri sukupolvien ja valtaväestön pistemäärien keskiarvot sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 3.20). Saatujen tulosten perusteella ulkomaalaistaustalla ($p < ,001$) oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys oppilaiden saamaan pistemäärään. Sukupuolella puolestaan ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Parivertailussa ainoastaan 1. sukupolven ja 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten sekä 2,5-sukupolven ja kantaväestön välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.



Kuvio 3.20. Induktiivinen ja analoginen päättely: 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolittain vuonna 2021.

3.4.4. Päätelmät

Kaikilla luokilla koulujen ja luokkien selitysosuudet oppilaiden välisestä vaihtelusta olivat induktiivisen ja analogisen päättelyn tehtävissä alle 10 prosentin, mikä osoittaa, ettei oppimistuloksissa ole eriytymistä koulujen ja luokkien välillä. Taso-eroihin luokka-asteiden välillä vaikuttavat kognitiivinen

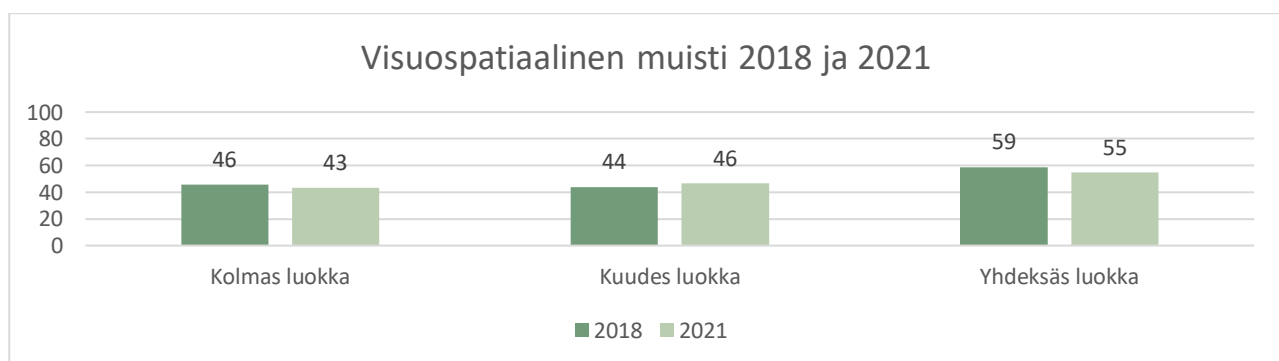
kehitys ja kypsyys eri ikävaiheissa (Demetriou ym., 2011). Nuoremmilla oppilailla suoriutuminen oli heikentynyt vuodesta 2018. Tähän on voinut erityisesti kolmasluokkalaisilla vaikuttaa korona-ajan tuomat haasteet opetuksen toteuttamiselle ja tätä myötä oppilaiden perusvalmiuksien kehittymiselle. Kolmasluokkalaisilla tyttöjen ja poikien väliset erot pysyivät, eli tytöt suoriutuivat tehtävistä poikia vahvemmin. Kuitenkin 6. ja 9. luokkien oppilailla sukupuolieroja ei ollut tai ne olivat tasoittuneet vuoteen 2021. Tämä sukupuolten välisten erojen tasoittuminen kuudesluokkalaisten kohdalla voi osittain johtua päättelytehtävien testiformaatin kehittämisestä adaptiiviseksi vuonna 2021, mikä on voinut motivoida erityisesti poikia heidän saadessa omaan tasoon nähden sopivasti haastavia tehtäviä ratkottavaksi. Näin ollen on hyvä kiinnittää huomiota siihen, miten tehtävät on suunniteltu oppilaiden osaamisen tasoon nähden.

3.5. Visuospatiaalinen muisti

Visuospatiaalista muistia mitattiin tehtävällä, jossa oppilaiden tuli muistaa ja värittää mustaksi merkityt ruudut tyhjään ruudukkoon aikaisemmin esitetyn malliruudukon mukaisesti. Seuraavissa alaluokissa käsitellään oppilaiden suoriutumista tehtäväsarjassa vertailemalla vuosien 2018 ja 2021 tuloksia luokka-asteittaiset, sukupuolittaiset sekä taustan mukaiset erot huomioiden. Tehtävästä suoriutumista kuvataan oppilaiden tehtävästä saadulla ratkaisuprosenttiosuudella.

3.5.1. Oppilaiden osaaminen visuospatiaalisen muistin tehtävässä

Alla on esitetty 3., 6. sekä 9. luokkien pistemäärien keskiarvot vuosina 2018 ja 2021 (Kuvio 3.21). Kuudennen luokan oppilailla ei ollut tapahtunut suoriutumisessa tilastollisesti merkitsevää muutosta, mutta yhdeksännen ja kolmannen luokan oppilaat suoriutuivat tehtävästä heikommin verrattuna vuoteen 2018 ($p < ,01$ ja $p < ,001$). Vuonna 2018 yhdeksäsluokkalaiset suoriutuivat tehtävässä 3. ja 6. luokan oppilaita vahvemmin ($p < ,001$). Vuoteen 2021 mennessä kaikki luokka-asteet erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi siten, että mitä vanhemmista oppilaista oli kyse, sitä paremmin oppilaat suoriutuivat ($p < ,010 - ,001$).



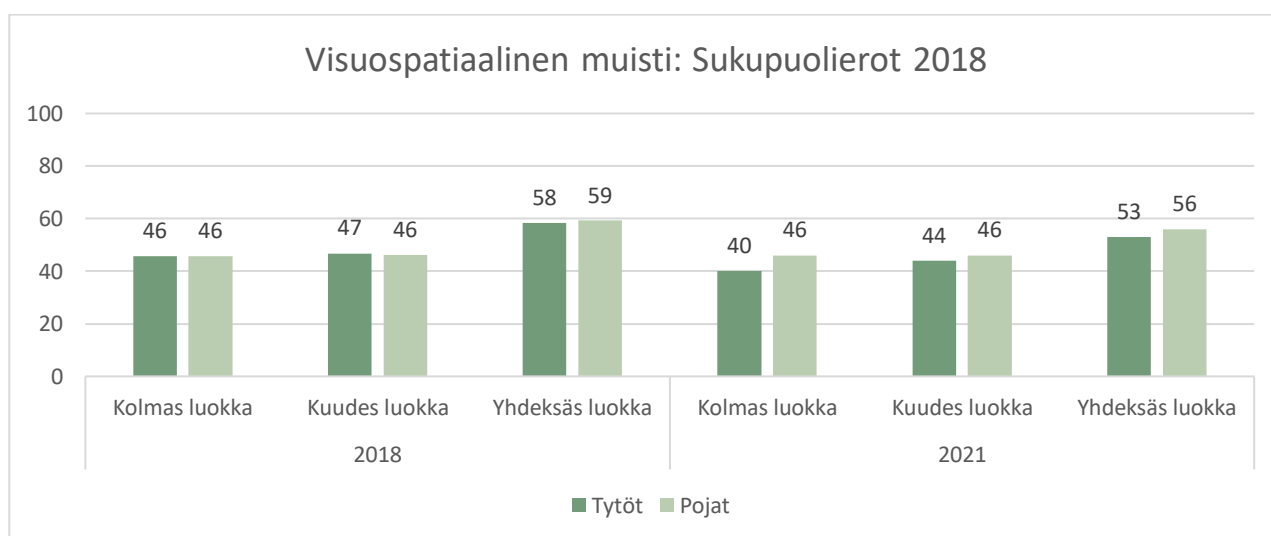
Kuvio 3.21. Visuospatiaalinen muisti vuosina 2018 ja 2021.

Oppilaiden välistä suoriutumisen vaihtelua tarkasteltiin alue-, koulu-, luokka- ja yksilötasolla. Vuonna 2018 valtaosa vaihtelusta selittyi oppilaiden yksilöllisillä eroilla kaikilla luokka-asteilla kumpanakin mittausajankohtana (88–94 %). Sillä, millä alueella oppilaat käyvät koulua, ei ollut selitysosuutta oppilaiden välisestä suoriutumisen vaihtelusta tai se oli hyvin pieni (6. lk, 1 % vuonna 2018). Kolmasluokkalaisilla myös koulun ja luokkien väliset erot olivat pysyneet pieninä kumpanakin ajankohtana (3–4 %). Sekä 6. että 9. luokan oppilailla koulujen väliset erot olivat hieman suurempia niiden selittäessä 5–6 prosenttia oppilaiden välisestä vaihtelusta. Vuoteen 2021 mennessä nämä selitysosuudet olivat kuitenkin pienentyneet kahteen prosenttiin. Luokkien selitysosuus oppilaiden välisestä

vaihtelusta oli 9. luokan oppilailla pysynyt seitsemässä prosentissa, kun taas 6. luokkalaisilla samainen selitysosuus oli laskenut viidestä prosentista neljään prosenttiin.

3.5.2. Sukupuolierot visuospatiaalisen muistin tehtävässä

Sukupuolittainen suoriutuminen visuospatiaalisen muistin tehtävässä on esitetty alla 3., 6. ja 9. luokkien osalta vuosina 2018 ja 2021 (Kuvio 3.22). Vuoden 2018 arvioinnissa tyttöjen ja poikien suoriutuminen oli saman tasoista kaikilla luokka-asteilla. Kuitenkin vuoteen 2021 mennessä sukupuolten välisiä eroja näkyi niin, että kunkin luokka-asteen tytöt suoriutuivat visuospatiaalisen muistin tehtävässä keskimääräistä heikommin kuin pojat. Tarkasteltaessa erikseen tyttöjen ja poikien suoriutumisista vuosien 2018 ja 2021 välillä havaittiin, että erityisesti tyttöjen suoriutuminen oli vuoden 2021 arvioinnissa heikompaa vuoteen 2018 verrattuna (3. lk $p < ,001$, 6. lk $p = 001$, 9. lk $p < ,001$). Yhdeksäsluokkalaisten kohdalla myös poikien suoriutuminen oli tyttöjen rinnalla heikentynyt vuoteen 2021 mennessä ($p < ,01$).



Kuvio 3.22. Sukupuolierot visuospatiaalisessa muistissa vuosina 2018 ja 2021.

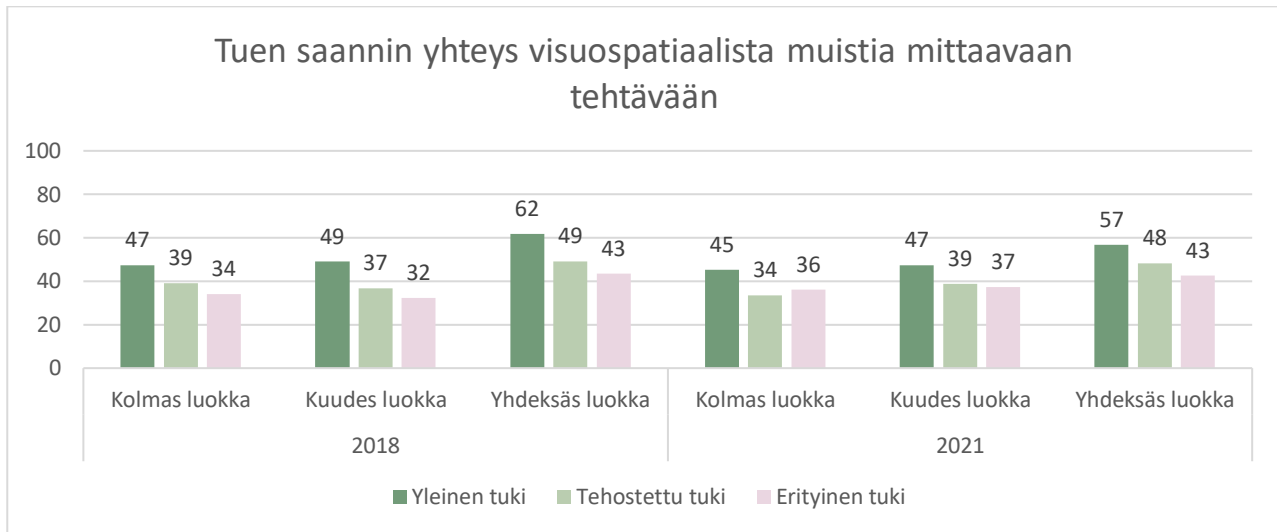
3.5.3. Taustan mukaiset erot visuspatiaalisen muistin tehtävissä

Kolmannella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat visuospatiaalista muistia mittaavassa tehtävässä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$) (Kuvio 3.23). Vuonna 2018 tehostettua tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin erityistä tukea saaneita oppilaita paremmin, kun taas vuonna 2021 tilanne oli päinvastainen. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kuudennella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat tilastollisesti merkitsevästi paremmin kuin tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat sekä 2018 että 2021 ($p < ,001$). Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kumpanakaan vuonna.

Myös yhdeksäsluokkalaiset yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat visuospatiaalista muistia mittaavassa tehtävässä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$) molempina vuosina. Tehostettua tukea saaneet oppilaat suoriutuivat erityistä tukea saaneita

oppilaita paremmin ja vuonna 2021 ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p < ,05$). Pistemääräisesti erot ryhmien välillä eivät kuitenkaan olleet suuria kumpunkaan vuonna (Kuvio 3.23).



Kuvio 3.23. Tuen saanti ja visuospatiaalinen muisti 2018 ja 2021 vuosiluokittain.

3.5.4. Päätelmät

Tulosten mukaan sekä yhdeksäs- että kolmasluokkalaisilla visuospatiaalisen muistin tehtävässä suoriutumisen taso oli laskenut vuodesta 2018 vuoteen 2021. Sukupuolittaisessa tarkastelussa jokaisella luokka-asteella erityisesti tyttöjen suoriutuminen oli heikentynyt. Ratkaisuprosenttien keskiarvojen perusteella laskua oli tapahtunut hieman enemmän yhdeksäsluokkalaisilla. Yhtenä tekijänä heikentyneessä suoriutumistasossa ovat osittain voineet olla korona-aikana varsinkin tytöillä lisääntyneet väsymys- ja uupumusoireet (Ahtiainen ym., 2021), jotka voivat vaikuttaa oppilaiden kognitiiviseen toimintakykyyn ja kuormittumiseen ja tätä kautta silloiseen työmuistin kapasiteettiin (Demetriou ym., 2011). Eriytymistä oppilaiden suoriutumisessa alue-, koulu- tai luokkatasolla ei ollut. Luokkien väliset erot olivat kokonaisuudessaan hieman suurempia 9.-luokkalaisilla niiden ollessa suurimmillaan, mutta valtaosa suoriutumisen vaihtelusta selittyi oppilaiden yksilöllisillä eroilla.

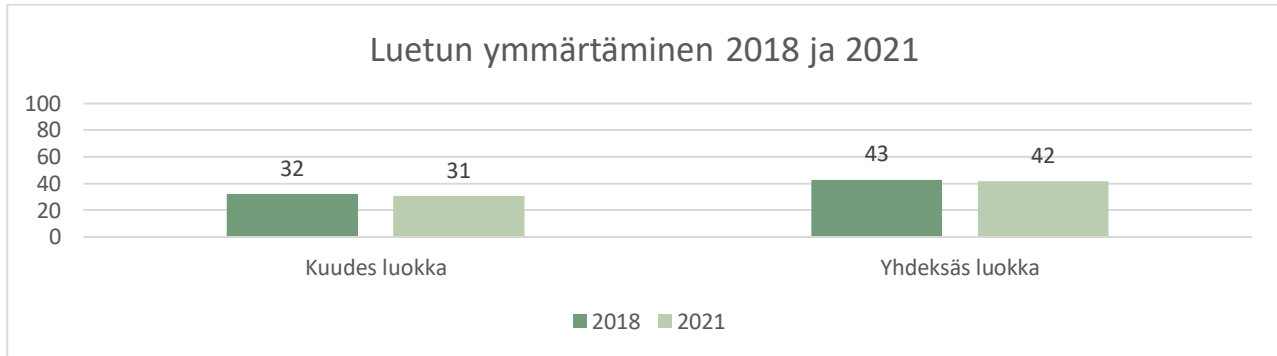
3.6. Luetun ymmärtäminen

Tässä luvussa raportoidaan oppilaiden suoriutuminen luetun ymmärtämisen tehtävässä vertailemalla vuosien 2018 ja 2021 kaikkien oppilaiden tuloksia sekä tarkastelemalla erikseen luokka-asteittaisia, sukupuolien välisiä sekä taustan mukaisia eroja. Tehtävästä suoriutumista kuvataan oppilaiden tehtävästä saadulla ratkaisuprosenttiosuudella. Tulokset raportoidaan ainoastaan 6. ja 9. luokkien osalta, sillä 3. luokkien luetun ymmärtämistä mitattiin osana monilukutaidon tehtäviä.

3.6.1. Oppilaiden osaaminen luetun ymmärtämisen tehtävässä

Tarkasteltaessa kaikkien 6. ja 9. luokkien oppilaiden ratkaisuprosenttien keskiarvoja luetun ymmärtämisen tehtävässä oppilaiden suoriutuminen näytti pysyvän samalla tasolla vuosien 2018 (Ka = 37,2, Kh = 19,5) ja 2021 (Ka = 36,6, Kh = 21,5) välillä. Alla on esitetty erikseen 6. sekä 9. luokkien

ratkaisuprosenttien keskiarvot vuosina 2018 ja 2021 (Kuvio 3.24). Myös luokka-asteittaisessa tarkastelussa suoriutuminen oli pysynyt samantasoisena eli kummankaan luokka-asteen suoriutumisessa ei ollut tapahtunut merkitsevää muutosta. Luokka-asteiden välillä oli kuitenkin kumpanakin vuonna tilastollisesti merkitsevä ero 9. luokkien suoriutuessa luetun ymmärtämisen tehtävästä 6. luokkia vahvemmin ($p < ,001$).



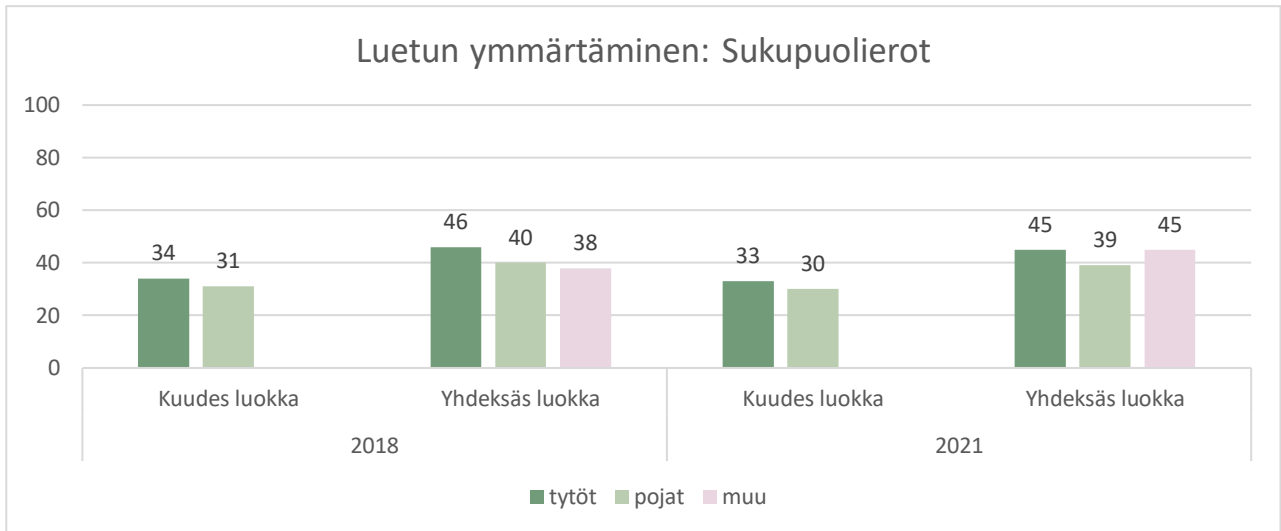
Kuvio 3.24. Luetun ymmärtäminen vuosina 2018 ja 2021.

Valtaosa 6. luokan oppilaiden välisestä vaihtelusta selittyi oppilaiden yksilöllisillä eroilla (82–93 %). Vuonna 2018 se, millä alueella oppilaat käyvät koulua, selitti 6. luokkalaisten välisestä vaihtelusta 13 prosenttia, mikä kertoo suhteellisen suurista eroista alueiden välillä. Tämä alueittainen ero johtuu kuitenkin pitkälti ruotsinkielisten koulujen vahvemmassa suoriutumisesta verrattuna muihin alueisiin vuonna 2018. Vuoteen 2021 mennessä tätä eroa ei alueiden ja ruotsinkielisten koulujen välillä enää näkynyt, eikä alueella ollut enää selitysosuutta oppilaiden välisessä vaihtelussa. Koulujen ja luokkien välillä löytyi eroja, mutta nämä osuudet olivat kumpanakin vuonna vaihtelun kannalta pieniä (5–6 % ja 1 %).

Myös 9. luokan oppilaiden suoriutumisen vaihtelusta valtaosa selittyi oppilaiden yksilöllisillä eroilla niin vuonna 2018 (94 %) kuin vuonna 2021 (93 %). Oppilaiden välinen vaihtelu ei selittänyt kumpanakaan mittausajankohtana alueellisilla eroilla, eli alueiden välillä ei oppilaiden suoriutumisessa ollut merkitsevää eroa. Se, missä koulussa oppilaat ovat käyvät koulua, on 9. luokkalaisilla selittänyt oppilaiden välistä vaihtelua luetun ymmärtämisessä vain kolme prosenttia vuonna 2018. Vuoteen 2021 mennessä tämä osuus oli suurentunut kuuteen prosenttiin, mikä oli yhtä suuri osuus kuin 6. luokkalaisilla samana vuonna. Luokkatason selitysosuus oli pieni vuonna 2018 (3 %) ja vuoteen 2021 mennessä selitysosuus oli pienentynyt vielä prosentilla (2 %).

3.6.2. Sukupuolierot luetun ymmärtämisessä

Alla on esitetty 6. ja 9. luokkien sukupuolierot luetun ymmärtämisessä vuosina 2018 ja 2021. Muun sukupuoliseksi itsensä identifioineet on raportoitu 9. luokkien osalta (Kuvio 3.25). Niin tytöillä, pojilla kuin muun sukupuolisilla suoriutuminen luetun ymmärtämisen tehtävästä oli pysynyt saman tasoisena vuodesta 2018. Vertailtaessa sukupuolia toisiinsa eri luokka-asteilla havaittiin, että kummankin luokka-asteen tytöt suoriutuivat luetun ymmärtämisen tehtävässä keskimääräistä vahvemmin kuin pojat sekä vuonna 2018 (6. lk $p < ,001$, 9. lk $p < ,001$) että vuonna 2021 (6. lk $p < ,001$, 9. lk $p < ,001$). Lisäksi 9. luokkien kohdalla tyttöjen ja muun sukupuolisten oppilaiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero tyttöjen suoriutuessa tehtävästä muun sukupuolisia vahvemmin ($p = ,035$). Tämä ero näkyi kuitenkin vain vuoden 2018 kohdalla. Lisäksi muun sukupuoliseksi itsensä identifioivien oppilaiden määrä oli suhteellisen pieni, jolloin erot saattavat johtua myös sattumasta.

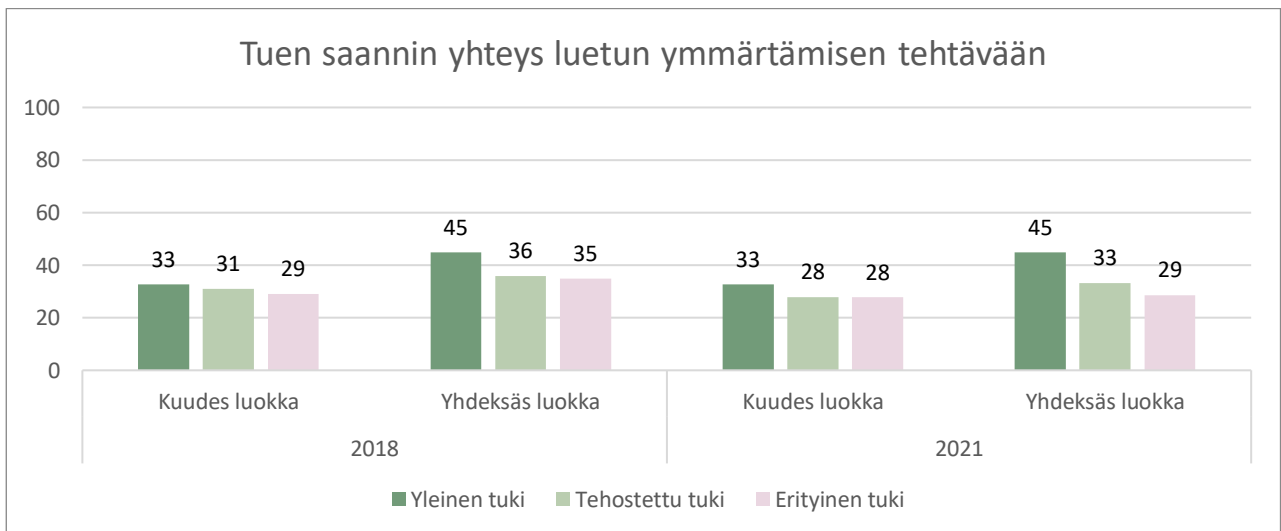


Kuvio 3.25. Sukupuolittaiset erot luetun ymmärtämisessä vuosina 2018 ja 2021.

3.6.3. Taustan mukaiset erot luetun ymmärtämisessä

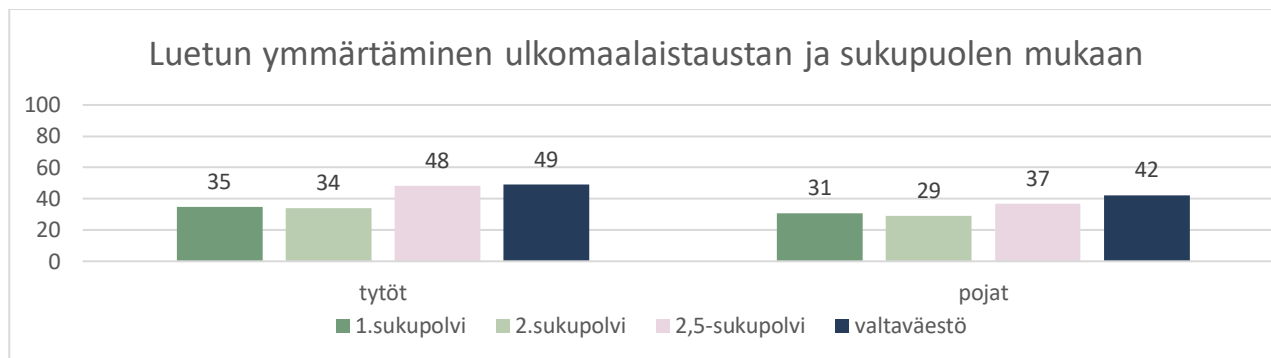
Kuudennella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat keskimäärin paremmin kuin tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat, mutta ero tehostettua tukea saaneisiin oppilaisiin ei ollut tilastollisesti merkitsevä vuonna 2018 toisin kuin vuonna 2021 ($p < ,001$) (Kuvio 3.26). Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisessa ollut merkitseviä eroja.

Yhdeksännellä luokalla tuen saannin ja luetun ymmärtämisen tehtäväsuoriutumisen välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys ($p < ,001$) sekä vuonna 2018 että vuonna 2021. Mitä vahvemmassa tuen muodosta oli kyse, sitä matalampi oli keskimääräinen ratkaisuprosentti. Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisessa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.



Kuvio 3.26. Tuen saanti ja luetun ymmärtäminen 2018 ja 2021 6. ja 9. luokalla.

Tarkasteltaessa 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten oppilaiden ratkaisuprosenttien keskiarvoja luetun ymmärtämisen tehtävissä kaikki ulkomaalaistaustaiset oppilaat suoriutuivat valtaväestöä huommin. Alla on esitetty ulkomaalaistaustaisten eri sukupolvien ja valtaväestön ratkaisuprosenttien keskiarvot sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 3.27). Tulokset osoittivat sekä ulkomaalaistaustan ($p < ,001$) että sukupuolen ($p < ,001$) olevan tilastollisesti erittäin merkittävästi yhteydessä oppilaiden luetun ymmärtämisen ratkaisuprosenttiin. Parivertailussa ainoastaan 1. sukupolven ja 2. sukupolven ulkomaalaistaustaisten sekä 2,5-sukupolven ja valtaväestön välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa. Myös tyttöjen ja poikien välinen ero oli tilastollisesti erittäin merkittävä ($p < ,001$).



Kuvio 3.27. Luetun ymmärtäminen: 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolittain vuonna 2021.

3.6.4. Päätelmät

Kaiken kaikkiaan oppilaiden suoriutuminen luetun ymmärtämisen tehtävästä oli pysynyt samalla tasolla kullakin luokka-asteella kolmen vuoden aikana. Tämä tulos näyttyy positiivisena erityisesti siitä näkökulmasta, että hankkeen väliraportissa raportoidun vuosien 2016 ja 2018 vertailussa oli havaittu luetun ymmärtämisessä suoriutumisen laskua (Oinas ym., 2019).

Sukupuolten väliset erot näyttävät pysyvänä vuodesta toiseen. Tämä tulos erityisesti tyttöjen vahvemman suoriutumisesta on linjassa sukupuolieroja käsittelevän tutkimuksen ja aikaisempien oppimaan oppimisen arviointien kanssa (esim. Vilenius-Tuohimaa ym., 2007; Kupiainen & Hotulainen, 2019). Vaikka tyttöjen ja poikien erojen selitysosuus luetun ymmärtämisessä suoriutumisen vaihtelusta on havaittu olevan suhteellisen pieni (Kupiainen & Hotulainen, 2019; Torppa ym., 2018), tutkimuksen mukaan poikien keskuudessa niiden oppilaiden osuus, jotka suoriutuvat luetun ymmärtämisen tehtävissä heikoiten, on tyttöihin verrattuna suurempi, mikä myös kertoo poikien lukemisen vaikeuksien suuremmasta todennäköisyydestä (Torppa ym., 2018). Muun muassa vapaa-ajan kirjojen lukemisella sekä kotitehtävien tekemisellä on vaikutusta vanhemmilla oppilailla luetun ymmärtämisen taitoihin, mutta erityisesti pienemmällä oppilailla lukusujuvuudella on suuri merkitys lukutaidon ja luetun ymmärtämisen kehittämisessä sekä vapaa-ajan lukemisessa (Torppa ym., 2018; Torppa ym., 2020). Lisäksi Torpan ja muiden (2018) mukaan sukupuolittaisia eroja luetun ymmärtämisen tehtävissä on todettu selittävän eniten varsinkin poikien heikompi lukusujuvuus. Tästä syystä lukusujuvuuden kehittämisen tukemiseen tulisi kiinnittää huomiota, sillä tällä on merkittävä rooli myöhemmin näkyvissä tasoeroissa luetun ymmärtämistä mittaavissa tehtävissä.

3.7. Eri osaamistehtävien yhteydet toisiinsa

Osaamistehtävistä laskettiin vielä arvioinnissa käytettyjen osaamistehtävien väliset korrelaatiot niiden tehtävien osalta, jotka olivat käytössä sekä vuonna 2018 että vuonna 2021. Taulukko 3.8 osoittaa, että vahvimmissa yhteydessä toisiinsa olivat matemaattisen ajattelun sekä induktiivisen ja analogisen päättelyn adaptiiviset testit, minkä lisäksi päättelytehtävä korreloi myös kohtalaisesti monilukutaidon testin kanssa. Yhdeksännellä luokalla interaktiivinen ongelmanratkaisu, jonka pisteityksessä oli mukana ongelmanratkaisustrategiatkin, korreloi vahvemmin päättelytehtävän kanssa kuin muilla luokka-asteilla. Lisäksi yhdeksäsluokkalaisilla monilukutaidon testin ja luetun ymmärtämisen testin välinen yhteys oli vahvempi kuin kuudesluokkalaisilla. Kaikki tehtävät korreloivat toistensa kanssa tilastollisesti erittäin merkitsevästi kaikilla luokka-asteilla kumpanakin ajankohtana, mutta joiltain osin korrelaatiot olivat varsin lieviä.

Taulukko 3.8. Osaamistehtävien väliset korrelaatiot luokka-asteittain.

3. Ik 2018 (vasen) ja 2021 (oikea puoli)	Ongelmanratkaisu	Ongelmanratkaisu (strategia pisteytetty)	Matemaattinen ajattelu	Induktiivinen ja analoginen päättely	Visuospatiaalinen muisti	Monilukutaito	Luetun ymmärtäminen
Ongelmanratkaisu		0,76	0,24	0,25	0,16	0,24	
Ongelmanratkaisu (strategia pisteytetty)	0,88		0,26	0,29	0,17	0,29	
Matemaattinen ajattelu	0,20	0,20		0,54	0,35	0,45	
Induktiivinen ja analoginen päättely	0,22	0,24	0,32		0,36	0,46	
Visuospatiaalinen muisti	0,16	0,17	0,27	0,29		0,24	
Monilukutaito	0,27	0,27	0,36	0,38	0,21		
Luetun ymmärtäminen							
6. Ik 2018 (vasen) ja 2021 (oikea puoli)							
Ongelmanratkaisu		0,73	0,25	0,30	0,22	0,31	0,14
Ongelmanratkaisu (strategia pisteytetty)	0,90		0,30	0,35	0,28	0,38	0,16
Matemaattinen ajattelu	0,33	0,32		0,54	0,32	0,44	0,21
Induktiivinen ja analoginen päättely	0,32	0,32	0,50		0,44	0,45	0,20
Visuospatiaalinen muisti	0,25	0,26	0,35	0,41		0,29	0,13
Monilukutaito	0,24	0,24	0,34	0,37	0,31		0,29
Luetun ymmärtäminen	0,13	0,14	0,23	0,15	0,11	0,09	
9. Ik 2018 (vasen) ja 2021 (oikea puoli)							
Ongelmanratkaisu		0,75	0,31	0,38	0,31	0,34	0,26
Ongelmanratkaisu (strategia pisteytetty)	0,90		0,38	0,43	0,34	0,42	0,31
Matemaattinen ajattelu	0,36	0,40		0,67	0,37	0,52	0,38
Induktiivinen ja analoginen päättely	0,35	0,39	0,50		0,46	0,55	0,40
Visuospatiaalinen muisti	0,35	0,38	0,42	0,46		0,31	0,23
Monilukutaito	0,30	0,35	0,47	0,33	0,33		0,49
Luetun ymmärtäminen	0,22	0,28	0,35	0,33	0,21	0,31	

Kaikki korrelaatiot ovat tilastollisesti merkitseviä $p < ,001$

4

4. Oppilaiden oppimisasenteet ja uskomukset osana oppimaan oppimista – palaute oppimisen tukena

Mari-Pauliina Vainikainen & Sanna Oinas

Tässä luvussa tarkastellaan oppimisasenteita ja uskomuksia, joilla on keskeinen rooli oppimaan oppimisessa oppilaan oppimista tukevana tai sitä haittaavana tekijänä. Oppimisasenteita ja uskomuksia on kuvattu tätä lukua laajemmin luvussa 7, jossa tarkastellaan uskomusten kehitystä kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle pitkittäisasetelmana. Tässä luvussa keskitytään tarkastelemaan oppimista tukevista asenteista oppimisorientaatiota ja yrittämistä koulutehtävissä, minkä lisäksi koulunkäyntiä haittaavista asenteista raportoidaan oppilaiden tuloksia välttämisorientaation ja luovutusherkkyden osalta. Luvun alkuosassa näitä asenteita ja uskomuksia tarkastellaan osa-alue kerrallaan verraten vuoden 2018 tuloksia vuoden 2021 tuloksiin. Luvun loppupuolella samoja asenteita tarkastellaan suhteessa oppilaiden arvioinnissa saamaan palautteeseen sekä heidän matemaattisen ajattelun taitoihinsa.

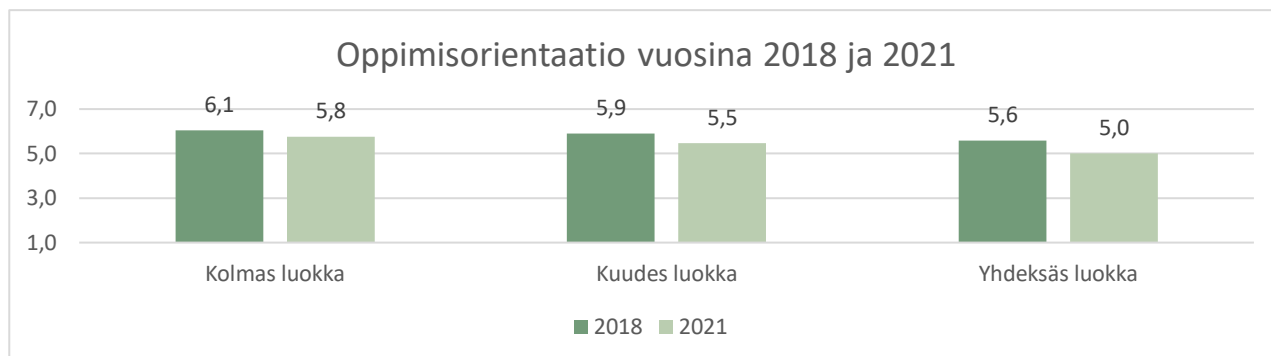
4.1. Oppimisasenteet vuosina 2018 ja 2021

Oppimisasenteita ja uskomuksia mitattiin molempina arviointiajankohtina useilla kolmen väittämän itsearviointimittareilla (ks. luku 2), joista tässä luvussa keskitytään tavoiteorientaatioteoriaan pohjautuviin oppimisorientaatioon ja välttämisorientaatioon, niihin läheisesti kytkeytyvään luovutusherkkyteen sekä toiminnan kontrolliteoriaan pohjautuvaan itsearvioituun yrittämiseen koulutyössä. Itsearvioitu yrittäminen ei ollut mukana kolmansien luokkien arvioinnissa vuonna 2018, joten näiltä osin tuloksia tarkastellaan ainoastaan kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten osalta.

4.1.1. Oppimisorientaatio vuosina 2018 ja 2021

Oppimisorientaatio kuvaa sitä, että oppilaan pyrkimyksenä on nimenomaan oppia ja ymmärtää asioita paremmin. Teoreettisesti oppimisorientaation voi luokitella kuuluvan sisäiseen motivaatioon, jolloin tavoitteena ei ole ulkoisten palkintojen tai esimerkiksi arvosanojen tavoittelu. Vuosien 2018 ja

2021 vertailu osoittaa, että oppilaiden oppimisorientaatio on hieman heikentynyt kaikenikäisillä oppilailta (Kuvio 4.1). Tulosten muutos eri arviointijankohtien välillä on kaikilla luokka-asteilla tilastollisesti merkitsevä ($p < ,001$). Eri ikäryhmien väliset erot ovat kaikilta osin samaten tilastollisesti merkitsevät ($p < ,001$).



Kuvio 4.1. Oppimisorientaatio vuosina 2018 ja 2021.

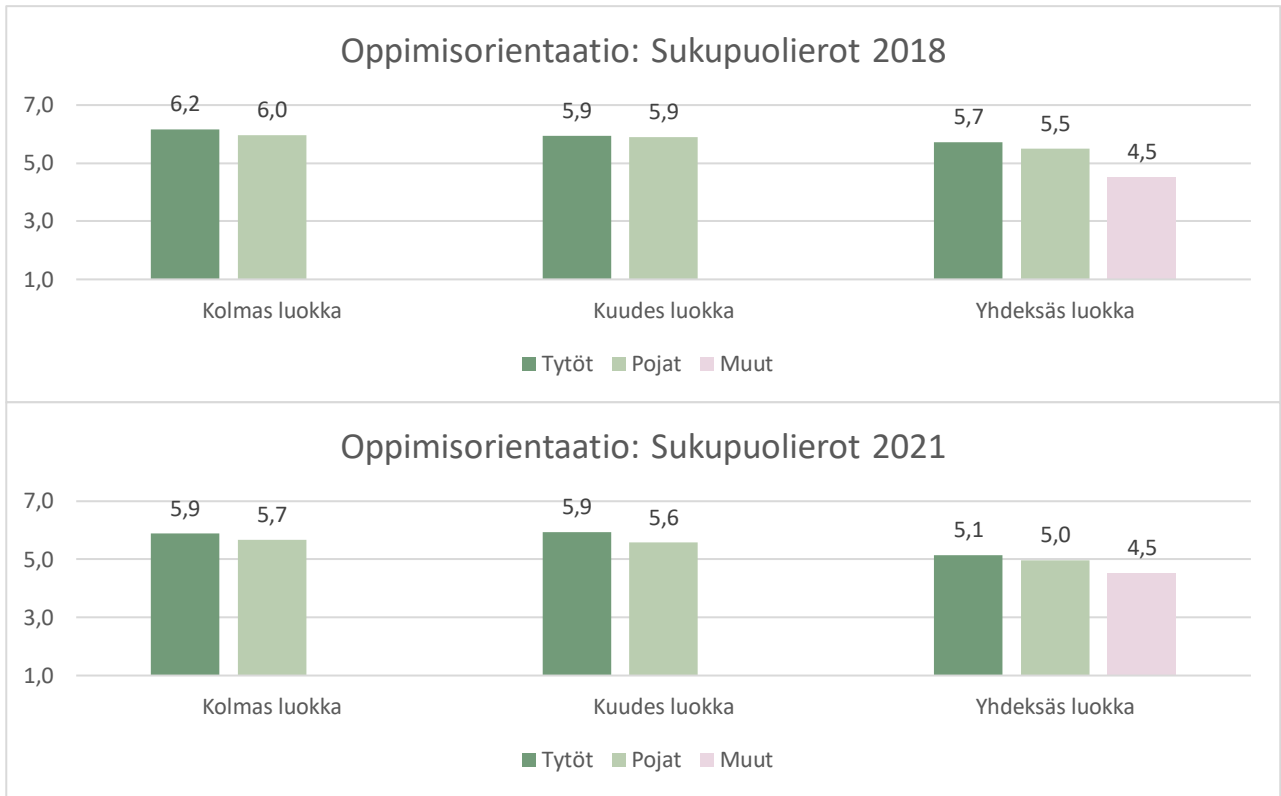
Oppilaiden asenteet ja uskomukset ovat tyypillisesti ensisijaisesti yksilötason ilmiöitä riippumatta siitä, kuinka vahvasti koulut ja luokat ovat eriytyneet oppimistulosten suhteen. Taulukko 4.1 osoittaa, että näin on myös Vantaalla oppilaiden oppimisorientaation suhteen sekä vuonna 2018 että vuonna 2021. Alueiden ja koulujen välillä ei ollut käytännössä lainkaan eroja kumpanakaan ajankohtana, ja myös luokkien väliset erot olivat pääsääntöisesti hyvin pieniä. Vuoden 2021 kolmasluokkalaisten osalta tuloksissa oli kuitenkin havaittavissa jonkinasteista luokkatason vaihtelua, jonka alkuperää olisi syytä pohtia tarkemmin.

Taulukko 4.1. Alueiden, koulujen ja luokkien väliset erot oppimisorientaatiossa vuosina 2018 ja 2021.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	0 %	1 %	1 %	98 %
	6. luokka	0 %	0 %	2 %	98 %
	9. luokka	0 %	0 %	4 %	96 %
2021	3. luokka	0 %	0 %	6 %	94 %
	6. luokka	0 %	2 %	2 %	96 %
	9. luokka	0 %	0 %	4 %	96 %

4.1.2. Sukupuolierot oppimisorientaatiossa

Oppilaiden oppimisasenteissa havaitaan suomalaisissa arviointitutkimuksissa usein sukupuolieroja siten, että tyttöjen asenteet ovat poikien asenteita myönteisempiä. Vastaavat erot näkyvät myös Vantaan oppimaan oppimisen seuranta-arvioinnissa oppimisorientaation osalta lähes kaikissa tarkastelluissa ryhmissä (Kuvio 4.2). Sukupuolierot olivat oppimisorientaatiossa tilastollisesti tyttöjen eduksi kaikilta muilta osin paitsi kuudensilla luokilla vuonna 2018. Vuonna 2021 tyttöjen ja poikien ero oli yhdeksännellä luokalla aiempaa hieman pienempi ($p < ,05$). Poikien ero Muut-vaihtoehdon valinneisiin oppilaisiin oli vuonna 2021 yhdeksännellä luokalla samoin melko lievä ($p < ,05$).

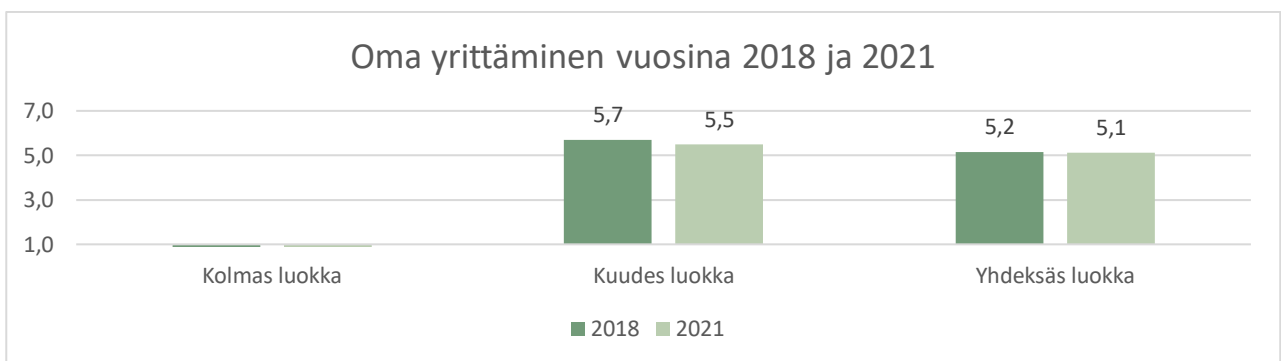


Kuvio 4.2. Sukupuolierot oppimisorientaatiossa 2018 ja 2021.

4.1.3. Itsearvioitu yrittäminen vuosina 2018 ja 2021

Oppilaiden itsearvioitua yrittämistä koulutyössä arvioitiin oppimisorientaation tavoin kolmella väittämällä, joiden paikkansapitävyyttä oppilaat arvioivat asteikolla 1–7. Väittämiä ei esitetty kolmasluokkalaistulle vuoden 2018, mikä vuoksi kuvioissa esitetään ainoastaan kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten tulokset.

Kuvio 4.3 osoittaa, että oppilaiden itsearvioitu yrittäminen laski vuosien 2018 ja 2021 välillä kuudesluokkalaistulla ($p < ,001$), mutta yhdeksäsluokkalaisten tulos säilyi ennallaan. Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten välinen ero yrittämisen tasossa oli kumpanakin ajankohtana tilastollisesti merkitsevä ($p < ,001$).



Kuvio 4.3. Oppilaiden itsearvioitu yrittäminen koulutyössä vuosina 2018 ja 2021.

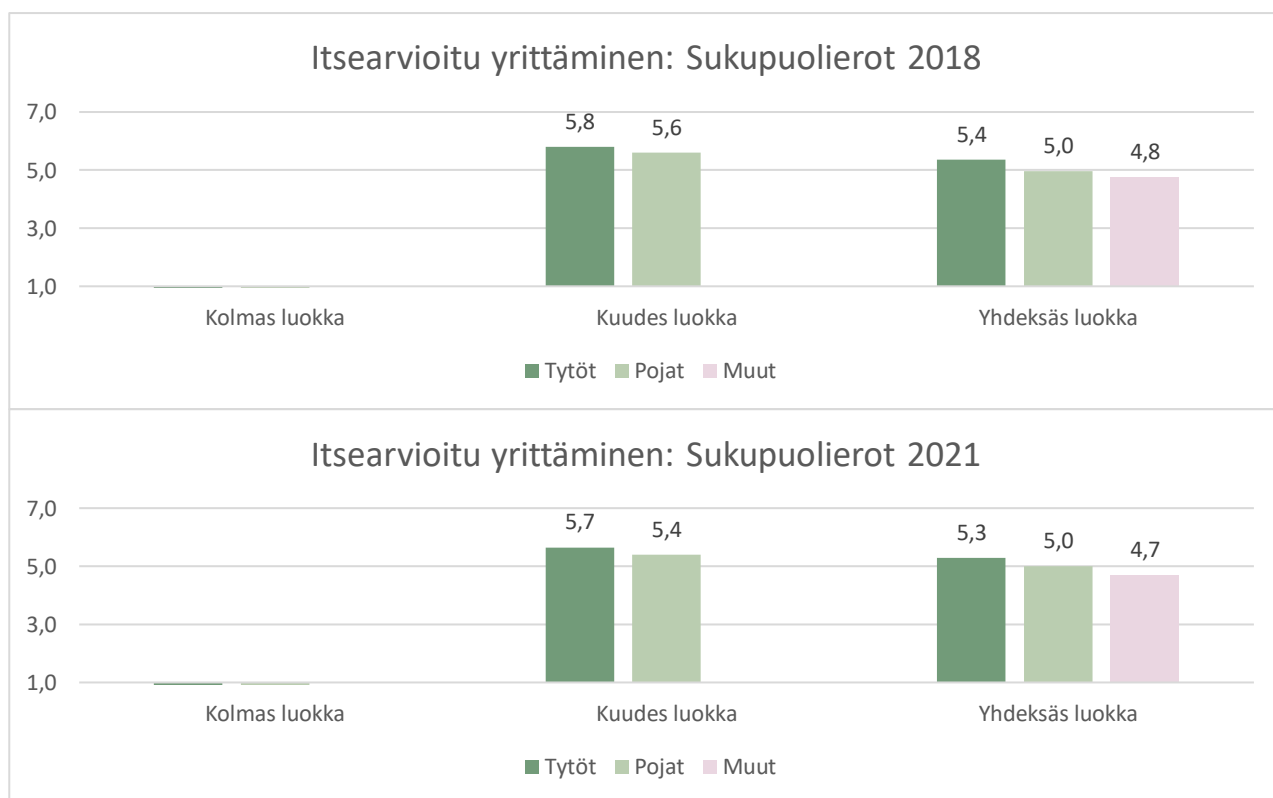
Itsearvioidussa yrittämisessä ei havaittu alue- tai koulutason eroja kumpanakaan arviointiajankoh-
tana. Myös luokkien väliset erot olivat varsin pieniä (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.2. Alueiden, koulujen ja luokan selitysosuudet itsearvioidun yrittämisen vaihtelusta vuosina 2018 ja 2021.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	6. luokka	0 %	0 %	2 %	97 %
	9. luokka	0 %	0 %	4 %	96 %
2021	6. luokka	0 %	0 %	3 %	97 %
	9. luokka	0 %	0 %	3 %	97 %

4.1.4. Sukupuolierot itsearvioidussa yrittämisessä

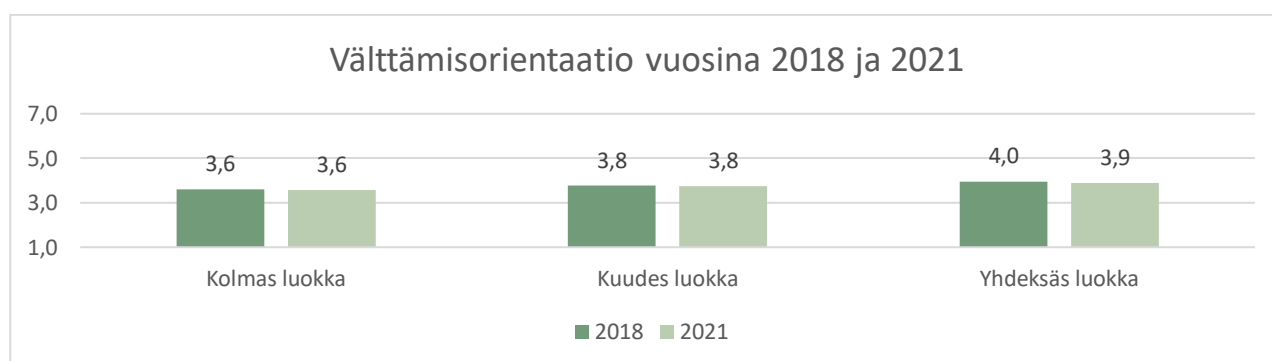
Kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten itsearvioidussa yrittämisessä oli kumpanakin ajankohtana havait-
tavissa vastaavat sukupuolierot kuin oppimisorientaatiossakin (Kuvio 4.4). Kuviossa näkyvät erot
olivat pääsääntöisesti tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < ,001$). Kumpanakaan arviointiajankoh-
tana poikien ja Muut-vaihtoehdon valinneiden oppilaiden ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkit-
sevä, ja vuonna 2018 tyttöjen ja muunsukupuolisten eron tilastollinen merkitsevyys ($p < ,01$) ei ollut
yhtä vahva kuin vuonna 2021 ($p < ,001$).



Kuvio 4.4. Sukupuolierot itsearvioidussa yrittämisessä koulutyössä vuosina 2018 ja 2021.

4.1.5. Välttämisorientaatio vuosina 2018 ja 2021

Vaikka oppilaiden oppimista tukevat asenteet laskivat hiukan vuosien 2018 ja 2021 välillä, koulunkäynnille haitallisissa asenteissa ei havaittu vastaavaa muutosta ainakaan välttämisorientaation osalta. Kuvio 4.5 havainnollistaa vantaalaisoppilaiden tuloksia ikäryhmittäin eri arviointijankohtina. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että koulunkäynnille haitallisen asenteen kohdalla pienemmät arvot kuvaavat myönteisempää tulosta, ja näiltä osin on positiivista, että minkään ikäryhmän keskiarvo ei ylitä asteikon 1–7 keskikohtaa 4. Eri vuosien välillä ei ollut eroa, mutta eri luokka-asteilla olevat oppilaat poikkesivat välttämisorientaation suhteen toisistaan vuonna 2018 siten, että yhdeksäsluokkalaisilla välttämisorientaatiota esiintyi eniten. Vuonna 2021 kolmasluokkalaisten välttämisorientaatio oli matalampi kuin muilla ($p < ,001$), mutta kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten tulokset eivät eronneet toisistaan.



Kuvio 4.5. Oppilaiden välttämisorientaatio vuosina 2018 ja 2021.

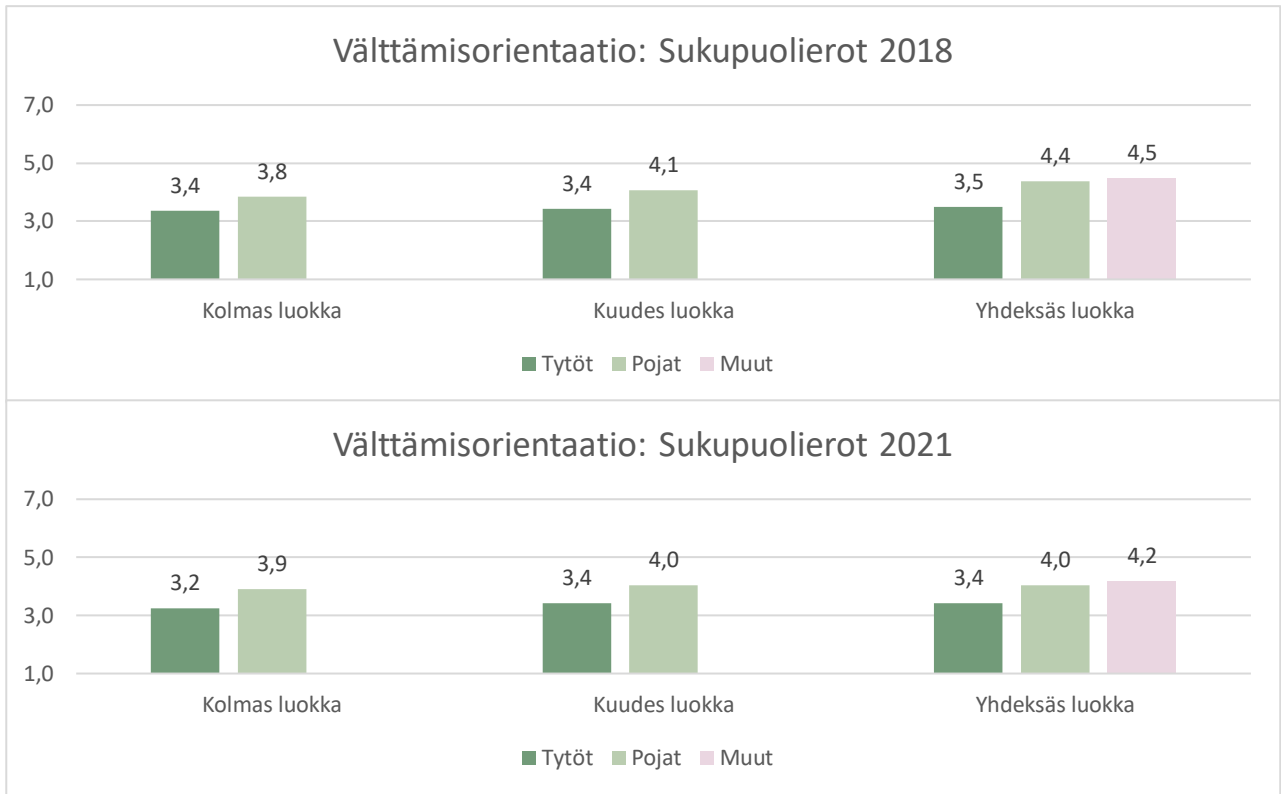
Myöskään välttämisorientaatiossa alueiden ja koulujen välisiä eroja ei juuri esiintynyt. Luokkien väliset erot olivat samaten hyvin pieniä (Taulukko 4.3).

Taulukko 4.3. Alueiden, koulujen ja luokkien väliset erot välttämisorientaatiossa vuosina 2018 ja 2021.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	0 %	0 %	4 %	96 %
	6. luokka	1 %	0 %	2 %	96 %
	9. luokka	0 %	0 %	2 %	97 %
2021	3. luokka	0 %	1 %	3 %	96 %
	6. luokka	0 %	1 %	4 %	94 %
	9. luokka	0 %	1 %	3 %	96 %

4.1.6. Sukupuolierot välttämisorientaatiossa

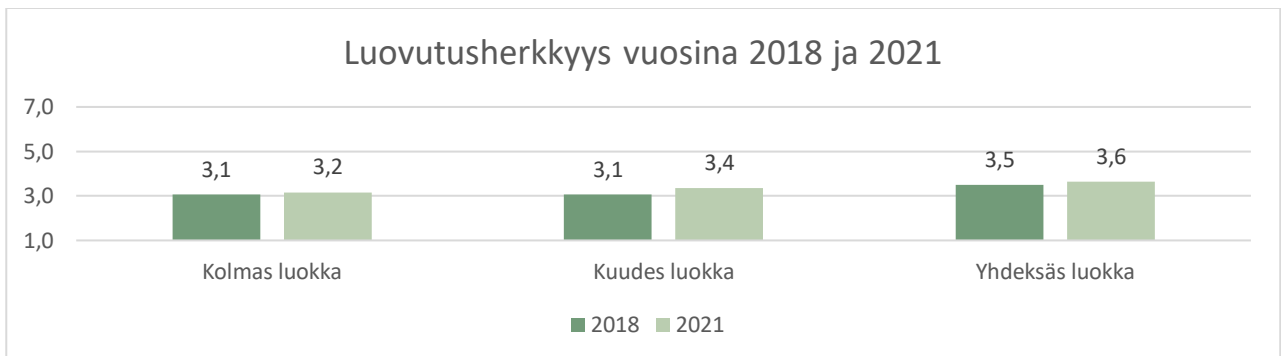
Kuvio 4.6 havainnollistaa sukupuolieroja oppilaiden välttämisorientaatiossa vuosina 2018 ja 2021. Kuvioista havaitaan, että tulokset ovat yhdenmukaisia oppimista tukevien asenteiden kanssa siinä, että tyttöjen arviot ovat säännönmukaisesti myönteisempiä kuin poikien. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä ($p < ,001$) lukuun ottamatta Muut-vaihtoehtojen valinnoita oppilaita, jotka eivät eronneet muista oppilaista.



Kuvio 4.6. Sukupuolierot oppilaiden välttämisorientaatiossa vuosina 2018 ja 2021.

4.1.7. Luovutusherkyys vuosina 2018 ja 2021

Oppilaiden luovutusherkyttä mitattiin kolmella väittämällä, joihin oppilaat ottivat kantaa asteikolla 1–7. Myös näissä kysymyksissä pienempi arvo kuvaa myönteisempää tulosta, ja vasta asteikon keskikohdan 4 ylittävät vastaukset antavat todellista syytä huoleen. Kuten välttämisorientaatiossa, myös luovutusherkytydessä vuosien 2018 ja 2021 tulokset olivat hyvin samanlaisia keskenään (Kuvio 4.7). Ainoastaan kuudesluokkalaisilla luovutusherkyys näytti jonkin verran lisääntyneen ($p < ,001$). Kuviossa havaittavat erot eri-ikäisten oppilaiden välillä olivat osin tilastollisesti merkitseviä, mutta näiltä osin tulokset noudattavat lukuisissa suomalaisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa tehtyjä havaintoja oppimisasenteiden heikentymisestä iän myötä.



Kuvio 4.7. Oppilaiden luovutusherkyys vuosina 2018 ja 2021.

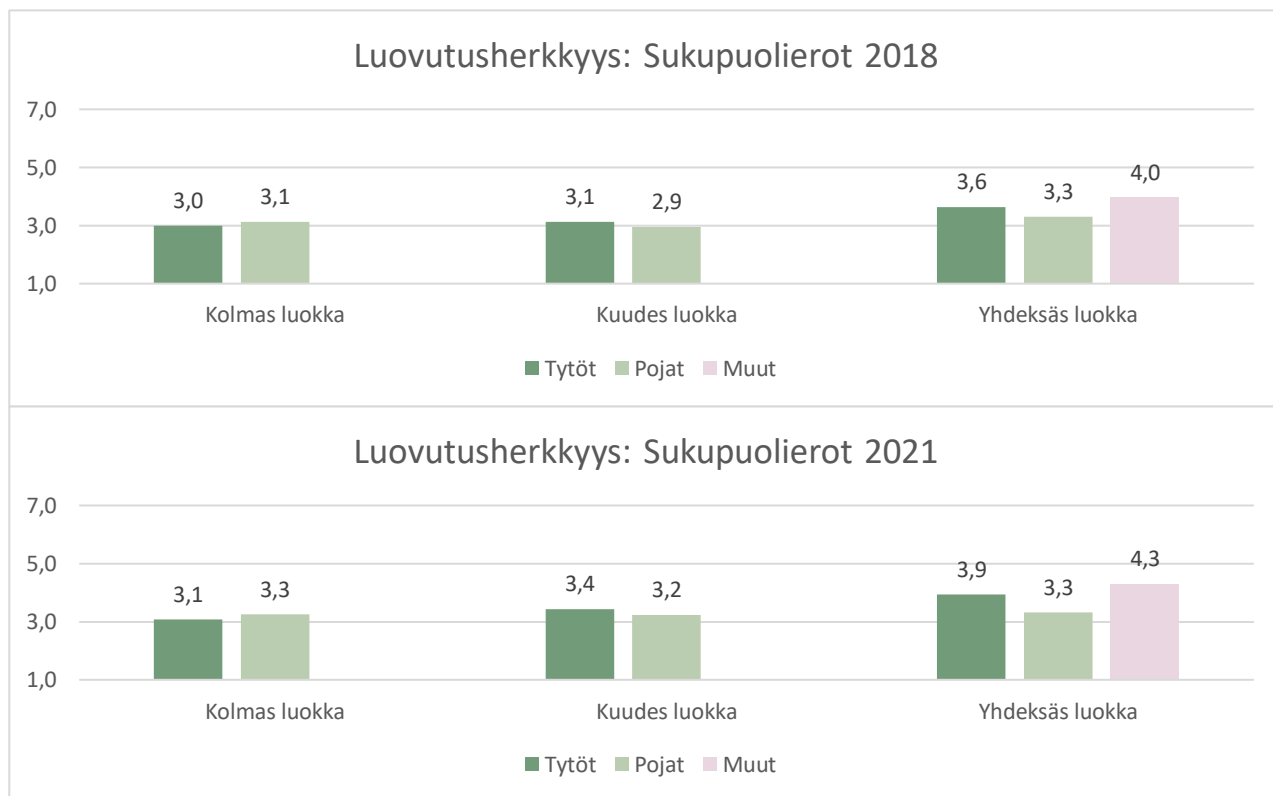
Taulukko 4.4 havainnollistaa alueiden, koulujen ja luokkien selitysosuutta luovutusherkkyden vaihtelusta eri arviointiajankohtina. Prosenttiosuudet osoittavat, että tulosten vaihtelu on pääosin yksilötason ilmiö, eikä tuloksissa ole havaittavissa eriytymistä alueen, koulun tai luokan mukaan.

Taulukko 4.4. Alueiden, koulujen ja luokkien selitysosuus luovutusherkkyden vaihtelusta vuosina 2018 ja 2021.

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	0 %	0 %	4 %	96 %
	6. luokka	0 %	1 %	2 %	97 %
	9. luokka	3 %	0 %	1 %	96 %
2021	3. luokka	0 %	1 %	2 %	97 %
	6. luokka	0 %	1 %	3 %	96 %
	9. luokka	0 %	0 %	2 %	98 %

4.1.8. Sukupuolierot luovutusherkkydessä

Koulunkäyntiä haittaavat asenteet ovat usein pojille tyypillisempiä kuin tytöille, mutta luovutusherkkyden kohdalla tilanne on hieman toinen (Kuvio 4.8). Kolmasluokkalaisten tuloksissa ei havaittu vuonna 2018 tilastollisesti merkitsevää eroa, ja vuonna 2021 kolmasluokkalaisten tulokset ovat näiltä osin samansuuntaisia kuin välttämisorientaatioissa, eli pojilla on haitallisia asenteita hieman enemmän ($p < ,05$). Kuudesluokkalaisten tytöillä esiintyi kuitenkin luovutusherkkyttä poikia enemmän sekä vuonna 2018 ($p < ,05$) että vuonna 2021 ($p < ,01$), ja yhdeksännellä luokalla ero oli molempina ajankohtina vielä suurempi ($p < ,001$). Muut-vaihtoehdon valinneiden oppilaiden tulokset eivät poikenneet tyttöjen tuloksista tilastollisesti merkitsevästi.



Kuvio 4.8. Sukupuolierot luovutusherkkydessä vuosina 2018 ja 2021.

4.1.9. Päätelmät oppilaiden oppimisasenteiden eroista vuosina 2018 ja 2021

Oppilaiden asenteiden ja uskomusten tarkastelu osoittaa, että oppimista tukevat asenteet ja uskomukset ovat hieman heikentyneet vuosien 2018 ja 2021 välillä, kun taas koulunkäynnille haitalliset asenteet ovat pysyneet pääsääntöisesti ennallaan. Tyttöjen asenteet olivat odotetusti poikien asenteita myönteisempiä sekä oppimisorientaation, itsearvioidun yrittämisen että välttämisorientaation osalta, mutta luovutusherkkyttä esiintyi kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisilla tytöillä enemmän kuin pojilla. Nuorempien oppilaiden asenteet olivat kaikkiaan oppimisen ja koulunkäynnin kannalta myönteisempiä kuin vanhempien oppilaiden, mutta erot eivät kaikilla osa-alueilla olleet kovinkaan suuria. Näiltä osin tulokset noudattivat lukuisissa suomalaisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa tehtyjä havaintoja oppimisasenteiden heikentymisestä iän myötä.

Oppimisasenteiden ja uskomusten vaihtelu oli kumpanakin arviointiajankohtana pääosin yksilötason ilmiö, eikä tuloksissa ole havaittavissa eriytymistä alueen, koulun tai luokan mukaan. Vuoden 2021 kolmasluokkalaisten osalta oppimisorientaatiota koskevissa tuloksissa oli kuitenkin havaittavissa jonkinasteista vaihtelua luokkatasolla, ja sen alkuperää olisi syytä pohtia tarkemmin. Osaltaan tulokset saattavat heijastella edelleen oppilaiden koulunkäyntiin vaikuttavaa koronatilannetta, sillä kolmasluokkalaiset saivat koulutielleen lukuvuonna 2019–2020 melko poikkeuksellisen alun. Myös muiden ikäryhmien kohdalla havainnot oppimista tukevien asenteiden laskemisesta ilman koulunkäynnille haitallisten asenteiden voimakasta nousua viittaavat siihen, että osaltaan kyse saattaa olla koronatilanteeseen kytkeytyvästä passivoitumisesta, joka näkyy suurempana välinpitämättömyytenä sekä positiivisten että negatiivisten asioiden suhteen. Tässä tilanteessa olisikin tärkeää kiinnittää erityistä huomiota oppilaiden oppimista tukevien asenteiden vahvistamiseen, ettei oppimisvaje pääse kasvamaan heikomman koulutyöhön sitoutumisen vuoksi.

4.2. Automatisoitu, yksilöllinen palaute ja oppilaan koulunkäyntiin liittyvät asenteet

Palaute on merkittävä keino edistää oppimista, ja usein oppilaat toivovat saavansa palautetta, jotta voisivat paremmin arvioida omaa suoriutumistaan ja parantaa työskentelyään (Oinas, ym. 2021; van der Kleij ym., 2019). Digitaalinen ympäristö mahdollistaa palautteen antamisen reaaliaikaisesti tehtävien tekemisen aikana, joten syksyllä 2021 toteutetussa oppimaan oppimisen tutkimuksessa oppilaille suunniteltiin palautetta formatiivisen arvioinnin periaatteiden mukaan (POPS, 2014).

Oppilaan myönteisten koulunkäyntiin liittyvien asenteiden kehittymistä tulee koulussa tukea osana laaja-alaista osaamista (POPS, 2014), sillä tiedetään, että oppilaan omaksumat asenteet voivat sekä haitata että edistää oppimista (Vainikainen, ym., 2015). Tiedetään myös, että oppimiseen liittyvät asenteet yleensä heikkenevät iän myötä (Hotulainen ym., 2020), joten on tärkeää tukea niiden säilymistä esimerkiksi palautteen keinoin. Tässä tutkimuksessa oppilaat saivat yksilöityä palautetta asenteistaan ennen tehtävien aloittamista. Tiedetään, että oppilaat, joilla on oppimista haittaavia asenteita, pyrkivät suoriutumaan tehtävistä mahdollisimman nopeasti (Kupiainen, ym. 2014), joten palautteen tarkoitus oli rohkaista ja kannustaa oppilaita yrittämään parhaansa ja tekemään tehtävät huolellisesti kiirehtimättä. Lisäksi oppilaille kerrottiin, että he saavat yhteenedon osaamisestaan kaikkien tehtävien lopuksi, sillä aikaisempi tutkimus on osoittanut, että tieto tulosten saamisesta lisää etenkin poikien motivoitumista tehtävien tekemiseen (Oinas ym., 2019).

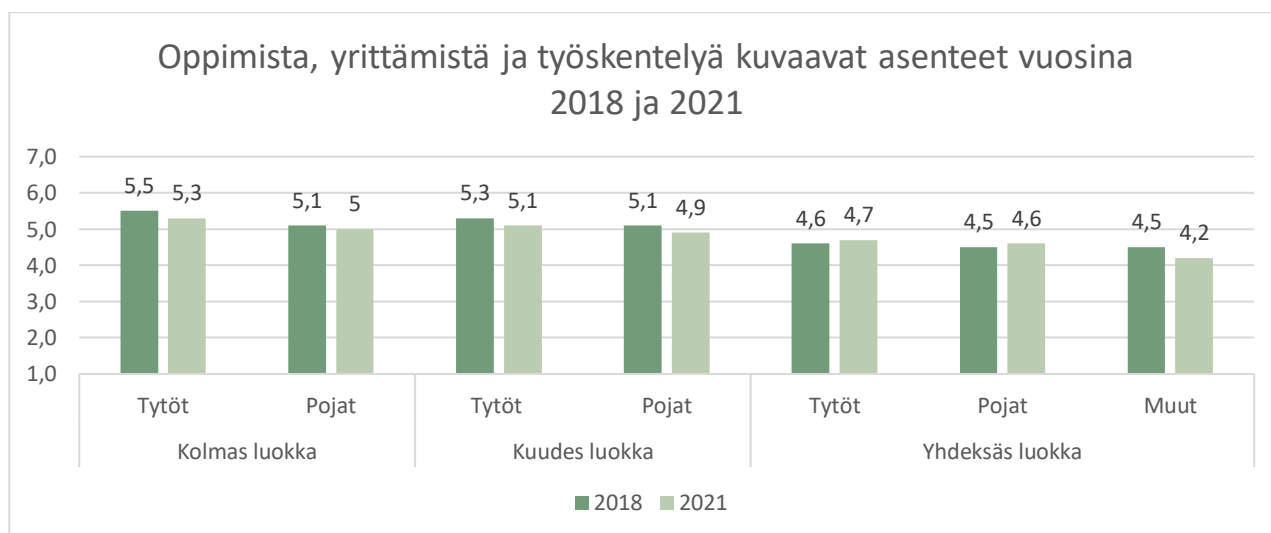
Alussa annetun kannustavan palautteen lisäksi oppilaat saivat palautetta suoriutumisestaan jokaisen kuuden tehtäväosion lopuksi. Kaikkien tehtävien lopuksi oppilas sai yhteenedon, jossa pyrittiin antamaan vinkkejä oppimisen tueksi jatkossa, mikä on keskeistä formatiiviselle arvioinnille. Myös

opettajat saivat yhteenvedon luokkansa suoriutumisesta tehtävissä reaaliaikaisesti. Palauteosiot oli automatisoitu tuottamaan yksilöllistä reaaliaikaista palautetta oppilaan vastausten tai toiminnan perusteella.

4.2.1. Palautetta koulunkäyntiä kuvaavista asenteista

Oppimista ja koulunkäyntiä kartoitettiin tämän luvun alkuosassa jo erillisten osa-alueiden puitteissa käsitellyillä 12 väittämällä, jotka esitettiin oppilaille heti kirjautumisen jälkeen ennen varsinaisia tehtäviä. Väittämässä oppilaita pyydettiin arvioimaan omaa suhtautumista oppimiseensa (esim. *Tärkeä tavoitteeni koulussa on hankkia tietoa*), yrittämistä (esim. *Yritän riittävästi koulussa*), koulutöiden välttelyä (esim. *Minua ei kiinnosta tehdä mitään ylimääräistä koulun eteen*) ja luovutusherkkyttä (esim. *Jos koulutehtävät ovat vaikeita, luovutan helposti*). Väittämiin oppilaat vastasivat seitsemäntoista asteikolla, jossa 1 = ei pidä lainkaan paikkaansa ja 7 = pitää täysin paikkaansa. Tehtävämääristö oli etukäteen ohjelmoitu laskemaan oppilaiden vastaukset yhteen siten, että koulutöiden välttelyä ja luovutusherkkyttä kuvaavien väittämien vastausasteikko muutettiin käänteiseksi.

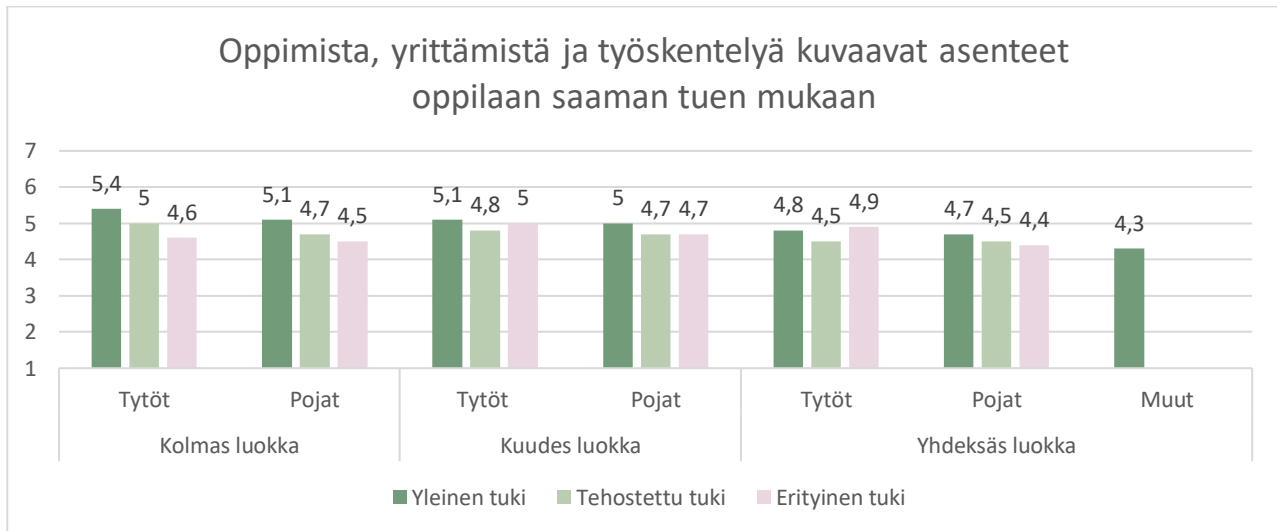
Kun tarkastellaan oppilaiden arvioita omista asenteistaan, havaitaan, että kolmas- ja kuudesluokkalaisten tyttöjen sekä poikien oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavat asenteet ovat heikentyneet vuodesta 2018 vuoteen 2021 (Kuvio 4.9). Varianssianalyysin mukaan erot ovat tilastollisesti merkitseviä vuoden 2018 ja 2021 välillä kaikilla luokka-asteilla (kaikissa $p < ,001$) siten, että alakoululaisten tyttöjen ja poikien asenteet ovat heikentyneet (kaikissa $p < ,001$). Yhdeksäsluokkalaisten tyttöjen ja poikien asenteet ovat puolestaan kohentuneet hieman ($p < ,001$). Muut-ryhmään itsensä identifioivien yhdeksäsluokkalaisten asenteissa on laskua, mutta ero ei ole tilastollisesti merkitsevä, mikä voi johtua ryhmän pienestä numeruksesta. Kuvioista havaitaan lisäksi, että koulunkäyntiin liittyvät asenteet heikkenevät, kun siirrytään alakoulusta yläkouluun. Tällaista asenteiden heikkenemistä iän myötä on havaittu myös aikaisemmissa tutkimuksissa. Ero asenteissa selittyy lähes kokonaan yksilötasolla, sillä koulujen välisiä eroja havaittiin kaikilla luokka-asteilla vain 1 % ja luokkien välisiä eroja 3–6 % siten, että kolmansilla luokilla erot olivat suurimmat. Eroja oppilaiden asenteissa Vantaan eri koulualueiden välillä ei löydetty vuoden 2021 aineistossa.



Kuvio 4.9. Oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavat asenteet Vantaalla vuosina 2018 ja 2021.

Oppilaiden koulunkäyntiä kuvaavien asenteiden tarkastelu oppilaan saaman tuen mukaan osoittaa, että pääsääntöisesti yleistä tukea saavilla oppilailta on myönteisimmät asenteet (Kuvio 4.10). Poik-

keuksena ovat kuudennen ja yhdeksännen luokan erityistä tukea saavat tytöt, joilla on hyvin myönteiset asenteet koulunkäyntiin liittyen. Huolestuttavasti kolmasluokkalaisten havaitaan suurimmat erot asenteissa eri tuen saannin ryhmien välillä. Erot kolmasluokkalaisten asenteissa ovat myös tilastollisesti erittäin merkitseviä kaikkien ryhmien välillä ($p < ,001$). Kuudesluokkalaisten eroa on vain yleistä tukea saavien oppilaiden myönteisemmissä asenteissa verrattuna tehostettua tai erityistä tukea saaviin oppilaisiin ($p < ,001$), joiden asenteissa ei ollut tilastollista eroa. Yhdeksäsluokkalaisten tilastollinen ero paikantuu yleistä ja tehostettua tukea saavien välille ($p < ,001$).



Kuvio 4.10. Oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavat asenteet sukupuolen ja luokka-asteen mukaan (ryhmään Muut kuuluvia tehostetun ja erityisen tuen oppilaita oli molempia vain viisi, joten heidän asenteiden keskiarvoa ei esitetä).

Jotta oppilaille voitiin antaa automatisoitua ja yksilöllistä palautetta heti väittämiin vastaamisen jälkeen, oli yhteenlasketut tulokset jaettu etukäteen kolmeen luokkaan vuoden 2018 kerätyn kuudesluokkalaisten aineiston perusteella. Palaute esitettiin sekä GIF-animaationa että sanallisena kuvauksena (Kuvio 4.11). Vertauskuvana käytettiin erilaisia urheilijoita, jotta voitaisiin välttää oppilaiden laadullista vertailua toisiinsa. Oppilaiden vastaukset jaettiin ryhmiin siten, että oletettiin noin 50 % oppilasta vastaavan lähelle asenteiden keskiarvoa, joka vuonna 2018 oli 5.2 (hajonta 1). Korkeimmat yhteenlasketut pisteet kuvasivat *oppimista tukevia asenteita*, ja oppilaat, joiden vastaukset asettuivat keskimäärin vastausvaihtoehtojen 5.5–7 välille, saivat *korkeushyppääjää* esittävän palautteen. Oppilaat, jotka vastasivat keskimäärin asteikolla 1–4.5, saivat *estejuoksijaa* esittävän palautteen, ja heidän vastaukset merkitsivät *koulutyötä haittaavia asenteita*. Asteikon keskimmäisiä vastausvaihtoehtoja käyttäneet oppilaat saivat *mäkihyppääjää* esittävän palautteen, ja heidän asenteissaan oli sekä oppimista tukevia että haittaavia asenteita.



Kuvio 4.11. Oppilaalla esitetty GIF-animaatio-palaute oppimista ja koulunkäyntiä kartoittavien asenteiden jälkeen.

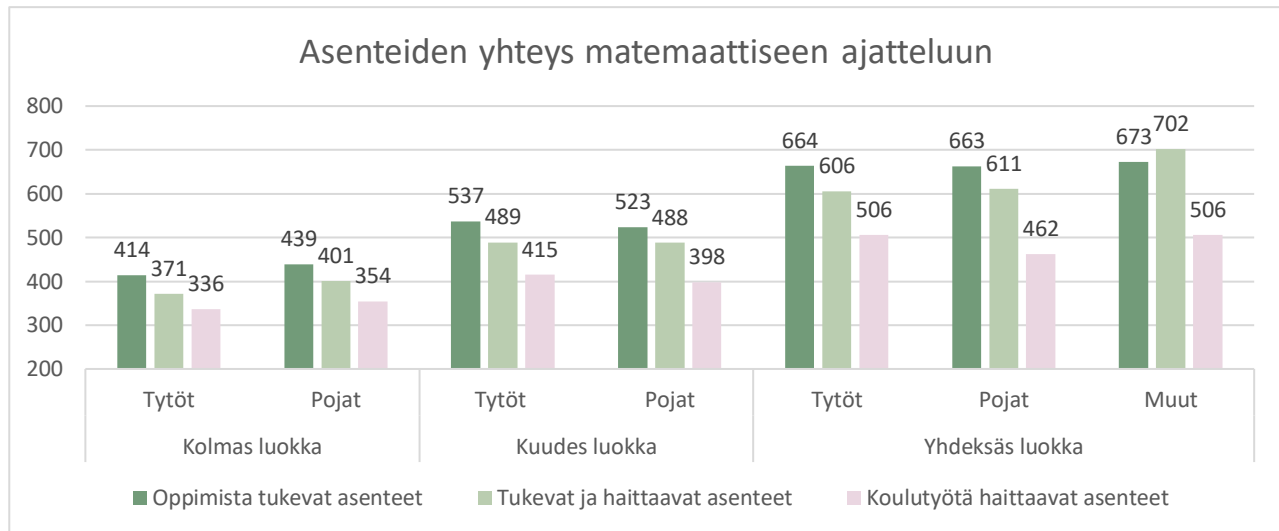
Vuoden 2021 aineiston tarkastelu osoittaa, että oletetusti noin 50 % oppilasta vastasi siten, että he sijoituivat keskimmaiseen ryhmään. Jakaumassa kolmasluokkalaisten poikien suuri määrä koulutyötä haittaavien uskomusten ryhmässä herättää huolta (Taulukko 4.5). Taulukon tuloksia tarkastellessa tulee huomata, että ryhmät muodostettiin palautteen antamista ajatellen siten, että jos oppilaalla oli hiemankin kielteisiä uskomuksia, hän ei voinut kuulua asenteidensa perusteella myönteisimpään ryhmään saadakseen rohkaisevampaa palautetta.

Taulukko 4.5. Oppilaiden määrä ja suhteellinen osuus koulunkäyntiä kuuvaaviin asenneryhmiin jaettuna.

		Oppimista tukevat asenteet	Tukevat ja haittaavat asenteet	Koulutyötä haittaavat asenteet	yht.
3. luokka	Tytöt	305 (27,6%)	594 (53,8%)	205 (18,6%)	1104 (100%)
	Pojat	185 (16,1%)	572 (49,7%)	395 (34,3%)	1152 (100%)
6. luokka	Tytöt	203 (19%)	564 (52,9%)	299 (28%)	1066 (100%)
	Pojat	155 (13,9%)	559 (50,3%)	398 (35,8%)	1112 (100%)
9. luokka	Tytöt	117 (12,3%)	430 (45,1%)	407 (42,7%)	954 (100%)
	Pojat	97 (9,2%)	448 (42,5%)	508 (48,2%)	1053 (100%)
	Muut	5 (5,5%)	22 (24,2%)	64 (70,3%)	91 (100%)

Lopuksi tarkasteltiin asenteiden yhteyttä suoriutumiseen tehtävissä, jotta voidaan pohtia, onko oppilaan koulunkäyntiin liittyvien asenteiden tukeminen oleellista osaamisen kehittymisessä ja toisaalta, vastaako oppilaalle annettu palaute tarkoitustaan. Yhteenlaskettujen asenteiden ja tehtäväsuorituksen välisten korrelaatioiden tarkastelu osoitti, että matemaattinen ajattelu ja yhteenlasketut asenteet olivat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa ($r = ,303$, $p < ,001$). Muissa tehtävissä havaittiin tilastollisesti merkitsevä, joskin heikompi yhteys, ja siksi tässä luvussa tarkastellaan vain matemaattista ajattelua. Tarkastelu osoittaa, että oppilaan omaksumat asenteet ovat johdonmukaisesti yhteydessä osaamiseen matemaattista ajattelua mittaavissa tehtävissä (Kuvio 4.12). Erot kolmasluokkalaisten ryhmissä ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä sukupuolen ($p < ,001$) ja asenteiden mukaan ($p < ,001$). Kuudesluokkalaisilla ei ole eroa matemaattisessa ajattelussa tyttöjen ja poikien välillä ($p < ,001$), mutta asenteiden ja matemaattisen ajattelun ero on tilastollisesti merkitsevä ($p < ,001$). Samoin yhdeksäsluokkalaisilla ei ole eroa sukupuolen mukaan tarkasteltuna, vaan erot selittyvät asen-

teiden välisillä tilastollisilla eroilla ($p < ,001$). Ainoastaan yhdeksäsluokkalaiset oppilaat, jotka kuuluvat ryhmään Muut, osoittavat kielteisistä asenteista huolimatta korkeaa matemaattista ajattelutaitoa. Muutoin oppimista ja koulunkäyntiä vahvemmin tukevia asenteita omaksuneet oppilaat suoriutuivat matemaattista ajattelua mittaavissa tehtävissä parhaiten.



Kuvio 4.12. Oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavien asenteiden yhteys matemaatiikan osaamiseen.

4.2.2. Oppilaan palaute ja yhteenveto tehtäväosaamisesta

Oppilas sai lyhyen palautteen jokaisen tehtäväosion lopuksi. Matemaattista ajattelua ja päättelyä mittaavissa tehtävissä palaute annettiin tikapuiden muodossa, ja samalla kerrottiin, pääsiko oppilas alimmille, keskimmaisille vai ylimmille portaille osaamisensa perusteella. Palautteessa pyrittiin välttämään oppilaiden lannistumista tilanteessa, jossa tehtävät ovat olleet vaikeita ja oppilaan suoriutuminen on jäänyt keskimääräistä heikommaksi. Oppilaalle kerrottiin esim. seuraavaa: *Pääsit matematiikan tehtävissä jo tikapuiden alimmille portaille, hienoa! Ajatteluasi kehität jatkossa parhaiten, kun valitset silloin tällöin vaikeilta tuntuvia tehtäviä ja pyydät apua tarvittaessa. Pikkuhiljaa huomaat, miten aluksi vaikeat tehtävät muuttuvat helpoiksi!*

Kaikkien tehtävien lopuksi oppilas sai nähtäväkseen yhteenvedon kaikista tuloksistaan. Yhteenvedon aluksi oppilasta muistutettiin asenteisiin liittyvästä palautteesta seuraavasti: *Tutkimuksen aluksi vastasit kysymyksiin, joilla tutkittiin mielipiteitäsi oppimisesta ja koulunkäynnistä, sillä mielipiteet ja asenteet vaikuttavat oppimiseen. Vastauksesi perusteella kuuluit estejuoksijoihin. On hyvä muistaa, että jokainen voi oppia vaikeitakin asioita, kunhan harjoittelee sitkeästi. Ota siis jatkossa rohkeasti uusia oppimishaasteita vastaan!*

Monilukutaitoa esittävä palaute esitettiin oppilaille kuvan muodossa (Kuvio 4.13). Kuvan lisäksi kerrottiin, kuinka monta prosenttia oppilas sai tekstianalyytikon, koodinpurkajan ja merkitystenrakentajan tehtävistä ratkaistua oikein.



Kuvio 4.13. Monilukutaidon palaute.

Ongelmanratkaisuun ja ohjelmointiin liittyvien tehtävien palaute oli seuraava: *Teit kasvin kasvatus- ja robottitehtäviä, joissa tutkittiin ongelmanratkaisutaitojasi. Ne ovat tärkeä osa ajattelua ja oppimista niin koulussa kuin koulun ulkopuolellakin. Ohjelmointiin ja ongelmanratkaisutaitoihin kuuluu, että kokeilet erilaisia ratkaisuja monta kertaa. Näin voit löytää parhaat vaihtoehdot ja onnistut päättämään oikean ratkaisun.*

4.2.3. Yhteenveto opettajalle

Opettajat saivat reaaliaikaista tietoa oppilaidensa suoriutumisesta tehtävissä luokkatasolla. Yksittäisten oppilaiden tunnistaminen opettajan yhteenvedosta ei ollut mahdollista, sillä tehtävien tuloksia ei ole tarkoitus käyttää oppilaan arvioinnissa. Tämän tutkimuksen tehtävät eivät sovellu oppilaan arvosanan muodostamisen pohjaksi, sillä tehtävät eivät ole opetussuunnitelman tavoitteiden mukaisia vaan kartoittavat oppimaan oppimisen valmiuksia. Yhteenveto kuitenkin havainnollisti opettajalle luokan osaamisen tilanteen suhteessa vuoteen 2018.

Aluksi opettajille esitettiin oppilaiden omaksumien asenteiden jakauma. Lisäksi kerrottiin muun muassa seuraavaa: *Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että oppilaat, joilla on vahvat oppimista tukevat asenteet, suoriutuvat parhaiten oppimistutkimuksissa ja menestyvät hyvin myös koulussa. Asenteita on mahdollista kehittää myönteisemmäksi keskustelun ja tietoisien harjoittelun kautta, joten oppilaiden kanssa voi asettaa tavoitteeksi asenteiden kehittämisen esimerkiksi osana laaja-alaista osaamista.*

Ongelmanratkaisua, ohjelmointia, matemaattista ajattelua, päättelyä, luetun ymmärtämistä ja monilukutaitoa mittaavista tehtävistä opettajan yhteenvedossa kerrottiin luokan oppilaiden oikeiden ratkaisujen määrä, pisteiden jakauma sekä tieto vuoden 2018 tuloksista, jolloin opettajan oli mahdollista verrata omien oppilaidensa suoriutumista aikaisempiin tuloksiin.

4.2.4. Johtopäätöksiä

Oppilaan omaksumien koulunkäyntiin liittyvien asenteiden merkitystä oppimiselle pyrittiin havainnollistamaan suunnittelemalla automatisoitua ja yksilöllistä palautetta sekä opettajalle että oppilaalle itselleen. Aineiston tarkastelu osoitti, että omaksutut asenteet ovat voimakkaasti yhteydessä muun muassa matemaattisen ajattelun tehtäviin, jotka vaativat oppilaalta kykyä soveltaa ja päätellä haasteellisia tehtäviä. Näin ollen myönteisten asenteiden ja koulunkäyntiin liittyvien uskomusten tukeminen on tärkeää. Matemaattisen ajattelun ja asenteiden yhteys kuvaa oppimaan oppimisen keskeisiä tekijöitä: uskallusta tarttua haasteisiin ja sitkeää yrittämistä vaikealta tuntuvan tehtävän edessä (Vainikainen ym., 2015). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden matematiikan oppiaineen ensimmäinen tavoite 3.–6.-luokille on seuraava: *T1 pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta* (POPS, 2014, s. 235). Vuosiluokille 7–9 tavoite kuuluu näin: *T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana* (POPS, 2014, s. 378). Tämän tutkimuksen tulokset tukevat näiden tavoitteiden tärkeyttä, ja siksi tulisikin miettiä, miten näitä laaja-alaiseen osaamiseen kuuluvia taitoja voisi tukea osana matematiikan sisältöjen opiskelua. Formatiivinen ja oppilaan itsearviointitaitoja vahvistava palaute voi auttaa oppilasta tulemaan tietoisiksi omista kielteisistä uskomuksistaan (Oinas, 2022).

Oppimista ja koulunkäyntiä kuvaavien asenteiden tarkastelu osoitti, että oppilaiden omaksumat asenteet muuttuvat kielteisemmiksi kouluvuosien edetessä, ja tulos vahvistaa aikaisempien vuosien havaintoja (Hotulainen ym., 2020; Vainikainen ym., 2015). Lisäksi havaittiin, että tytöillä asenteet ovat myönteisemmät ja tukevat oppimista vahvemmin. Ilahduttavasti erityistä tukea saavilla kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisilla tytöillä oli varsin myönteiset oppimista tukevat asenteet, ja siten erityisen tuen voidaan tulkita onnistuneen heidän kohdallaan. Huolta herättävää tuloksissa on, että yleisesti ottaen alakoululaisten asenteet ovat heikentyneet vuodesta 2018 vuoteen 2021 verrattuna. Etenkin kolmasluokkalaisissa pojissa oli suuri joukko oppilaita, joiden asenteet olivat haitaksi koulutyölle. Tulisikin selvittää tarkemmin, johtuvatko kielteiset asenteet esimerkiksi koronapandemiasta, sillä kyseiset pojat olivat ensimmäisellä luokalla, kun oppilaat joutuivat etäopetukseen kahdeksi kuukaudeksi keväällä 2020. On mahdollista, että ensimmäistä luokkaa käyvät ja etenkin pojat ovat voineet kokea tilanteen haasteelliseksi, mikä heijastuu heidän koulunkäyntiin liittyviin asenteisiinsa vielä syksyllä 2021. Syistä riippumatta koulunkäyntiin liittyvien asenteiden ja uskomusten tukemiseen tulee kiinnittää huomiota koulutuksellisen tasa-arvon takaamiseksi.

5

5. Monilukutaito

Reijo Kupiainen, Pirjo Kulju, Ninja Hienonen, Faruk Nazeri & Cristiana Mergianian

Monilukutaito nostettiin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin vuonna 2014 yhdeksi seitsemästä laaja-alaisesta osaamiskokonaisuudesta. Monilukutaidon määritelmä opetussuunnitelmassa on varsin väljä. Sillä ”tarkoitetaan erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään” (POPS, 2014, s. 20). Monilukutaito pohjautuu opetussuunnitelman perusteissa niin sanottuun laajaan tekstikäsitteeseen. Laajan tekstikäsitteen mukaan teksteiksi ymmärretään perinteisen kirjallisen tekstin lisäksi muun muassa kuvallisia, auditiivisia, numeerisia ja kinesteettisiä symbolijärjestelmiä ja näiden yhdistelmiä. Lisäksi monilukutaito sisältää paitsi tekstien tulkinnan myös tekstien tuottamisen näkökulman.

Monilukutaidon tavoitteena on kehittää erilaisten nyky-yhteiskunnassa keskeisten tekstilajien lukutaitoa: kuvat, symbolit, diagrammit, meemit, merkit, kirjoitettu teksti, videot ja äänet sekoittuvat digitaalisessa informaatiovirrassa ja edellyttävät monimuotoisten kulttuuristen viestinnän muotojen ymmärtämistä. Monilukutaito auttaa jäsentämään arjen mediaympäristöä entistä paremmin ja tarkastelemaan viestejä kriittisesti tulkiten ja arvioiden.

Monilukutaito toimii Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa eräänlaisena lukutaitojen saatevarjokäsitteenä. Se nostettiin keskeiseksi lukutaitoja kokoavaksi käsitteeksi myös Kansalliseen lukutaitostrategiaan 2030 (Opetushallitus & Lukuliike, 2021), jossa korostetaan, että kaikki erilaiset lukutaidot ovat yhtä arvokkaita ja tarpeellisia. Voidaan ajatella esimerkiksi, että peruslukutaito luo vahvan pohjan kriittisen lukutaidon kehittymiselle. Kuten opetussuunnitelmassa, myös opetus- ja kulttuuriministeriön Uudet lukutaidot -kehittämishjelmassa medialukutaito näyttäytyy osana monilukutaitoa (Uudet lukutaidot, 2021). Medialukutaidon ohella monilukutaito kokoaa yhteen muun muassa visuaalisen lukutaidon, kuvanlukutaidon, mainostenlukutaidon ja uutistenlukutaidon. Tässä raportissa keskitymme juuri tämääntapaisten tekstien lukemiseen.

5.1. Valitut tekstilajit

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa korostetaan, että monilukutaidon kehittyminen edellyttää rikasta tekstiympäristöä ja autenttisia tekstejä, eli juuri niitä tekstejä, joita oppilaat kohtaavat arjessaan erilaisissa viestintäympäristöissä. Oppimaan oppimisen tutkimukseen valitsimme neljä erilaista tekstilajia: uutisen, meemin, sarjakuvan ja mainoksen. Ne edustavat erityisesti mediaympäristöissä ja sosiaalisessa mediassa esiintyviä tyypillisesti multimodaalisia tekstejä. *Uutisia* ja *mainoksia* julkaistaan ja luetaan entistä enemmän perinteisen printtimedian lisäksi digitaalisissa ympäristöissä. *Sarjakuva* on perinteinen omanlaisensa kieliopin sisältävä ilmaisumuoto, jota voidaan lähestyä myös opetussuunnitelman perusteisiin kuuluvan laajentuneen kirjallisuuskäsityksen näkökulmasta. Kirjallisuus sisältää kaunokirjallisuuden lisäksi myös muun muassa tietokirjat ja sarjakuvat, ja raja niin sanotun korkean ja matalan kirjallisuuden välillä ei enää ole kestävä (ks. esim. Ahvenjärvi & Kirstinä, 2013). Uutisia, mainoksia ja sarjakuvia on perinteisesti käsitelty koulussa. *Meemit* ovat puolestaan uudenlaista digitaaliseen mediaan ja internetiin liittyvää sosiaalisen median tekstilajikerrostumaa, joka poikkeaa perinteisistä koulun teksteistä.

5.2. Teoriataustaa: neljän resurssin malli

Monilukutaidon tehtävissä oppilaiden tuli tunnistaa multimodaalisiin teksteihin liittyviä rakenteita, ilmaisukeinoja, sisältöjä ja tarkoituksia. Oppilaiden suoriutumista monilukutaidon tehtävissä tarkasteltiin lukijaroolien eli niin sanotun neljän resurssin mallin (*Four resources model*) mukaisesti. Mallin kehittivät Peter Freebody ja Alan Luke (1990), ja sitä on sittemmin sovellettu monissa eri tutkimuksissa ja lukutaito-ohjelmissa. Mallin lähtökohta on, että lukiessaan tekstiä lukija omaksuu erilaisia rooleja. Samaakaan tekstiä ei siten lueta aina vain yhdellä tavalla. Hyvää lukutaitoa on siten aina tarkasteltava suhteessa lukijan ottamiin rooleihin. Hyvä lukija tunnistaa erilaisia tekstejä ja tekstilajeja, niiden rakentumisperiaatteita sekä teksteille tyypillisiä kielen muotoja, ja hän osaa käyttää tilanteeseen ja tekstiin soveltuvia lukutapoja. Hän osaa myös arvioida kriittisesti tekstien taustaoletuksia, tarkoituksia ja vaikuttamistapoja. Hyvä lukija osaa soveltaa näitä näkökulmia myös rakentaessaan ja tuottaessaan itse omien tavoitteidensa mukaisesti erilaisia tekstejä. On huomattava, että lukija tulkitsee ja arvioi tekstejä aina omista lähtökohdistaan ja omia aiempia tietojaan ja kokemuksiaan hyödyntäen.

Freebodyn ja Luken mallissa hyvällä lukijalla on erilaisia rooleja, jotka ovat koodin purkaja (*code breaker*, ”miten avaan tämän?”), merkitysten rakentaja (*text participant*, ”mitä tämä tarkoittaa?”), tekstin käyttäjä (*text user*, ”mitä teen tällä tekstillä tässä ja nyt?”) ja tekstianalyttikko (*text analyst*, ”miten tämä teksti vaikuttaa minuun ja muihin?”). Mallista on olemassa useita muotoiluja ja käytetyt termit rooleista vaihtelevat. Freebody ja Luke pitäytyvät mallinsa kuvauksessa kirjoitetun tekstin parissa. Mallia voidaan kuitenkin soveltaa laajemmin myös multimodaalisten tekstien lukemisen tapoihin. Tarkastelimme kuitenkin neljästä lukijaroolista vain kolmea eli koodin avaajan, merkitysten rakentajan ja tekstianalyttikon rooleja, sillä kyselyn toteuttaminen ei antanut mahdollisuuksia myös vahvasti luovaa tekemistä mittaavan, tekstin käyttäjän roolin tarkasteluun. Esittelemme seuraavaksi lyhyesti nämä kolme roolia.

Koodin purkaja tunnistaa tekstin ja pystyy avaamaan ne perusrakenteet, joista se muodostuu, esimerkiksi tunnistaa kirjaimet ja hallitsee kirjoitusjärjestelmän. Hän myös tunnistaa tekstin rakenteelliset konventiot ja kaavat. Esimerkiksi sanomalehteä luettaessa lukija erottaa uutiset, kommentit ja mainokset toisistaan ja tunnistaa uutisen rakenteen, kuten uutisen pääotsikon, toimittajan nimen ja uutistekstin. Tämä ei kuitenkaan vielä tee hyvää lukijaa, mutta tekstin elementtien tunnistaminen mahdollistaa tekstin saavutettavuuden ja tukee tekstin ymmärtämistä. Sarjakuvasta koodin purkajan on puolestaan kyettävä tunnistamaan tyypillisiä sarjakuvan konventioita, symboleja ja efektejä, kuten

visuaalisesti ilmaistuja ääniefektejä, kuvakulmia, kuvakokoja ja muita sarjakuvalla tyypillisiä visuaalisen ilmaisun tapoja.

Merkitysten rakentajaa on kutsuttu myös merkityksen tekijäksi (*meaning-maker*). Kysymys on semanttisesta kompetenssista, tekstin sisällön ymmärtämisestä kontekstissaan ja suhteessa muihin teksteihin. Juuri tätä ”sisälukutaitoa” tai luetunymmärtämistä koulussa usein painotetaan ja perinteisesti sitä on pidetty lukutaidon mittarina.

Tekstianalytiikon roolissa lukija ottaa erityisen kriittisen asenteen tekstejä kohtaan. Kyse on kriittisestä kompetenssista, tekstin kriittisestä analyysistä. Lukija ymmärtää, että teksteillä on aina tekijänsä, näkökulmansa ja positionsa, joka määrittää myös lukijan asemaa ja pyrkii vaikuttamaan lukijaan. Teksti ei ole koskaan täysin neutraali, vaan esittää todellisuuden tavalla, joka hiljentää vaihtoehtoisia ääniä ja vaikuttaa lukijoiden käsityksiin todellisuudesta. Kriittisestä näkökulmasta voidaan tarkastella muun muassa tekstin tekijän tarkoitusperiä ja motiiveja (esimerkiksi kaupalliset motiivit), tekstin väittämiä, kohderyhmää ja sen tarjoamaa maailmankuvaa.

5.3. Monilukutaidon tehtävät

Monilukutaitoa mitattiin monivalintatehtävillä. Kaikkien luokka-asteiden oppilaille esitettiin samat mediatekstit, mutta tehtävien ja vastausvaihtoehtojen määrä ja muotoilu sekä kysymysten muotoilu vaihtelivat jonkin verran luokka-asteelta toiselle. Kolmannen ja kuudennen luokan oppilaille esitettiin muutamia hieman helpompia valintatehtäviä ja yhdeksännen luokan oppilaille puolestaan joissain tehtävissä enemmän valintavaihtoehtoja. Tehtävien määrä vaihteli myös suomen-, ruotsin- ja englanninkielisten luokkien osalta.

Tämä raportti painottuu suomenkielisten luokkien tulosten tarkasteluun. Luvussa 5.4.5 käsittelemme kuitenkin lyhyesti myös ruotsin- ja englanninkielisiä kouluja. Vuoden 2018 tulosten analyysin jälkeen osa tehtävistä otettiin pois vuoden 2021 tehtävistä, koska ne osoittautuivat joko liian helpoiksi tai liian vaikeiksi. Samoin muutamia sanamuotoja hieman helpotettiin vuoden 2021 tehtäviin.

Monilukutaidon osaamisen vertailuun vuosien 2018 ja 2021 testeistä otettiin kolmannen luokan osalta mukaan 18 tehtäväosiota, kuudennen luokan osalta 22 tehtäväosiota ja yhdeksännen luokan osalta 20 tehtäväosiota. Lukijaroolien suhteen eniten tehtäväosioita jokaisella luokka-asteella oli koodin purkajan rooliin liittyviin tehtäviin (3.-luokka 8, 6.-luokka 9 ja 9.-luokka 7), toiseksi eniten merkitysten rakentajan rooliin liittyviin tehtäviin (3.-luokka 9, 6.-luokka 7 ja 9.-luokka 6) ja tekstianalytiikon rooliin vähiten (3.-luokka 7, 6.-luokka 6 ja 9.-luokka 6). Näin ollen tehtävissä oikein vastanneiden prosentiosuuksia ei voi suoraan verrata eri roolien suhteen keskenään. Ratkaisuprosenttiosuudet osoittavat paremminkin eron vuosien 2018 ja 2021 välillä lukijaroolien sisällä.

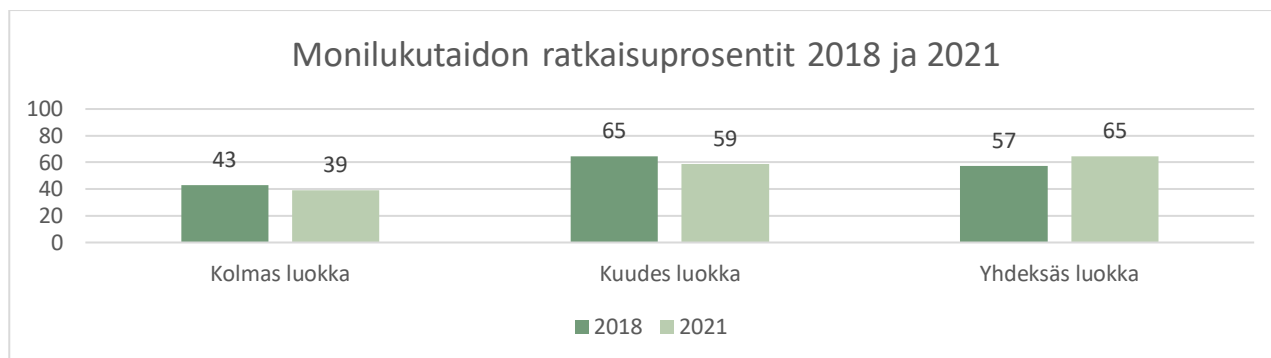
5.4. Tulokset

5.4.1. Monilukutaidon osaamisen muutokset vuosien 2018 ja 2021 välillä

Tulokset osoittavat kaiken kaikkiaan, että monilukutaidon osaamisen taso oli vuoden 2021 mittauksessa vuotta 2018 alhaisempi luokka-asteilla kolme ja kuusi mutta korkeampi luokka-asteella yhdeksän. Kun vuonna 2018 monilukutaidon tehtävien ratkaisuprosentti kolmasluokkalailla oli 43 %, vastaava osuus vuonna 2021 oli 39 %. Vastaavasti kuudensilla luokilla ratkaisuprosentit olivat 65 % vuonna 2018 ja 59 % vuonna 2021. Yhdeksäsluokkalaisten ratkaisuprosentissa oli puolestaan selvä nousu 57 prosentista 65 prosenttiin. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä (kaikissa $p < ,001$). Tämä

poikkeaa kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten osalta luetun ymmärtämisen tuloksista, joissa eri vuosien väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. On mahdollista, että koronatilanne on vaikuttanut etenkin nuorempien oppilaiden taitojen kehittymiseen monilukutaidon osalta.

Vaikka yhdeksäsluokkalaisten tulos oli vuonna 2021 parempi kuin vuonna 2018, ratkaisuprosentti oli silti sama kuin kuudesluokkalaisten ratkaisuprosentti vuonna 2018. Kuudesluokkalaiset pärjäsivät vuonna 2018 jopa silloisia yhdeksäsluokkalaista paremmin ($p < ,001$).



Kuvio 5.1. Monilukutaidon ratkaisuprosentit eri luokka-asteilla vuosina 2018 ja 2021

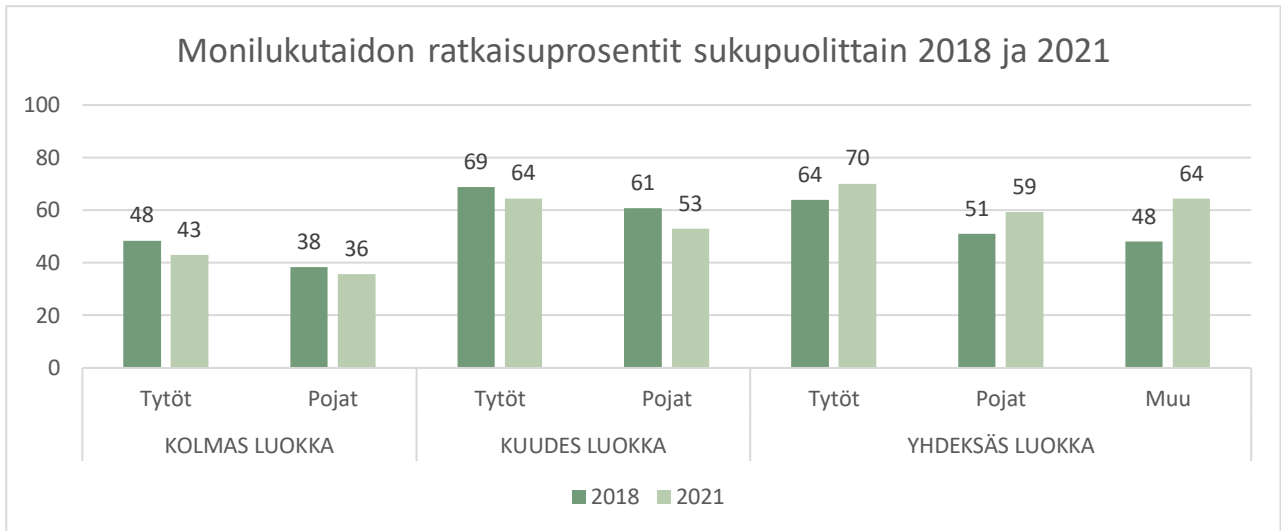
Monilukutaidon osaamisessa ei ollut kumpanakaan vuonna alueellisia eroja ja koulujenkin väliset erot olivat maltillisia (Taulukko 5.1). Luokalla sen sijaan oli jonkin verran vaikutusta monilukutaidon osaamiseen (selitysosuudet olivat 9–13 % riippuen luokka-asteesta ja eri vuosista).

Taulukko 5.1. Monilukutaidon selitysosuudet

	Selitysosuudet	Alue	Koulu	Luokka	Yksilö
2018	3. luokka	1 %	8 %	9 %	83 %
	6. luokka	0 %	7 %	11 %	82 %
	9. luokka	0 %	3 %	13 %	84 %
2021	3. luokka	0 %	9 %	10 %	82 %
	6. luokka	0 %	7 %	11 %	82 %
	9. luokka	0 %	5 %	12 %	83 %

5.4.2. Monilukutaidon osaaminen sukupuolittain

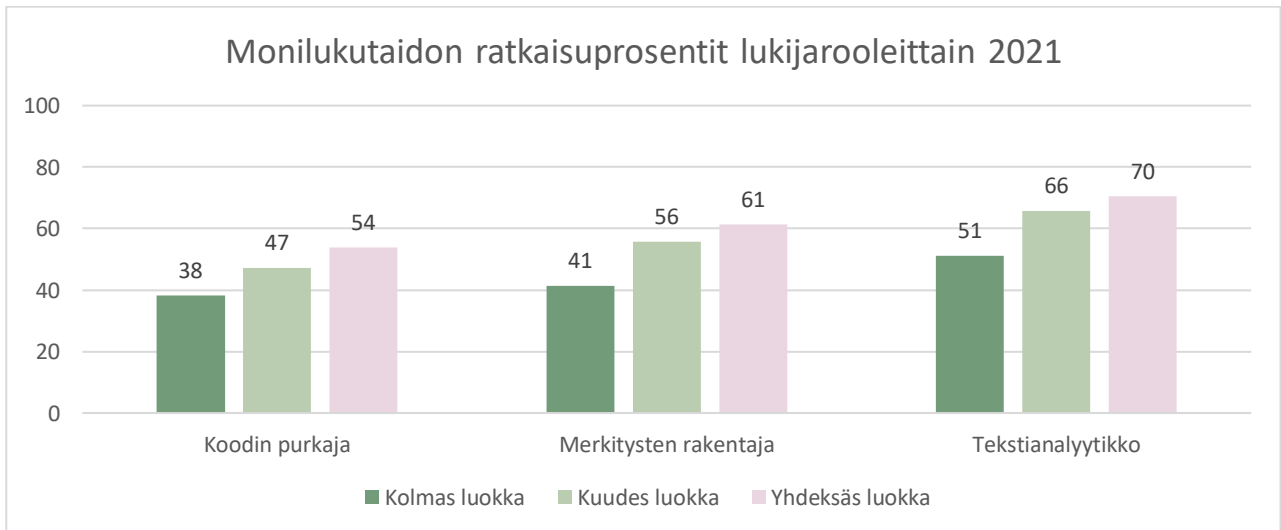
Tytöt menestyivät monilukutaidon tehtävissä poikia paremmin kaikilla luokka-asteilla sekä vuonna 2018 että 2021 (Kuvio 5.2). Erot olivat tilastollisesti merkitseviä (2018: kaikissa $p < ,001$; 2021: kaikissa $p < ,001$). Monilukutaidossa sukupuolierot tyttöjen hyväksi olivat näin ollen samansuuntaiset kuin perinteisemmissä luetun ymmärtämistä mittaavissa tehtävissä sekä tässä tutkimuksessa että monissa muissa aiemmissä lukutaitotutkimuksissa, kuten 15-vuotiaita koskevassa PISA-tutkimuksissa (esim. Leino ym., 2019) ja neljäsluokkalaista koskevissa PIRLS-tutkimuksissa (esim. Leino ym., 2017).



Kuvio 5.2. Monilukutaidon ratkaisuprosentit luokka-asteittain ja sukupuolittain vuosina 2018 ja 2021.

5.4.3. Monilukutaito lukijarooleittain

Lukijarooleittain tarkasteltuna huomataan, että kaikissa lukijarooleissa vuonna 2021 tulos oli odotuksen mukaisesti parempi nuoremmista luokka-asteista vanhempiin (Kuvio 5.3). Erot olivat tilastollisesti merkitseviä (Koodin purkaja: $p < ,001$; Merkitysten rakentaja: $p < ,001$; Tekstianalyttikko: $p < ,001$). Tässä vain vuotta 2021 koskevassa analyysissä (Kuvio 5.3) olivat mukana kaikki monilukutaidon tehtävät.



Kuvio 5.3. Monilukutaidon ratkaisuprosentit lukijarooleittain vuonna 2021

Vertailtaessa muutosta vuosien 2018 ja 2021 välillä havaittiin kuitenkin, että joiltain osin tulokset olivat parempia vuonna 2018 kuin vuonna 2021.

Koodinpurkajan roolissa lukija tunnistaa tekstien osia ja rakenteita. Tähän rooliin liittyvät tulokset olivat merkitsevästi parempia vuonna 2018 kuin vuonna 2021 kaikilla luokka-asteilla (kaikissa $p < ,001$). Esimerkiksi lapsille kohdennetusta uutisesta vuonna 2018 kolmasluokkalaiset tunnistivat paremmin uutistekstin ja uutisen kirjoittajan.

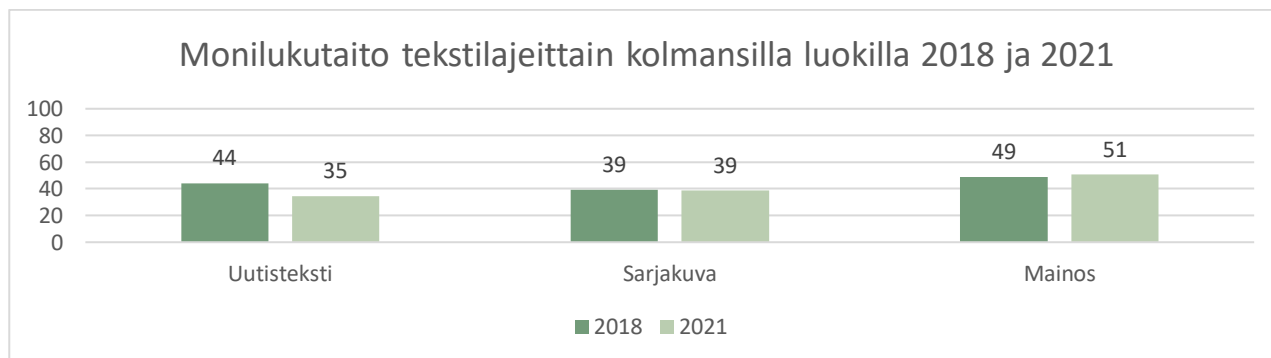
Merkitysten rakentajan roolissa lukija keskittyy tekstin sisältöön. Kolmannen ja kuudennen luokan osalta tähän rooliin keskittyvissä tehtävissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja vuosien 2018 ja 2021 välillä. Esimerkiksi uutistekstin sisältöä ja sarjakuvan kuvakieltä tulkittiin melko samansuuntaisesti molempina vuosina näillä luokka-asteilla. Sen sijaan tässä roolissa yhdeksänsien luokkien tulos oli parempi vuonna 2021 kuin 2018 ($p < ,001$). Vuoden 2021 aineistossa yhdeksäsluokkalaiset näyttivät osaavan tulkita hieman paremmin esimerkiksi sarjakuvan kuvakieltä kuin vuonna 2018.

Tekstianalyttikon roolissa lukija tarkastelee tekstejä kriittisesti analysoiden myös tekstin taustoja. Tässä roolissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kolmansilla luokilla vuosina 2018 ja 2021. Kuudensien luokkien tulokset sen sijaan olivat merkitsevästi parempia vuonna 2018 kuin 2021, esimerkiksi mainoksen kohderyhmä osattiin määritellä vuonna 2018 aineistossa paremmin kuin vuonna 2021 ($p < ,001$). Yhdeksänsien luokkien osalta tässäkin roolissa tulokset olivat kuitenkin vuonna 2021 parempia kuin 2018 ($p < ,001$). Heidän tuloksensa ei kuitenkaan ollut kovin hyvä siinä mielessä, että vuoden 2018 kuudesluokkalaisten oli hieman suurempi ratkaisuprosentti (74 %) tekstianalyttikon rooliin liittyvissä tehtävissä kuin vuoden 2021 yhdeksäsluokkalaisten (70 %) ($p < ,01$).

5.4.4. Erot eri tekstilajien tulkinnassa

Analysoimme oppilaiden osaamista lisäksi eri tekstilajien, eli uutistekstin, meemin, sarjakuvan ja mainoksen tulkinnan kannalta. Kuudennen ja yhdeksännen luokan osalta osaamiserot vuosien 2018 ja 2021 välillä olivat merkittäviä kaikissa tekstilajeissa ($p < ,001$), mutta siinä missä yhdeksäsluokkalaisten tulos oli vuonna 2021 parempi kuin vuonna 2018, kuudesluokkalaisten tulos oli huonompi.

Kuvio 5.4 nähdään kolmasluokkalaisten ratkaisuprosentit tekstilajeittain (meemi ei kuulunut kolmasluokkalaisten tehtäviin). Uutistekstiin liittyvä osaamisero oli kolmasluokkalaisten kohdalla yhdeksän prosenttiyksikköä heikompi, kun verrataan vuoden 2018 ja 2021 tuloksia ($p < ,001$). Sarjakuvan ja mainoksen kohdalla tutkimusvuosien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.



Kuvio 5.4. Monilukutaidon ratkaisuprosentit tekstilajeittain kolmansilla luokilla vuosina 2018 ja 2021.

Kuudesluokkalaisten osalta vuoden 2021 tulokset olivat kuusi prosenttiyksikköä heikompiä vuoden 2018 tuloksiin verrattuna uutistekstin osalta. Ero oli samaa luokkaa muiden tekstilajien suhteen. Kysymykseksi nouseekin, mikä selittää kolmasluokkalaisten kohdalla pökeuksellistä eroa uutistekstin lukemisen osalta vuosien 2018 ja 2021 välillä?

5.4.5. Erot eri tekstilajeissa ruotsin- ja englanninkielisissä kouluissa

Ruotsin- ja englanninkielisten koulujen osalta toteutettiin vain osa monilukutaidon tehtävistä. Näin ollen tulokset ovat vain suuntaa-antavia.

Näiden koulujen osalta monilukutaidon tehtävistä otettiin mukaan vain meemiä ja mainostekstiä koskevat osiot, koska testissä käytetty uutisteksti ja sarjakuva olivat saatavilla vain suomeksi. Mainostekstin osalta merkitsevä ero vuosien 2018 ja 2021 välillä oli ainoastaan yhdeksänsillä luokilla ($p < ,01$): kun vuonna 2018 mainokseen liittyvien tekstin tulkinnan tehtävien ratkaisuprosentti oli 55 %, oli se vuonna 2021 67 %. Tulos oli samansuuntainen kuin suomenkielisillä yhdeksäsluokkalaisilla.

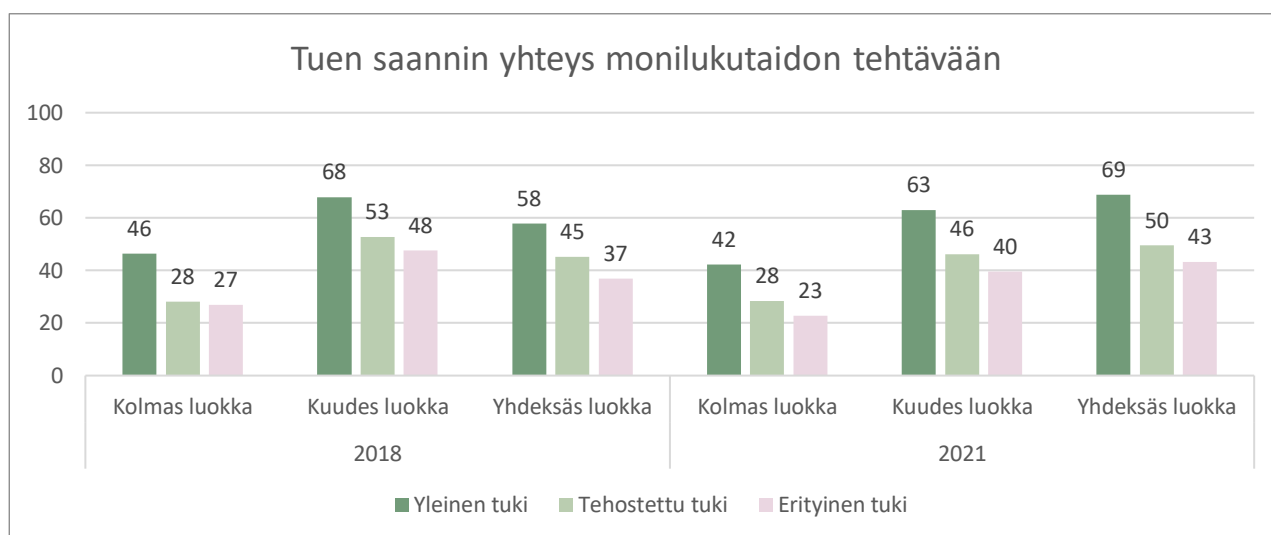
Meemitekstin tulkinnan osalta kuudensilla luokilla ei ollut merkitsevää eroa vuosien 2018 ja 2021 tulosten välillä. Ruotsin- ja englanninkielisillä luokilla sen sijaan meemiä tulkittiin vuonna 2021 merkitsevästi paremmin kuin vuonna 2018. Sen ratkaisuprosentti vuonna 2021 oli 63 %, mikä oli sama kuin suomenkielisissä kouluissa vuonna 2021.

5.4.6. Taustan mukaiset erot monilukutaidossa

Kolmasluokkalaiset yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat monilukutaidon tehtävässä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$) (Kuvio 5.5). Erot tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä eivät puolestaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Tulokset olivat samansuuntaisia molempina vuosina.

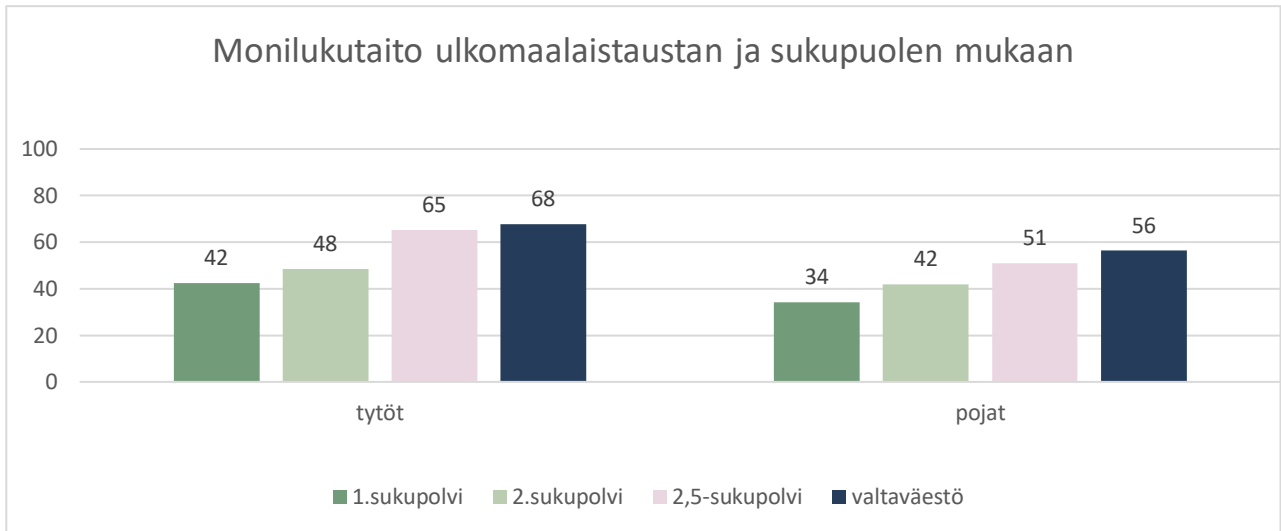
Kuudennella luokalla yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat tilastollisesti merkitsevästi paremmin kuin tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat sekä vuonna 2018 että vuonna 2021 ($p < ,001$). Erot tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden välillä eivät aivan olleet tilastollisesti merkitseviä vuonna 2018, kun taas vuonna 2021 ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p < ,05$).

Myös yhdeksäsluokkalaiset yleistä tukea saaneet oppilaat suoriutuivat monilukutaidon tehtävässä keskimäärin paremmin kuin tehostettua tai erityistä tukea saaneet oppilaat ($p < ,001$) molempina vuosina. Yhdeksännellä luokalla vuonna 2018 myös tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden väliset erot suoriutumisessa olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < ,05$).



Kuvio 5.5. Tuen saanti ja monilukutaidon tehtävät 2018 ja 2021 vuosiluokittain.

Kaikki vuoden 2021 9. luokkien ulkomaalaistaustaiset oppilaat menestyivät valtaväestöä heikommin monilukutaidon tehtävissä. Alla on esitetty ulkomaalaistaustaisten eri sukupolvien ja valtaväestön ratkaisuprosentit monilukutaidon tehtävissä sekä tyttöjen että poikien osalta (Kuvio 5.6). Ainoastaan valtaväestön ja 2,5-sukupolven ulkomaalaistausten välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Kaikkien ryhmien tytöt menestyivät poikia paremmin ja erot olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < ,001$).



Kuvio 5.6. 9. luokkien ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön erot sukupuolittain vuonna 2021

5.5. Pohdinta ja suositukset

Tässä luvussa olemme tarkastelleen lukemista monilukutaidon näkökulmasta ottaen huomioon erilaisia multimodaalisia tekstejä ja lukijaroleja. Tarkasteltaessa monilukutaidon osaamista pelkästään vuoden 2021 kannalta tulokset ovat linjakkaat siinä mielessä, että osaaminen oli parempaa aina vanhemmalla luokka-asteella.

Vertailtaessa vuosien 2018 ja 2021 osaamistasoa ratkaisuprosentti oli kuitenkin laskenut sekä kolmas- että kuudesluokkalaisten kohdalla. Vain yhdeksäsluokkalaisten pärjäsivät vuonna 2021 paremmin kuin yhdeksäsluokkalaisten vuonna 2018. Voidaan olettaa, että siinä missä pandemia-aika on voinut vaikuttaa kolmas- ja kuudesluokkalaisten tuloksiin niitä heikentäen, yhdeksäsluokkalaisten tulosten paranemiseen on voinut vaikuttaa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukainen monilukutaidon osaamiskokonaisuuden huomioiminen opetuksessa yhä vankemmin. Tutkimuksen aikaisemman toteutuksen aikaan vuonna 2018 opetussuunnitelma oli vasta otettu käyttöön ja monilukutaito oli oppilaille vielä varsin uusi asia. Nykyiset yhdeksäsluokkalaisten ovat olleet jo useamman vuoden uuden opetussuunnitelman mukaisen opetuksen piirissä.

Tytöt pärjäsivät testissä molempina vuosina poikia paremmin. Sukupuoliero tyttöjen hyväksi havaittiin myös kansallisessa yhdeksäsluokkalaisten äidinkielen ja kirjallisuuden oppimistulosten arvioinnissa, jossa tarkasteltiin yhtenä osa-alueena mediatekstien tulkinnan taitoja ja otettiin huomioon tekstien monimediaisuus (Kauppinen & Marjanen, 2021). Näyttää siis siltä, että visuaalinen esittäminen ei tasoita lukutaidon mittauksissa usein ilmenevää sukupuolieroa.

Eri lukijaroolien tarkastelu monilukutaidon tehtävien yhteydessä tuottaa ymmärrystä lukijoiden taitotasosta eri rooleissa. Jokainen rooli on tärkeä osa lukemista. Eri rooleja tarkasteltaessa vuoden 2021 tuloksissa koodinpurkajan rooliin liittyvien tehtävien ratkaisuprosentit olivat melko alhaisia (38–54 % luokka-asteesta riippuen). Kuitenkin tekstin eri osien tunnistaminen on entistä tärkeämpää etenkin internet-ympäristössä, jossa esimerkiksi kaupalliset tekstit usein lomittuvat uutistekstien lomaan.

Tekstianalyttikon eli analyttisen ja kriittisen lukemisen merkitys korostuu etenkin internetissä, jossa lukijan tulee osata tunnistaa harhaanjohtava tieto (kriittisestä nettilukemisesta ks. esim. Hämäläinen ym., 2020; Kiili ym., 2021). Lukijaroolien näkökulmasta tekstin luotettavuuden arviointia voidaankin jäsentää esimerkiksi niin, että koodinpurkajan roolissa lukija tunnistaa tekstin kirjoittajan, merkitysten

rakentajan roolissa hän osaa tulkita tekstin sisältöä ja tekstianalyttikon roolissa hän osaa arvioida kriittisesti tekstin kirjoittajan asiantuntijuutta ja analysoida tekstin tarjoamaa tietoa suhteessa muihin teksteihin ja tekstin kontekstiin.

Myös kysymys etenkin kolmasluokkalaisten heikommasta osaamisesta uutistekstien suhteen nostaa esille kysymyksen valmiudesta kriittiseen tekstien tarkasteluun. Mediaympäristön muutos ja digitalisoituminen ovat voineet johtaa siihen, että uutistekstin merkitys on vähentynyt lasten elämässä. Kun painettu sanomalehti on kuulunut perinteisesti suomalaisten perheiden arkeen, digilehtien yleistymisen myötä lapsilla on yhä vähemmän pääsyä sanomalehdissä julkaisujen uutisten äärelle. Kysymykseksi nousee myös, kuinka paljon uutistekstejä käsitellään analysoiden alakoulun opetuksessa. Uutistekstin ymmärtäminen on kuitenkin tärkeässä roolissa esimerkiksi erotettaessa valeutisia uutisista ja disinformaatiota todellisesta informaatiosta.

On hyvä myös huomioida, että opettajien ja oppilaiden arjessa käyttämät tekstilajit saattavat erota toisistaan huomattavasti. Siinä missä uutisteksti on opettajille tuttu, lapsille ei. Enää muutama prosentti yli 10-vuotiaista lapsista lukee sanomalehteä päivittäin (Pitkänen & Saarenmaa, 2021), joten tekstilaji saattaa joillekin olla hyvinkin vieras. Vastaavasti meemien maailma on nuorille tuttu, opettajille puolestaan välttämättä ei. Tekstien moninaisuus on siksi hyvä huomioida opetuksessa. Vaikka digitalisaatio muuttaa tekstiympäristöä, perinteisemmätkin tekstilajit säilyvät. Mediatutkimuksessa on käytetty termiä *remediaatio* kuvaamaan sitä, että esimerkiksi printtimedian tekstit esiintyvät toisessa mediassa uudessa muodossa, vaikkapa äänikirjoina. Podcast on puolestaan radiotoimintaa internetvälitteisesti. Uuteen mediaan sisältyy siis elementtejä vanhoista medioista ja lukijalta edellytetään kykyä lukea tekstejä uusissa ympäristöissä. *Remediaation* perusteella myös monilukutaidon pohjalla on perinteinen lukutaito, joka luo vankkaa pohjaa eri paikoissa esiintyvien multimodaalisten tekstien lukemiselle.

Parhaimmillaan monilukutaidon opetus monipuolistaa koulussa käsiteltäviä tekstejä. Luokanopettajille tehdyssä kyselyssä vuonna 2019 opettajilla oli erilaisia käsityksiä monilukutaidosta: osa opettajista koki, että monilukutaito on muuttanut opetusta ja esimerkiksi lisännyt digitaalisten ympäristöiden käyttöä samoin kuin kuvanlukutaitoa (Kulju ym., 2020). Saattaa kuitenkin olla, että multimodaalisten mediatekstien tulkintaan ja tuottamiseen tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota sekä ala- että yläkoulussa eri oppiaineissa. Esimerkiksi sarjakuvaa saatetaan käyttää opetuksessa joskus varsin pinnallisesti, kun sarjakuvan ilmaisukeinoihin voitaisiin perehtyä systemaattisesti sen ilmaisukeinoja analysoiden. Tiedon konstruoinnin ja erilaisten esittämistapojen moninaisuus tulisi olla tavoitteellisen harjoittelun kohteena (Tarnanen ym., 2019).

On selvää, että kaikkia eri tekstilajeja on mahdotonta käsitellä koulussa etenkin, kun digitaalinen kehitys on tuottanut uudenlaisia tekstejä ja lisännyt myös osallisuutta tekstin tuottamisen kannalta. Olennaista on kuitenkin ottaa opetukseen mukaan autenttisia digitaalisia ja multimodaalisia tekstejä (ks. myös Kauppinen & Marjanen, 2020).

Tekstien tarkastelu erilaisten lukijaroolien näkökulmasta tuottaa parhaimmillaan taitoa toimia muuttuvissa tekstiympäristöissä (esim. Leu, 2001). Neljän resurssin malli saattaa tukea myös lukutaidon opetuksen jäsentämistä niin, että tekstejä tarkastellaan tasapainoisesti eri lukijaroolien näkökulmista. Teksteistä voidaan niiden sisällön lisäksi tarkastella tekstilajille tyypillisiä tunnuspiirteitä, rakenteita ja osia. Näiden tunnistamista voidaan mallintaa esimerkiksi autenttisilta nettisivuilta. Lisäksi voidaan kiinnittää entistä enemmän huomiota analyttiseen ja kriittiseen näkökulmaan jo alakoulussa pohtimalla esimerkiksi kirjoittajan motiiveja.

Monilukutaidon tehtävissä tekstilajien käyttö oli rajattua testiympäristön vuoksi. Esimerkiksi audiovisuaalisten tekstien käyttö ei ollut tehtävissä mahdollista. Jatkossa oppimisen arvioinnissa tulisikin ottaa huomioon aiempaa laajemmin myös audiovisuaalisia elementtejä sisältäviä tekstejä.

6

6. Tunteet ja vuorovaikutus luokkahuoneessa

Sanna Oinas

Taito säädellä tunteita osana vuorovaikutus- ja oppimistilanteita heijastuu käyttäytymiseen ja toimintaan koulussa (Hoffman ym., 2020; Rieffe ym., 2012). Tunteet ja tunteita kuvaavat nimet kuten ilo, suru, viha ja pettymys ovat kaikille tuttuja arjen käsitteitä. Tutkimuksellisesti ajatellaan, että tunteen nimeämisen vaihetta edeltää affektiivinen vaihe, joka voi olla hetkellinen aistimus, sisäinen tuntemus tai jopa fyysinen rektio ja jonka voimakkuus vaihtelee (Schnall, 2010). Affektiivisen kokemuksen jälkeen osaamme nimetä punastumisen häpeäksi, kyyneleet suruksi tai kuplivan kepeyden iloksi. Nopeasti ohi kiihtävä tunne on eri asia kuin pidempikestoinen mieliala. Tunteiden ja kokemusten tunnistaminen ja nimeäminen ovat perusta tunnetaitojen kehittymiselle (Heikkilä ym., 2021).

Oppilaan koulupäivän aikana kokemat tunteet heijastuvat myös oppimiseen ja suoriutumiseen esimerkiksi koetilanteissa (Pekrun, 2006). Oppilailla, joiden tunteidensäätelytaidot ovat vielä kehittymässä, on usein enemmän haasteita sopeutua yhteistyöhön opettajan ja kavereiden kanssa koulun sääntöjä noudattaen (Voltmer & Salich, 2017). Koska tunne- ja vuorovaikutustaitojen kehittymisen tukeminen osana koulutyötä nähdään tärkeänä Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (OPH, 2014), on tutkimustieto oppilaiden kokemista tunteista tärkeää. Siten tässä tutkimuksessa kolmasluokkalaisten oppimaan oppimisen tehtäviin sisällytettiin kuvauksia erilaisista koulun arkeen liittyvistä tilanteista ja pyydettiin oppilasta arvioimaan, millaisia tunteita hän tilanteissa kokee. Voidaksemme tarkastella tunteiden yhteyttä vuorovaikutukseen toisten oppilaiden kanssa, kartoitettiin oppilaiden käsityksiä luokkatovereiden suhtautumisesta itseän kolmella kysymyksellä. Oppilaiden kokemia tunteita ja kaverisuhteita tarkastellaan sukupuolittain ja oppilaan tuen tarpeen mukaan.

1.1. Vuorovaikutus luokkatovereiden kanssa

Aluksi tarkasteltiin oppilaan kokemusta luokkatovereiden suhtautumisesta itseän yhdistämällä kolme väittämää (1. Tulen yleensä oikein hyvin toimeen luokkatovereideni kanssa, 2. Tunnen, että luokkatoverini hyväksyvät minut sellaisena kuin olen, 3. Koen, että luokkatoverini arvostavat minua.) sum-

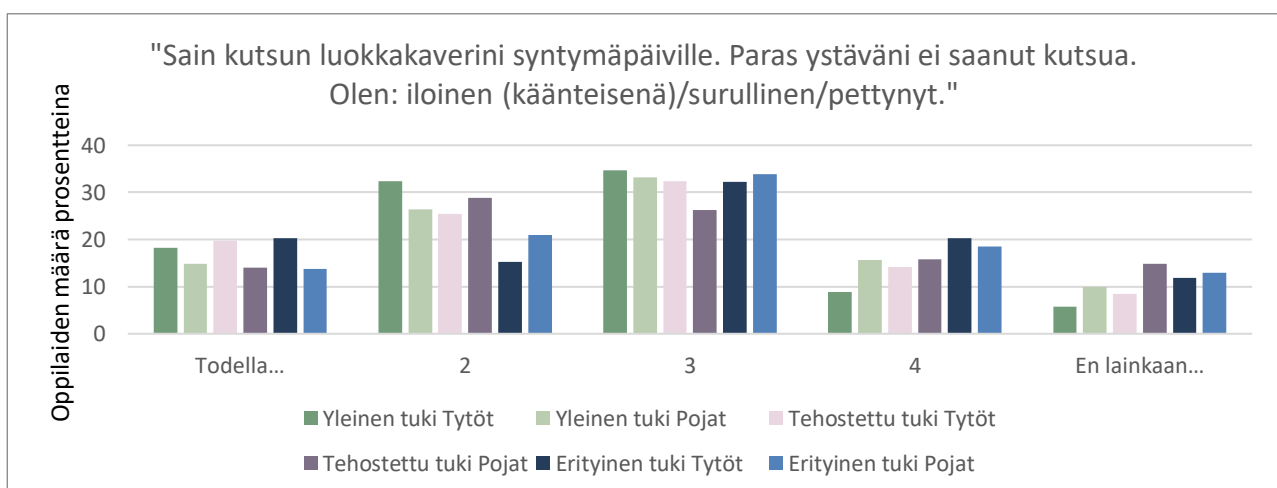
mamuuttujaksi ($\alpha = ,811$). Väittämät esitettiin 7-portaisella asteikolla (1 = Ei pidä lainkaan paikkaansa, 7 = Pitää täysin paikkansa). Koulun selitysosuus vuorovaikutussuhteissa luokkatovereihin oli vain 2 % ja luokan noin 4 %. Eroja vuorovaikutussuhteissa Vantaan neljän koulualueen (itäiset, koilliset, läntiset ja ruotsinkieliset koulut) välillä ei löydetty.

Vuorovaikutussuhteissa luokkatovereihin havaittiin pieni tilastollisesti merkitsevä ero tyttöjen (N = 987, KA = 5,73) ja poikien (N = 1015, KA = 5,59) kokemusten välillä ($p < ,05$). Tytöt siis kokivat asemansa suhteessa luokkatovereihin hieman paremmaksi kuin pojat. Lisäksi yleisen tuen piiriin kuuluvat oppilaat (N = 1550, KA = 5,77) kokivat suhteensa luokkakavereiden kanssa tilastollisesti erittäin merkitsevästi paremmiksi kuin tehostetun tuen (N = 178, KA = 5,21) ja erityisen tuen (N = 170, KA = 5,06) oppilaat ($p < ,001$). Vaikka suhteet luokkakavereihin koettiin pääsääntöisesti miellyttäväksi, arvioi noin 10 % kolmasluokkalaisista ettei tule hyväksytyksi tai arvostetuksi luokkatoverien taholta.

1.2. Tunteet vuorovaikutustilanteissa

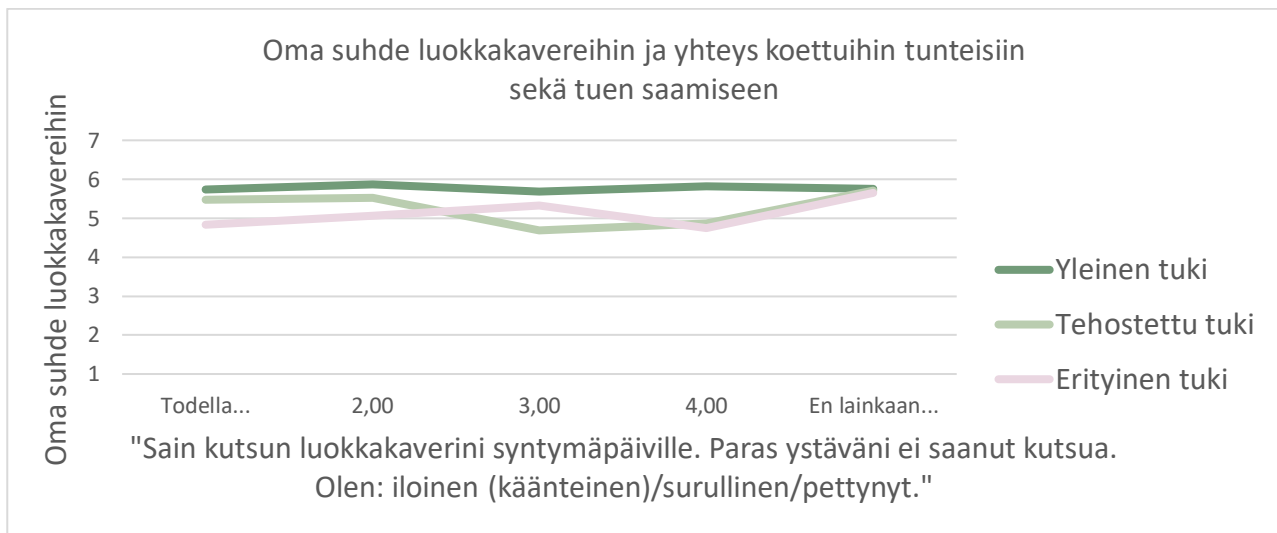
Oppilaille esitettiin kaksi erilaista kuvausta tunteita herättävistä tilanteista. Oppilainen vastaukset, jotka tallentuivat liukuvalla 100-portaisella asteikolla muutettiin 5-portaisiksi (1–20 = 1, 21–40 = 2, 41–60 = 3, 61–80 = 4, 81–100 = 5). Vastausasteikon ääripäät oli määritelty oppilaille siten, että arvo 1 tarkoitti voimakasta tunnetta kuten todella iloinen tai todella surullinen ja arvo 100 ”en lainkaan iloinen/surullinen”. Asteikon keskimmäisen arvon merkitystä ei oltu määritelty.

Ensimmäisessä tilanneväittämässä oppilasta pyydettiin pohtimaan, onko hän iloinen, surullinen tai pettynyt, jos saa kutsun syntymäpäiville parhaan ystävän jäädessä ilman kutsua. Aikaisemmasta tutkimuksesta tiedetään, että tilanne voi herättää ristiriitaisia tunteita ja että oppilaat, jotka kokevat surua tai pettymystä myötätunnon osoittamiseksi ystävän ulkopuolelle jäämisestä, ovat vuorovaikutussuhteissaan taitavampia kuin oppilaat, jotka eivät osoita tunteissaan empatiaa (Ferguson ym., 2000). Vastausten tarkastelu osoittaa, että syntymäpäiväkutsuun liittyvä tilanne herätti oppilaissa sekä voimakkaita myönteisiä että kielteisiä tunteita. Tunneväittämät voitiin luotettavasti yhdistää summamuuttujaksi ($\alpha = ,768$) muuttamalla vastaukset ilon kokemisesta käänteiseen järjestykseen. Suurin osa kolmasluokkalaisista koki kuvatus tilanteen enemmän kielteiseksi vastausten painottuessa arvoihin 1 ja 2, mikä osoittaa oppilaiden empatiakykyä. Useinmiten oppilaat vastasivat asteikon keskimmäisiä arvoja käyttäen, mikä saattaa kertoa oppilaan hämmennyksestä ristiriitaisia tunteita herättävässä tilanteessa. Tyttöjen ja poikien vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja tuen tason mukaan tarkasteltuna (Kuvio 6.1).



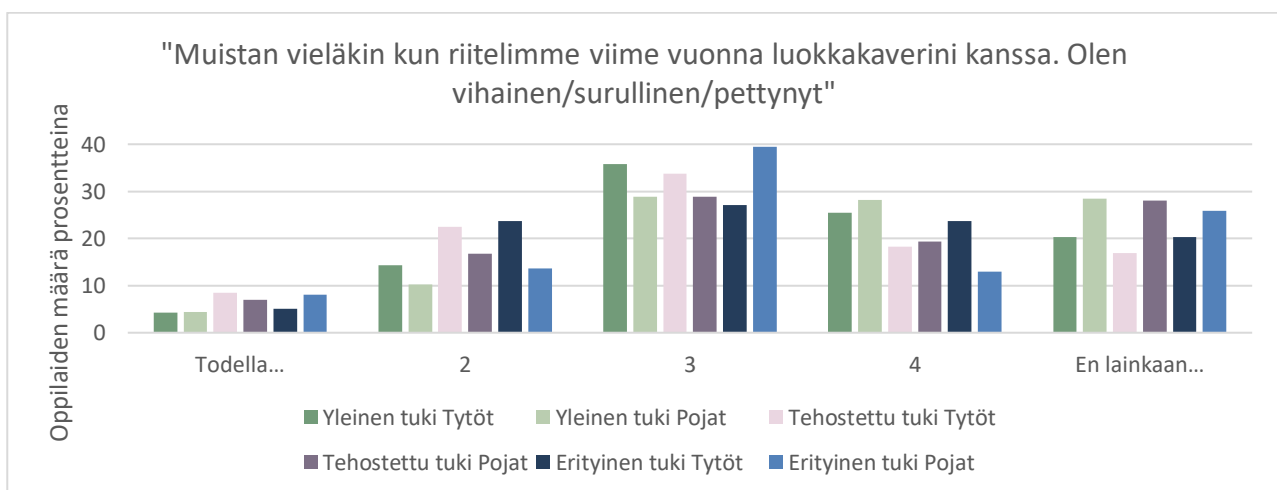
Kuvio 6.1. Oppilaiden vastausten jakauma tilanteen herättämistä tunteista

Seuraavaksi tarkasteltiin tilannekuvauksen herättämien tunteiden ja oppilaan arvioimien kaverisuhteiden yhteyttä. Varianssianalyysin perusteella syntymäpäiväkutsutilanteen herättämät tunnekokemukset eivät selitä suhteita luokkatovereihin tilastollisesti merkitsevästi (Kuvio 6.2), vaikka kuviossa havaitaan vaihtelua oppilaiden arvioissa. Kuvio havainnollistaa, että yleisen tuen oppilaat ilmoittavat kokevansa tunteita asteikon laidasta laitaan ja silti heidän suhteensa luokkatovereihin pysyy samalla, melko korkealla tasolla. Tehostettua ja erityistä tukea saavien oppilaiden suhde luokkakaveriin vaihtelee voimakkaammin, mutta ei systemaattisesti suhteessa koettuihin tunteisiin kysytyssä tilanteessa.



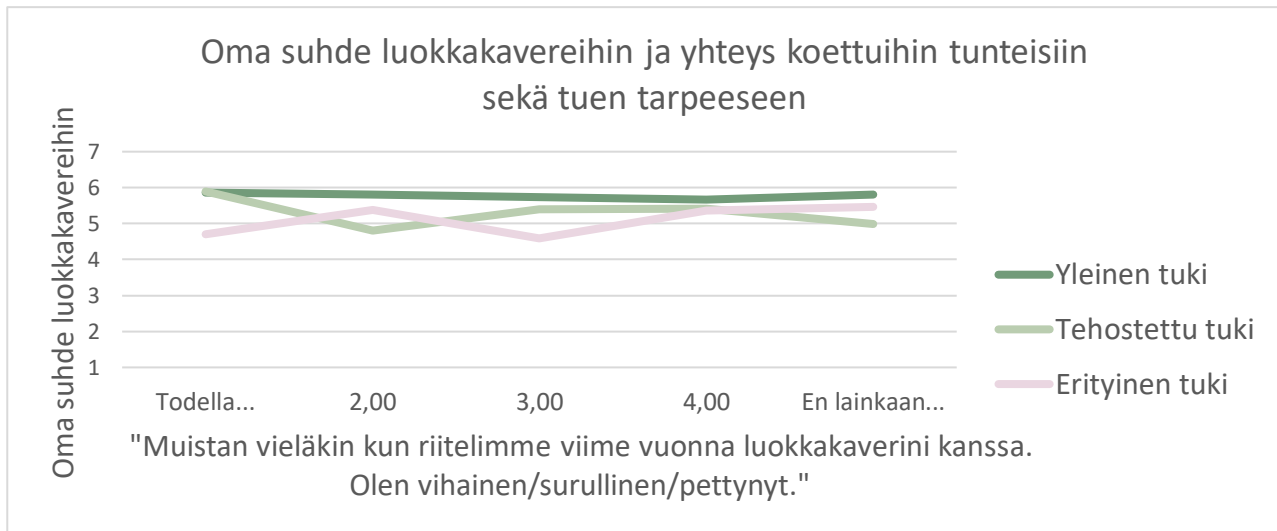
Kuvio 6.2. Koettujen tunteiden yhteys oppilaan asemaan suhteessa luokkakaveriini

Toinen oppilaille esitetty tilanne perustui tutkimukseen, jonka mukaan menneen riita- ja kiusaamistilanteen muistelu on myöhemmin yhteydessä sosioemotionaalisiin haasteisiin (Peets ym., 2021). Oppilasta pyydettiin arvioimaan, onko hän vihainen, surullinen tai pettynyt muistaessaan riidan luokkakaverin kanssa. Oppilas saattoi myös vastata, ettei koe lainkaan mainittuja tunteita. Yksittäiset tunteet voitiin luotettavasti yhdistää summamuuttujaksi ($\alpha = ,720$). Oppilaiden vastausten tarkastelu osoittaa, että enemmistö oppilaista kykenee käsittelemään ja jättämään taakseen riitatilanteen aiheuttamat kielteiset tunteet. Noin 5 % oppilaista ilmoittaa kuitenkin kokevansa voimakkaita kielteisiä tunteita. Ilmoitetut tunteet eivät olleet tilastollisessa yhteydessä oppilaan sukupuoleen tai tuen tarpeeseen (Kuvio 6.3).



Kuvio 6.3. Oppilaiden vastausten jakauma tilanteen herättämistä tunteista

Lopuksi tarkasteltiin riitatilanteen muistamiseen liittyvien tunteiden yhteyttä suhteisiin luokkatovereidensä kanssa (Kuvio 6.4). Vaikka tilastollisesti merkitsevää yhteyttä muuttujien välillä ei ole, havaitaan kuvioista, että erityistä tukea saavat oppilaat, jotka kokevat suhteensa luokkatovereihin heikommaksi, ilmoittavat voimakkaita kielteisiä tunteita muistamaansa riitaan liittyen.



Kuvio 6.4. Koettujen tunteiden yhteys oppilaan asemaan suhteessa luokkakavereihin.

6.3. Päätelmiä

Opetushallituksen (2017) Mun elämä -[verkkomateriaalissa](#) todetaan, että "Tunteita on tärkeä oppia tarkkailemaan, koska tunteet vaikuttavat toimintaan. – – Tunteita täytyy oppia hallitsemaan, etteivät ne hallitse meitä" (alkuperäinen materiaali Helenius ym., 2017). Tiedetään, että taito säädellä tunteita heijastuu koulun vuorovaikutustilanteisiin ja oppimiseen perusopetuksessa (Pekrun, 2014; Voltmer & Salich, 2017). Tiedetään myös, että oppilaat, joilla on haasteita säädellä tunteiden aiheuttamia reaktioita, ovat alttiimpia omaksumaan kiusaajan roolin tai joutua kiusatuksi (Hoffman ym., 2020; Rieffe ym., 2012). Siksi Opetushallituksen Mun elämä -ohjausmateriaalissa tunne- ja vuorovaikutustaitojen kehittymistä tuetaan osana kiusaamisen ehkäisyä (Opetushallitus, 2017; Helenius ym., 2017). Tässä tutkimuksessa havaittiin, että oppilaiden kokemat tunteet eri tilanteissa vaihtelevat voimakkaasti asteikon ääriäidasta toiseen. Tulos voi kertoa siitä, että ylipäätään tunteiden tunnistaminen ja nimeäminen vaatii harjoittelua. Esimerkiksi häpeän tunteen tunnistaminen ja nimeäminen voi olla kolmasluokkalaiselle vielä vaikeaa. Tunteiden tunnistamisen harjoittelun voi aloittaa keskustelemalla oppilaiden kanssa, millaisia affektiivisia kokemuksia he huomaavat itsessään erilaisissa tilanteissa: esimerkiksi miltä tuntuu esiintyminen koulun juhlassa tai häviäminen pelissä liikuntatunnilla.

Tulokset osoittavat, että pieni joukko kolmasluokkalaisia kokee voimakkaita kielteisiä tunteita muistamaansa riitatilanteeseen liittyen. Hiljattain Suomessa tehty tutkimus osoitti, että kiusatuksi joutuneet oppilaat tarvitsisivat enemmän tukea käsitelläkseen kiusaamisen aiheuttamia negatiivisia tunteita, jotta voitaisiin ehkäistä myöhempien masennusoireiden riskiä (Peets ym., 2021). Oppilaiden kanssa olisikin hyvä harjoitella tunteiden tunnistamista ja säätelyä esimerkiksi osana vuorovaikutustilanteissa toimimista, mikä on määritelty suomen kieli ja kirjallisuus -oppiaineen tavoitteeksi. Oppimateriaalina voi käyttää esimerkiksi Niilo Mäki Instituutin materiaaleja (Karhu ym., 2017).

Tämän luvun tuloksissa havaittiin myös, että tehostettua ja erityistä tukea saavat oppilaat kokivat asemansa luokkakavereiden suhteen hieman heikommaksi kuin yleistä tukea saavat oppilaat. Huolestuttavasti noin 10 % kolmasluokkalaisten vastauksista osoittaa, että he eivät koe tulevansa toimeen luokkakavereidensa kanssa kovin hyvin, eivätkä he koe tulevansa hyväksytyksi sellaisena kuin ovat. Tulos vahvistaa vuorovaikutustaitojen harjoittelun ja erilaisuuden hyväksymisen tärkeyttä koulussa. On tärkeää, että jokainen voi kokea tulevansa kohdatuksi ja arvostetuksi luokan toiminnassa sellaisena kuin on.

7

7. Oppimaan oppimisen kehitys pitkittäisesti

Satu Koivuhovi, Natalija Gustavson & Mari-Pauliina Vainikainen

Tässä luvussa tarkastellaan oppilaiden osaamisten ja uskomusten kehitystä pitkittäisesti vuosien 2016, 2018 ja 2021 aikana. Luvun ensimmäisessä osassa katsotaan vuonna 2016 kolmannella luokalla olleiden oppilaiden kehitystä yhdeksännelle luokalle kaikkien kolmen mittauskerran aineistoilla, kun taas luvun toisessa osassa tarkastellaan vuoden 2018 kolmasluokkalaisten kehitystä kuudennelle luokalle kahden jälkimmäisen mittauskerran osalta. Tarkasteluissa pääpaino on oppimista tukevien ja oppimiselle haitallisten uskomusten kehityksessä, ja luvussa keskityttiin näiltä osin niihin osioihin, jotka olivat mukana kaikilla eri mittauskerroilla. Oppimista tukevien uskomusten osalta tarkasteltiin *oppilaiden arviota yrittämisestä* ja *oppimisorientaatiota*. Oppimiselle haitallisten uskomusten osalta tarkastelussa mukana olivat *välttämisorientaatio* ja *luovutusherkyys*. Mittareiden teoreettinen tausta on kuvattu tarkemmin luvussa 2. Lisäksi vuoden 2016 kolmasluokkalaisten osalta tarkasteltiin myös matemaattisten ajattelutaitojen kehitystä, jota katsottiin yhdessä matematiikkaminäkäsityksen kanssa. Vastaavasti oppilaiden luetun ymmärtämisen taitoja sekä monilukutaitoa katsottiin yhdessä lukuminäkäsityksen kanssa.

Analyyseinä hyödynnettiin soveltuvin osin kasvukäyrämallinnusta sekä toistomittausten varianssi-analyyseja. Kolmen mittauskerran tarkasteluissa hyödynnettiin lähtökohtaisesti kasvukäyrämallinnusta, mikäli aineisto näytti sopivan mallin edellyttämään lineaariseen tarkasteluun. Mikäli aineisto ei tarjonnut tukea lineaariseen tarkasteluun, sovellettiin analyyseissa toistomittausten varianssianalyyseja. Kasvukäyrämalleissa aineiston sopivuutta analyyseihin arvioitiin RMSEA, CFI ja TLI -arvojen avulla ja käytetyt raja-arvojen näiden osalta olivat $RMSEA <,06$, CFI ja $TLI <,95$ (Kline, 2005).

Toistomittausten varianssianalyyseissa ryhmien ja aikapisteiden parittaiset vertailut tehtiin Bonferroinin parivertailun avulla. Kaikki analyysit toteutettiin ensin koko aineiston tasolla, jonka jälkeen tarkasteltiin vuorotellen kehityksessä olleita eroja sukupuolen ja äidin koulutustaustan mukaan. Sukupuolimuuttuja, jota käytettiin, oli kaksiluokkainen tyttöjen ja poikien eroja tarkasteleva muuttuja. Äidin koulutustaustan osalta analyyseissa käytettiin oppilailta kuudennella luokalla kerättyä tietoa, jotta tulokset kolmen ja kahden mittausajankohdan välillä olisivat tältä osin mahdollisimman vertailukelpoisia. On kuitenkin huomioitava, että vuoden 2018 kolmasluokkalaisten kehitystä tarkasteltaessa

äidin koulutustaustaa mitanneessa muuttujassa oli mukana en tiedä-vaihtoehto, joka analyyseissa jätettiin huomioimatta vertailukelpoisuuden vuoksi, mutta jonka vuoksi muissa vastausvaihtoehdoissa on vähemmän vastauksia kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisten tarkasteluissa.

7.1. Vuoden 2016 kolmasluokkalaisten oppimista tukevien uskomusten kehitys kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle

7.1.1. Yrittämisen kehitys

Oppilaiden arviota siitä, miten paljon panostaa ja yrittää koulutyössä tarkasteltiin toiminnan kontroliteorian (*action-control theory*, Skinner ym., 1988) mukaisten osioiden avulla. Yrittämistä mitannut summamuuttuja koostui yhteensä kolmesta osiosta, ja summamuuttujan reliabiliteetti oli hyvä ($\alpha = ,83$ 9. luokan aineistossa). Lineaarinen kasvukäyrämalli ei sopinut aineistoon ($RMSEA = ,291$; $CFI = ,580$; $TLI = ,000$), jonka vuoksi analyyseja jatkettiin toistomittausten varianssianalyyseinä.

Kaiken kaikkiaan oppilaiden arvioissa omasta yrittämisestä tapahtui muutoksia kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle ($F = 170,968$, $p < ,001$ $\eta_p^2 = ,113$). Mittausajankohtien välisen kehityksen tarkempi tarkastelu osoitti, että yleisesti oppilaiden arviot omasta yrittämisestä pysyivät samalla tasolla, tai jopa aavistuksen vahvistuivat kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle ($p = ,049$), mutta kuudennelta luokalta yhdeksännelle yrittämisen määrä laski tilastollisesti merkitsevästi ($p < ,001$) (ks. Kuvio 7.1 ja Taulukko 7.1).



Kuvio 7.1. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

Taulukko 7.1. Arvio yrittämisestä luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	5,7	1,2	1399
6. luokka	5,7	1,2	1399
9. luokka	5,1	1,2	1399

Tyttöjen ja poikien arviot omasta yrittämisestä erosivat toisistaan (ks. Kuvio 7.2 ja Taulukko 7.2). Kaiken kaikkiaan tyttöjen arviot omasta yrittämisestä olivat korkeampia kuin pojilla, ja tasoero oli tilastollisesti merkitsevä kaikissa mittausajankohdissa ($F = 52,164$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,038$). Myös yrittämistä koskevien arvioiden kehityksessä oli jonkin verran eroa tyttöjen ja poikien välillä ($F = 5,598$, $p = ,004$, $\eta_p^2 = ,004$). Tyttöillä yrittämisen arviot säilyivät samalla tasolla kolmannelta luokalta kuudennelle, mutta laskivat tämän jälkeen yhdeksännelle luokalle tultaessa. Sen sijaan pojilla arviot omasta yrittämisestä vahvistuivat jonkin verran kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle ja sen jälkeen laskivat kuudennelta luokalta yhdeksännelle luokalle tultaessa kuten tytöilläkin.

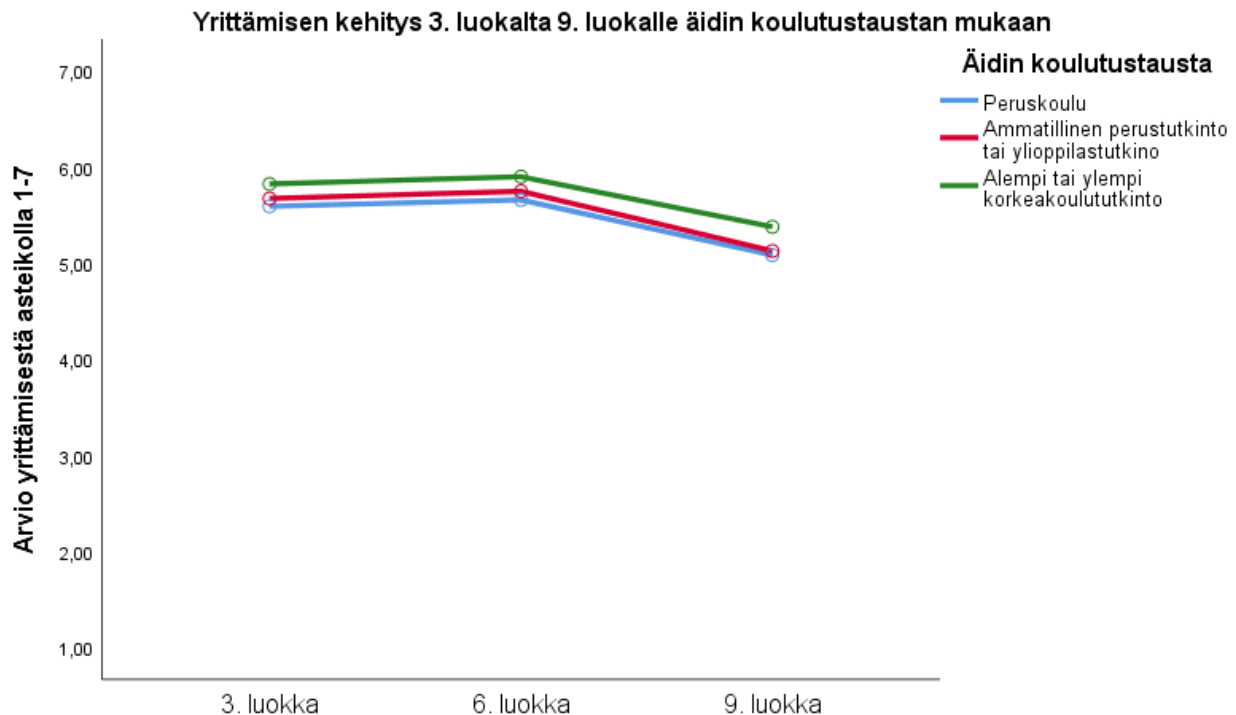


Kuvio 7.2. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 9. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.2. Arvio yrittämisestä sukupuolen mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	5,9	1,0	640
	pojat	5,6	1,3	699
6. luokka	tytöt	5,9	0,9	640
	pojat	5,6	1,1	699
9. luokka	tytöt	5,3	1,2	640
	pojat	5,0	1,2	699

Oppilaiden arvioissa omasta yrittämisestä oli eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna ($F = 7,986$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,014$) (ks. Kuvio 7.3 ja Taulukko 7.3). Korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla oli positiivisemmat arviot omasta yrittämisestä kuin pelkän peruskoulun suorittaneiden äitien lapsilla, ja tasoero oli tilastollisesti merkitsevä kaikissa mittausajankohdissa. Oppilaiden arviot yrittämisestä kehittivät kuitenkin samalla tavoin riippumatta äidin koulutustaustasta eikä interaktioefekti ajan ja äidin koulutustaustan mukaan ollut tilastollisesti merkitsevä ($F = ,364$; $p = ,827$).



Kuvio 7.3. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.3. Arvio yrittämisestä äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

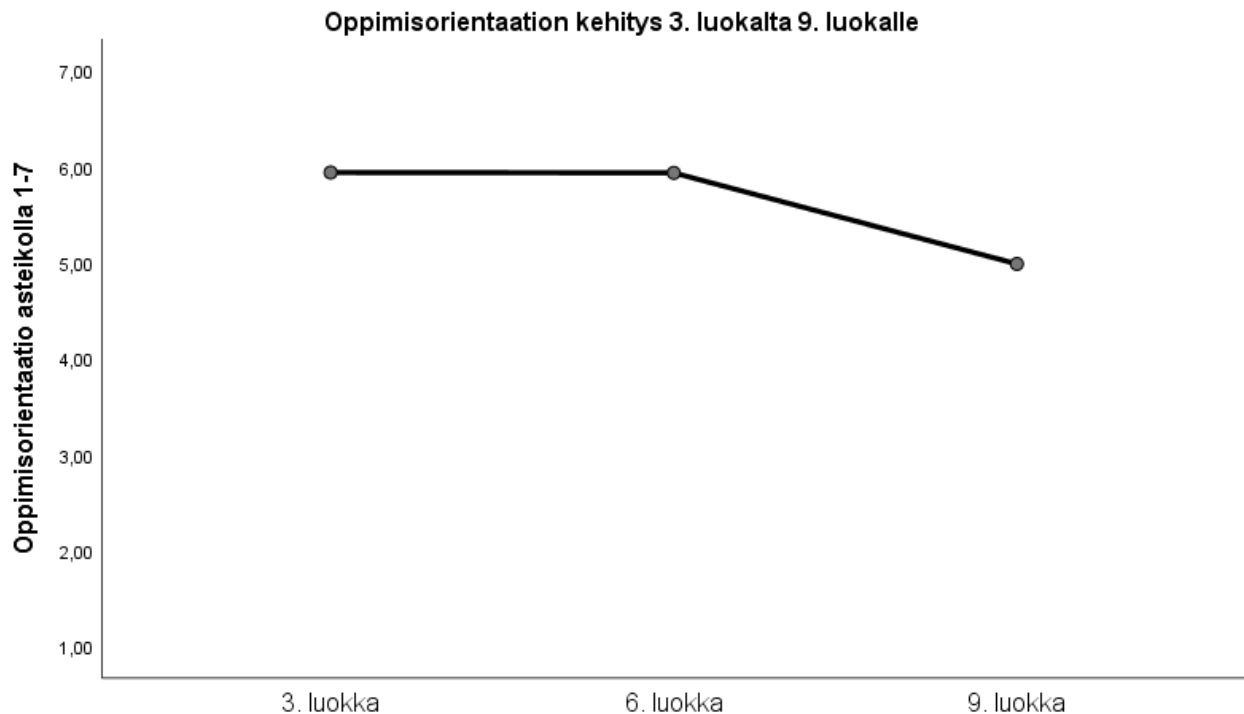
Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	5,6	1,3	286
	Toisen asteen koulutus	5,7	1,2	515
	Korkeakoulututkinto	5,8	1,1	304
6. luokka	Peruskoulu	5,7	1,1	286
	Toisen asteen koulutus	5,8	1,0	515
	Korkeakoulututkinto	5,9	0,9	304
9. luokka	Peruskoulu	5,1	1,2	286
	Toisen asteen koulutus	5,3	1,7	515
	Korkeakoulututkinto	5,2	1,1	304

7.1.2. Oppimisorientaation kehitys

Oppilaiden suuntautumista koulutyöhön tarkasteltiin tavoiteorientaatioteorian avulla. Siinä on löydetty kaikkiaan viisi erilaista suuntautumistapaa, joiden kautta oppilas voi lähestyä oppimis- tai suoritusilanteita (esim. Niemivirta ym., 2013). Yhtenä, oppimisen kannalta hyödyllisenä suuntautumistapana teoriassa on niin sanottu oppimisorientaatio, joka kuvaa lähestymistapaa, jossa keskiössä on uuden asian syvälinen oppiminen. Oppimisorientaation summamuuttuja koostui yhteensä kolmesta osiosta, ja summamuuttujan reliabiliteetti oli hyvä ($\alpha = ,88$ 9. luokan aineistossa). Lineaarinen kasvukäyrämalli ei sopinut aineistoon ($RMSEA = ,367$; $CFI = ,000$; $TLI = ,000$), jonka vuoksi analyysit jatkettiin toistomittausten varianssianalyyseina.

Kaiken kaikkiaan oppimisorientaatiossa tapahtui muutoksia kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle ($F = 388,333$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,225$). Mittausajankohtien välisen kehityksen tarkempi tarkastelu

osoitti, että oppilaiden oppimisorientaatio säilyi hyvin samankaltaisena kolmannelta luokalta kuudennelle, eikä muutos aikapisteiden välillä ollut tilastollisesti merkitsevää. Sen sijaan kuudennelta luokalta yhdeksännelle oppilaiden oppimisorientaatio heikkeni tilastollisesti merkitsevästi ($p < ,001$) (ks. Taulukko 7.4 ja Kuvio 7.4).

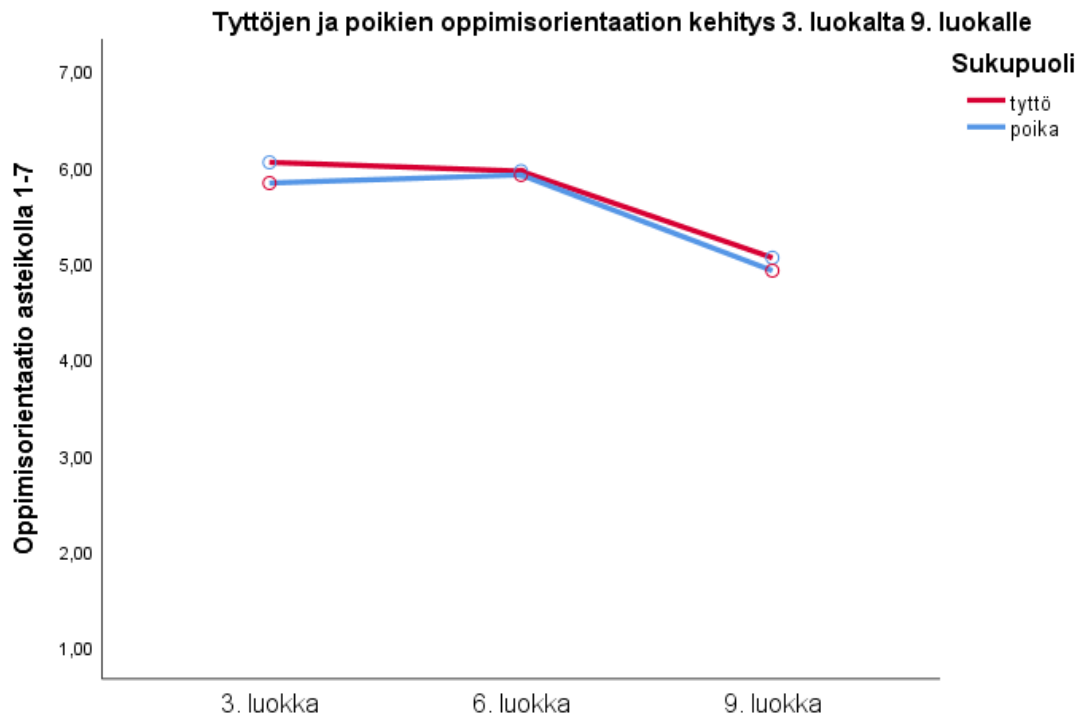


Kuvio 7.4. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

Taulukko 7.4. Oppimisorientaatio luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	5,9	1,2	1341
6. luokka	5,9	1,2	1341
9. luokka	5,0	1,2	1341

Kuvio 7.5 ja Taulukko 7.5 on esitetty tyttöjen ja poikien oppimisorientaation kehitys kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle. Kuten kuviosta nähdään, oli kehitys hyvin samankaltaista tytöillä ja pojilla, eikä interaktioefekti ajan ja sukupuolen mukaan ollut tilastollisesti merkitsevää. Tyttöjen oppimisorientaatio oli yleisesti ottaen hieman vahvempi kuin pojilla ($F = 8,319$, $p = ,004$, $\eta_p^2 = ,006$) ja parittaisissa vertailuissa ero paikantui erityisesti kolmannelle luokalle ($p = ,001$). Interaktioefekti ajan ja sukupuolen mukaan ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää, eli tyttöjen ja poikien oppimisorientaatioiden kehitys oli samanlaista.

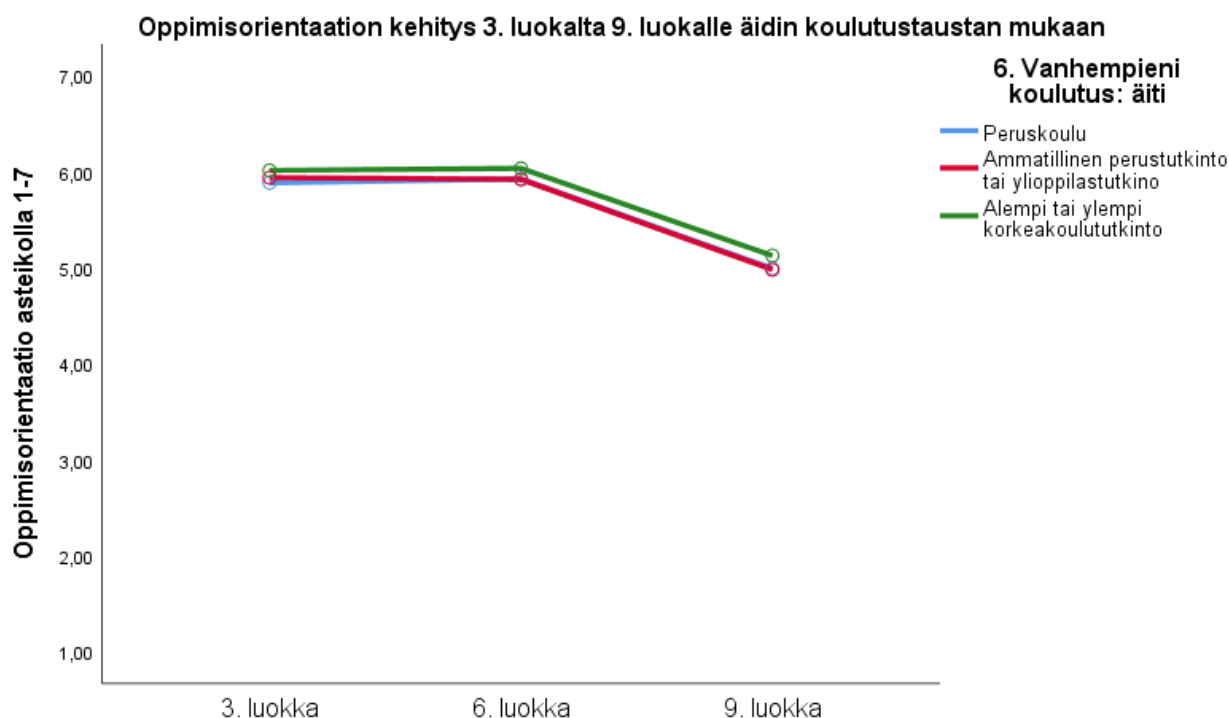


Kuvio 7.5. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.5. Oppimisorientaatio sukupuolen mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	6,0	1,0	640
	pojat	5,8	1,3	701
6. luokka	tytöt	6,0	0,9	640
	pojat	5,9	1,1	701
9. luokka	tytöt	5,1	1,3	640
	pojat	4,9	1,4	701

Oppimisorientaation kehitystä äidin koulutustaustan mukaan on havainnollistettu Kuvio 7.6 ja Taulukko 7.6. Kuten havaitaan, oppimisorientaation vahvuudessa tai kehityksessä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna.



Kuvio 7.6. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.6. Oppimisorientaatio äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	5,9	1,0	287
	Toisen asteen koulutus	5,9	1,1	516
	Korkeakoulututkinto	6,0	1,1	304
6. luokka	Peruskoulu	5,9	1,0	287
	Toisen asteen koulutus	5,9	0,9	516
	Korkeakoulututkinto	6,0	1,0	304
9. luokka	Peruskoulu	5,0	1,3	287
	Toisen asteen koulutus	5,0	1,4	516
	Korkeakoulututkinto	5,1	1,3	304

7.2. Vuoden 2016 kolmasluokkalaisten oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle

7.2.1. Välttämisorientaation kehitys

Yhtenä tavoiteorientaation ulottuvuutena tarkasteltiin oppimiselle haitallista, niin sanottua välttämisorientaatiota, jossa korostuu ponnistelujen ja koulutyön välttäminen. Välttämisorientaation summamuuttuja koostui yhteensä kolmesta osiosta, ja summamuuttujan reliabiliteetti oli hyvä ($\alpha = ,83$ 9.

luokan aineistossa). Lineaarinen kasvukäyrämalli ei sopinut aineistoon ($RMSEA = ,100$, $CFI = ,967$, $TLI = ,807$), jonka vuoksi analyyseja jatkettiin toistomittausten varianssianalyyysinä.

Kaiken kaikkiaan välttämisorientaatioissa tapahtui pientä muutosta kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle ($F = 8,193$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,006$). Mittausajankohtien välisen kehityksen tarkempi tarkastelu osoitti, että oppilaiden välttämisorientaatio säilyi hyvin samankaltaisena kolmannelta luokalta kuudennelle, eikä muutos aikapisteiden välillä ollut tilastollisesti merkitsevä. Sen sijaan kuudennelta luokalta yhdeksännelle oppilaiden välttämisorientaatio vahvistui hieman, ja kehityksessä nähtävä ero oli tilastollisesti merkitsevä vaikkakin kaikkiaan muutos oli hyvin pieni ($p = ,016$) (ks. Kuvio 7.7 ja Taulukko 7.7).



Kuvio 7.7. Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

Taulukko 7.7. Välttämisorientaatio luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	3,8	1,6	1327
6. luokka	3,7	1,7	1327
9. luokka	3,9	1,5	1327

Tyttöjen ja poikien välttämisorientaatioiden määrässä oli eroja ($F = 121,059$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,084$). Poikien välttämisorientaatio oli tilastollisesti merkitsevästi vahvempi kuin tyttöillä kaikissa mittausajankohdissa. Myös välttämisorientaation kehitys oli hieman erilaista tytöillä ja pojilla, vaikka ajan ja sukupuolen interaktio ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä ($F = 2,301$, $p = ,100$). Pojilla välttämisorientaation määrä säilyi samalla tasolla kolmannelta luokalta yhdeksännelle, mutta tytöillä välttämisorientaatio voimistui kuudennelta luokalta yhdeksännelle.

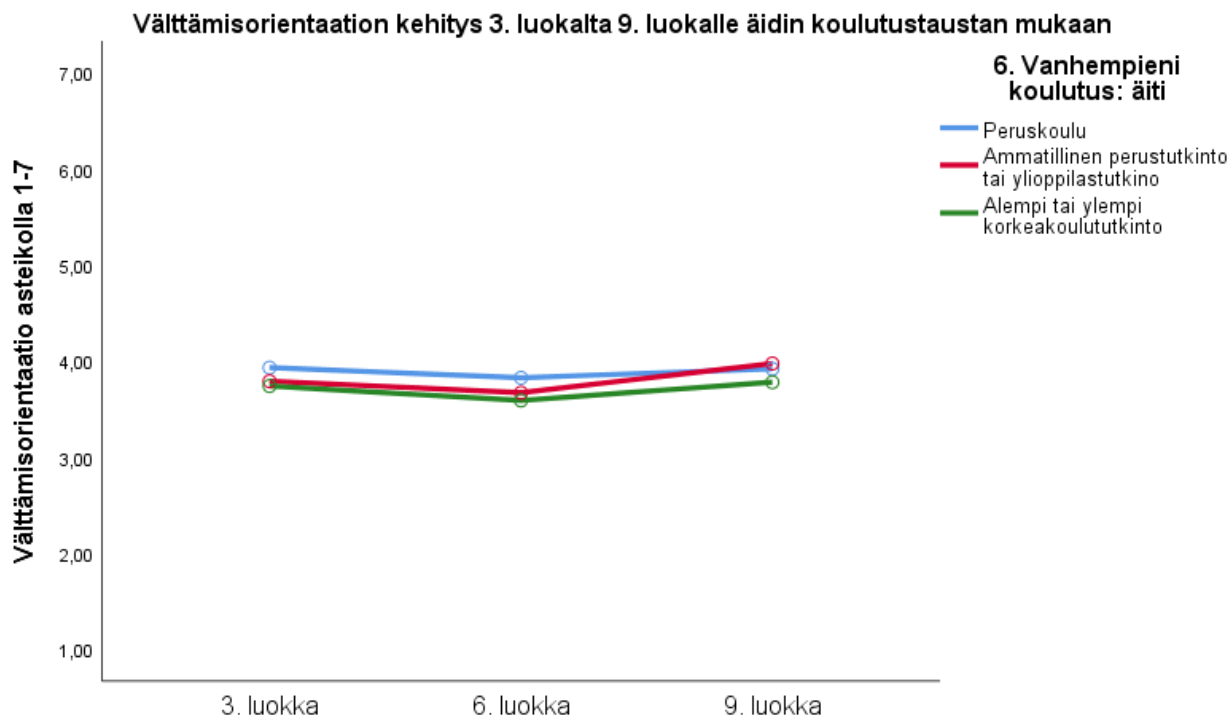


Kuvio 7.8 Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.8. Välttämisorientaatio sukupuolen mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	3,5	1,6	636
	pojat	4,1	1,6	691
6. luokka	tytöt	3,3	1,6	636
	pojat	4,1	1,7	691
9. luokka	tytöt	3,6	1,5	636
	pojat	4,2	1,5	691

Oppilaiden välttämisorientaatioiden vahvuudessa tai kehityksessä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna (ks. Kuvio 7.9 ja Taulukko 7.9).



Kuvio 7.9. Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.9. Välttämisorientaatio äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	3,9	1,7	285
	Toisen asteen koulutus	3,8	1,6	510
	Korkeakoulututkinto	3,7	1,7	300
6. luokka	Peruskoulu	3,8	1,7	285
	Toisen asteen koulutus	3,7	1,7	510
	Korkeakoulututkinto	3,6	1,6	300
9. luokka	Peruskoulu	3,9	1,6	285
	Toisen asteen koulutus	4,0	1,5	510
	Korkeakoulututkinto	3,8	1,5	300

7.2.2. Luovutusherkkyiden kehitys

Yhtenä oppimiseen haitallisesti vaikuttavana tekijänä tarkasteltiin luovutusherkkyttä, joka viittaa toimintatapaan, jossa yrittämisen sijaan oppilas luovuttaa kohdatessaan vaikeita tehtäviä tai haasteita oppimisessa. Luovutusherkkyiden summamuuttuja koostui yhteensä kolmesta osiosta, ja summamuuttujan reliabiliteetti oli hyvä ($\alpha = ,80$ 9. luokan aineistossa). Lineaarinen kasvukäyrämalli ei sopinut aineistoon ($RMSEA = ,425$, $CFI = ,008$; $TLI = ,000$), jonka vuoksi analyyseja jatkettiin toistomittausten varianssianalyyseinä.

Kaiken kaikkiaan luovutusherkkydessä tapahtui muutoksia kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle ($F = 93,715$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,065$) (ks. Kuvio 7.10 ja Taulukko 7.10). Mittausajankohtien välisen kehityksen tarkempi tarkastelu osoitti, että oppilaiden luovutusherkkyys heikkeni hieman kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle, mutta vahvistui kuudennelta luokalta yhdeksännelle. Kehityksessä tapahtuneet muutokset olivat molempina ajanjaksoina tilastollisesti merkitseviä.



Kuvio 7.10. Luovutusherkkyden kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

Taulukko 7.10. Luovutusherkkyys luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	3,5	1,5	1341
6. luokka	3,0	1,5	1341
9. luokka	3,6	1,6	1341

Tyttöjen ja poikien välillä oli eroja sekä luovutusherkkyiden voimakkuudessa ($F = 14,842$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,011$) että siinä, miten luovutusherkkyys tarkastellun ajanjakson aikana kehittyi ($F = 40,724$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,030$). Kolmannella ja kuudennella luokalla tyttöjen ja poikien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja luovutusherkkyiden voimakkuudessa, mutta yhdeksännellä luokalla tyttöjen luovutusherkkyys oli vahvempaa kuin pojilla. Sekä tytöillä että pojilla yleinen luovutusherkkyiden kehitys oli samanlaista kuin koko aineiston tasolla: herkkyys luovuttaa vaikeiden tehtävien edessä heikkeni kolmannelta luokalta kuudennelle, mutta vahvistui kuudennelta luokalta yhdeksännelle, tytöillä vahvemmin kuin pojilla.

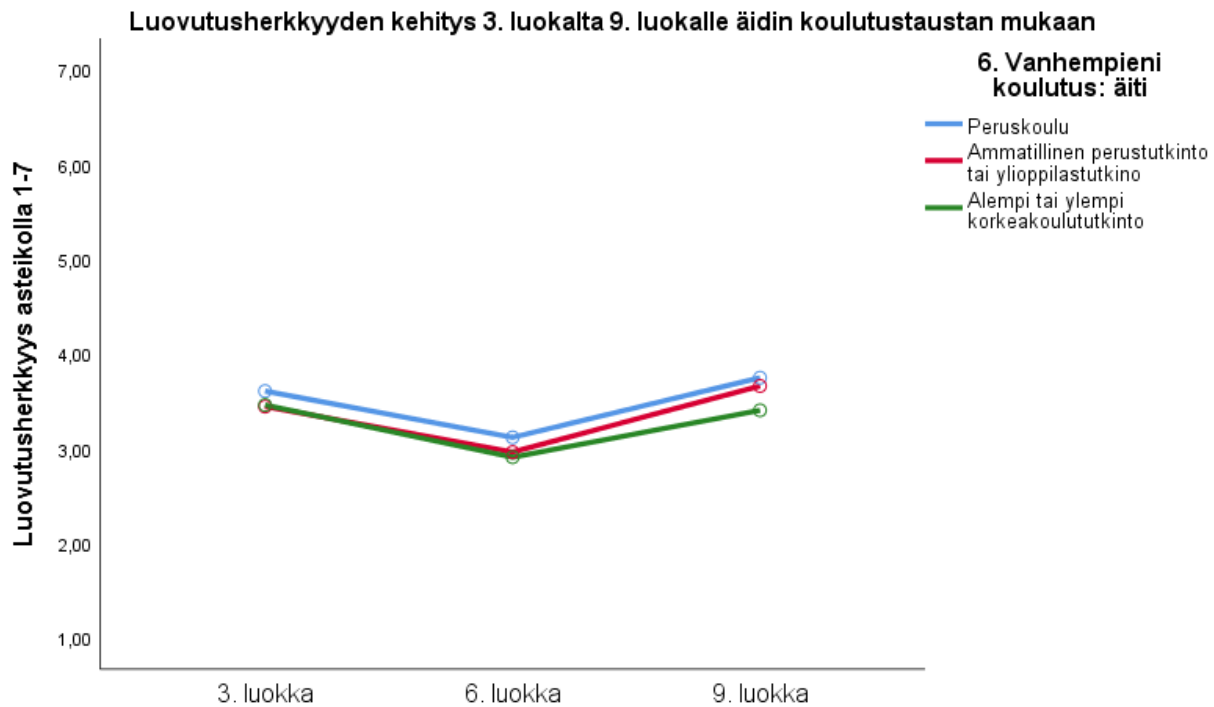


Kuvio 7.11. Luovutusherkkyiden kehitys 3. luokalta 9. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.11. Luovutusherkkyys sukupuolen mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	3,4	1,4	640
	pojat	3,5	1,4	701
6. luokka	tytöt	3,1	1,6	640
	pojat	3,0	1,6	701
9. luokka	tytöt	4,0	1,6	640
	pojat	3,3	1,5	701

Oppilaiden luovutusherkkyydessä oli eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna ($F = 3,400$, $p = ,034$, $\eta_p^2 = ,006$) (ks. Kuvio 7.12 ja Taulukko 7.12). Korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla oli muita lapsia vähemmän luovutusherkkyyttä 9. luokalla. Muiden mittauspisteiden osalta erot luovutusherkkyydessä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna. Myöskään interaktioefekti ajan ja äidin koulutustaustan suhteen ei ollut tilastollisesti merkitsevä, ja kuten kuvasta näkyy, kehitys luovutusherkkyydessä oli hyvin samanlaista kaikissa koulutusryhmissä.



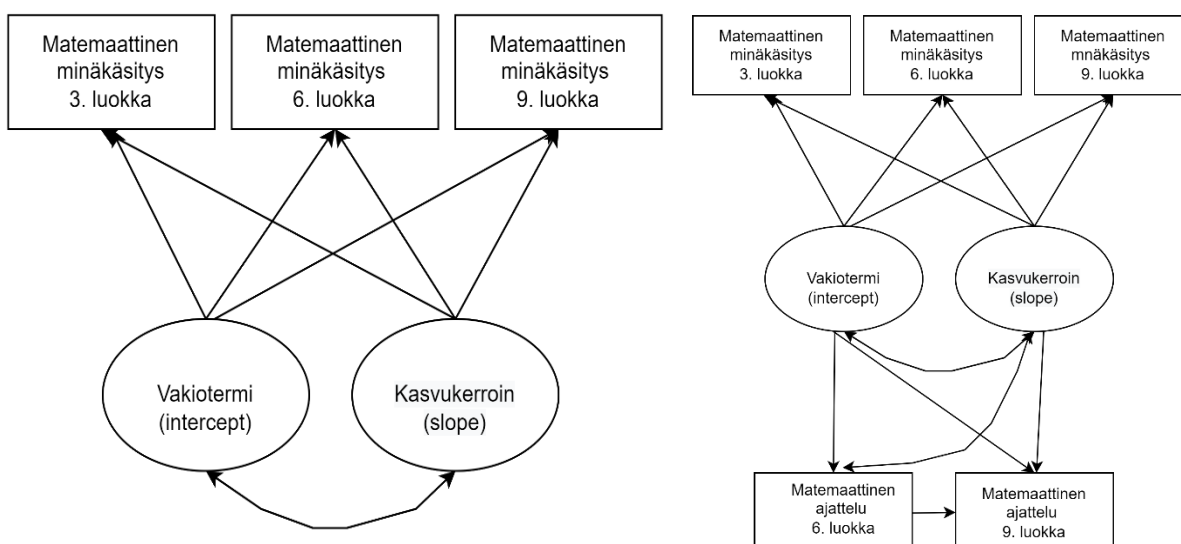
Kuvio 7.12. Luovutusherkkyyden kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.12. Luovutusherkkyyden kehitys äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	3,6	1,5	287
	Toisen asteen koulutus	3,4	1,4	515
	Korkeakoulututkinto	3,5	1,5	305
6. luokka	Peruskoulu	3,1	1,6	287
	Toisen asteen koulutus	3,0	1,5	515
	Korkeakoulututkinto	2,9	1,6	305
9. luokka	Peruskoulu	3,7	1,6	287
	Toisen asteen koulutus	3,7	1,6	515
	Korkeakoulututkinto	3,4	1,6	305

7.3. Matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisten ajattelutaitojen kehitys

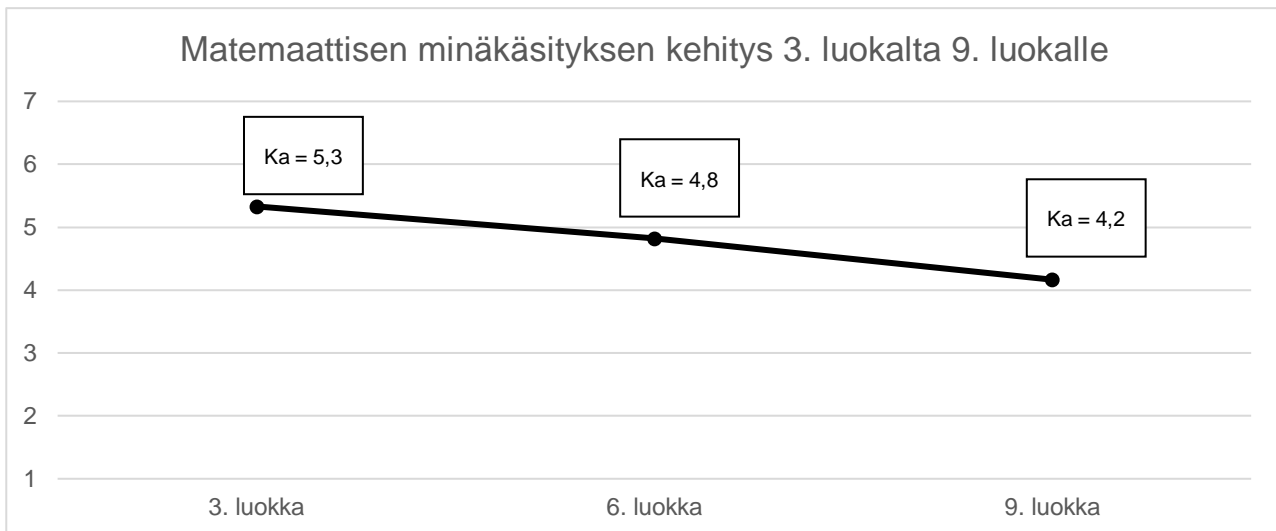
Matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisten ajattelutaitojen kehitystä tarkasteltiin kasvukäyrämallinnuksen avulla. Ensin minäkäsityksen kehitystä katsottiin yksinkertaisen kasvukäyrän avulla, jossa mukana oli ainoastaan oppilaiden arvio omasta matemaattisesta minäkäsityksestään kolmena eri mittausajanjaksona (ks. Kuvio 7.13 vasemman puolinen pikkukuva). Tämän jälkeen malliin lisättiin matemaattisen ajattelutaidon testitulokset kuudennelta ja yhdeksänneltä luokalta (ks. Kuvio 7.13 oikeanpuolinen pikku kuva). Matemaattisen ajattelutaidon kuudennen luokan testitulosta ennustettiin minäkäsityksen kolmannen luokan lähtötasolla, ja lisäksi ajattelutaidon sallittiin korreloivan minäkäsityksen kasvukertoimen kanssa. Yhdeksännen luokan ajattelutaitojen testitulosta puolestaan ennustettiin paitsi kuudennen luokan osaamisella, myös minäkäsityksen lähtötasolla sekä kehityksen kasvukertoimella. Näiden perusmallien jälkeen tarkasteltiin vielä kehityksen eroja sukupuolen ja äidin koulutustaustan mukaan Mplus-ohjelman ryhmävertailuihin soveltuvan Multiple group -analyysin avulla, jossa hyödynnettiin lisäksi niin sanottua bootstrap-komentoa, jonka avulla laskettiin estimaattien luottamusvälit tuhannen replikaatin avulla.



Kuvio 7.13. Matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisten ajattelutaitojen kehitys.

Lineaarinen kasvukäyrämalli kuvasi minäkäsityksen kehitystä hyvin ($RMSEA = ,031$; $CFI = ,995$; $TLI = ,984$). Kaiken kaikkiaan oppilaiden minäkäsitys matematiikassa heikkeni tasaisesti kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle tilastollisesti merkitsevästi (kasvukerroin eli keskimääräinen muutos kahden mittauskerran välillä oli $-,579$) (ks. Kuvio 7.14). Kehityksessä ei ollut eroja minäkäsityksen lähtötason perusteella, eli minäkäsitys laski samalla tavoin tarkastellun ajanjakson aikana huolimatta siitä, miten vahva minäkäsitys oli kolmannella luokalla ($r = -,051$ $p = ,745$).

Oppilaiden matemaattiset ajattelutaidot puolestaan paranivat kuudennelta luokalta yhdeksännelle luokalle. Keskimääräinen pistemäärä matemaattisten ajattelutaitojen testissä kuudennella luokalla oli 465 pistettä, kun yhdeksännellä luokalla se oli 582 pistettä.



Kuvio 7.14. Matemaattisen minäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

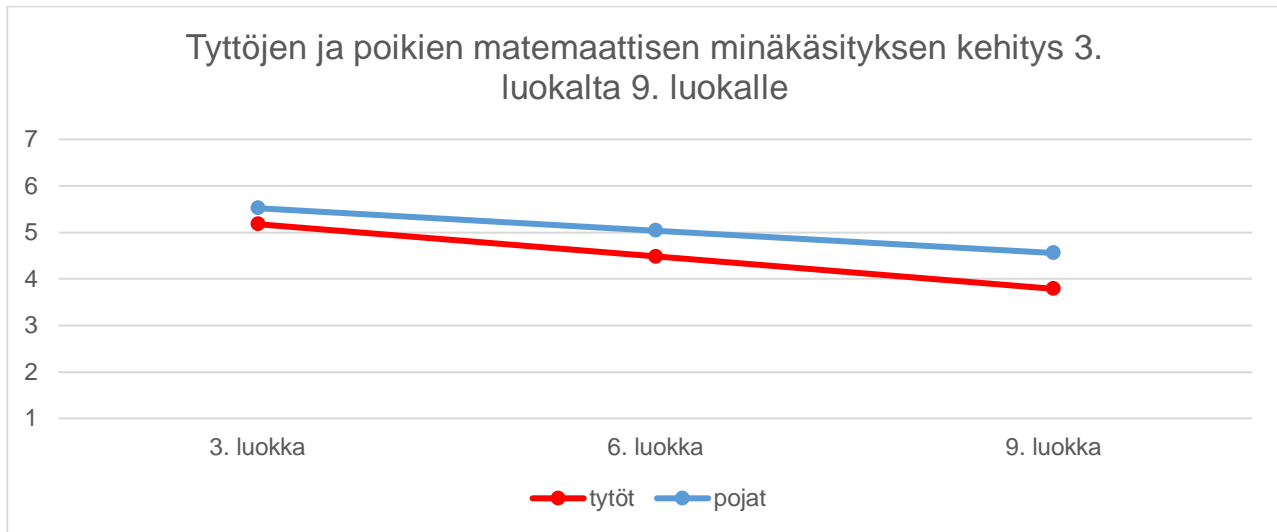
Kun malliin lisättiin matemaattisen ajattelun muuttujat, sopi se edelleen aineistoon hyvin ($RMSEA = ,035$, $CFI = ,992$, $TLI = ,973$). Minäkäsityksen lähtötaso kolmannella luokalla ennusti tilastollisesti merkitsevästi oppilaan menestystä kuudennen luokan matemaattisen ajattelun testissä ($\beta = ,27$, $p < ,001$). Kuudennen luokan matemaattisen ajattelun testipistemäärä puolestaan korreloi tilastollisesti merkitsevästi ($r = ,266$, $p < ,001$) matemaattisen minäkäsityksen kasvukertoimen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että oppilaiden matemaattisen minäkäsityksen kehitys oli erilaista riippuen matemaattisen ajattelutaidon testituloksesta. Kuudennen luokan matemaattisen ajattelutaidon testissä hyvin menestyneiden oppilaiden minäkäsitys kehittyi siis positiivisemmin kuin muiden oppilaiden minäkäsitys, eli minäkäsityksen heikkeneminen oli lievempää kuin muilla. Käytännössä tämä voi kertoa siitä, että hyvin menestyvien oppilaiden minäkäsitys säilyi muita korkeammalla tasolla, mutta toisaalta se voi kuvata myös sitä, että vahvan matematiikkaminäkäsityksen omaavat oppilaat, jotka luottavat omiin kykyihinsä matematiikassa, jaksavat testitulanteessa yrittää enemmän ja saavuttavat näin korkeamman pistemäärän adaptiivisessa matemaattisen ajattelutaidon testissä.

Matemaattisen ajattelun testitulos kuudennella luokalla ($\beta = ,30$, $p < ,001$), minäkäsityksen lähtötaso kolmannella luokalla ($\beta = ,22$, $p < ,001$) sekä minäkäsityksen kehityksen kasvukerroin ($\beta = ,39$, $p < ,001$) ennustivat tilastollisesti merkitsevästi matemaattisen ajattelutaidon yhdeksännen luokan testitulosta. Kaiken kaikkiaan malli selitti noin 38 % matemaattisen ajattelutaidon yhdeksännen luokan testituloksesta.

Sukupuolen mukaiset tarkastelut osoittivat, että tyttöjen ja poikien matemaattinen minäkäsitys kehittyi hieman eri tavoin kolmannelta luokalta yhdeksännelle luokalle (ks. Kuvio 7.15). Luottamusvälien tarkastelu osoitti, että sekä tyttöjen ja poikien minäkäsityksen tasoero että kehitys olivat tilastollisesti merkitsevästi erilaista. Poikien matemaattinen minäkäsitys oli vahvempi kuin tyttöillä (tyttöjen minäkäsityksen lähtötaso kolmannella luokalla 5,2, kun taas poikien minäkäsityksen lähtötaso 5,5 asteikolla 1–7), ja lisäksi matemaattisen minäkäsityksen lasku oli tyttöillä voimakkaampaa kuin pojilla (tyttöillä minäkäsityksen kasvukerroin ,34, kun taas poikien minäkäsityksen kasvukerroin ,18). Kaiken kaikkiaan analysoitu malli sopi aineistoon hyvin ($RMSEA = ,047$, $CFI = ,982$, $TLI = ,952$) ja selitti noin 44 % tyttöjen ja noin 41 % poikien yhdeksännen luokan matemaattisen ajattelun testituloksesta.

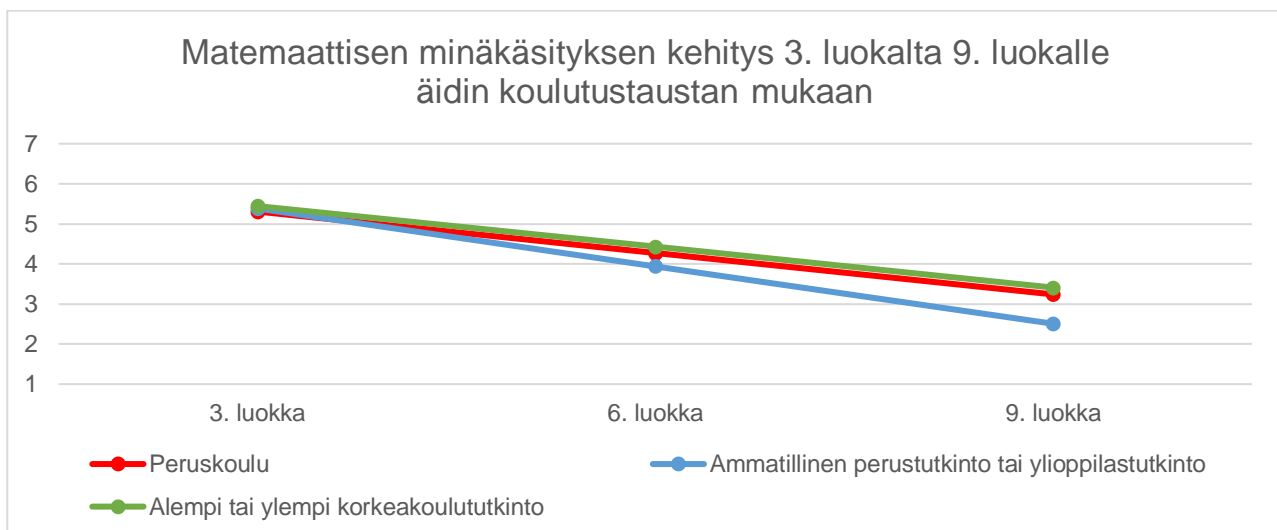
Huolimatta siitä, että tytöt luottivat omiin kykyihinsä matematiikassa poikia vähemmän, tytöt suoriutuivat poikia paremmin matemaattisen ajattelun testissä sekä kuudennella (tyttöjen testitulos 473 pistettä, kun taas poikien 459 pistettä) että yhdeksännellä luokalla (tyttöjen testitulos 611 pistettä,

kun taas poikien 578 pistettä). Luottamusvälien tarkastelu osoitti, että sukupuoliero testipistemäärissä oli tilastollisesti merkitsevä molempina mittausajankohtina.



Kuvio 7.15. Tyttöjen ja poikien matemaattisen minäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

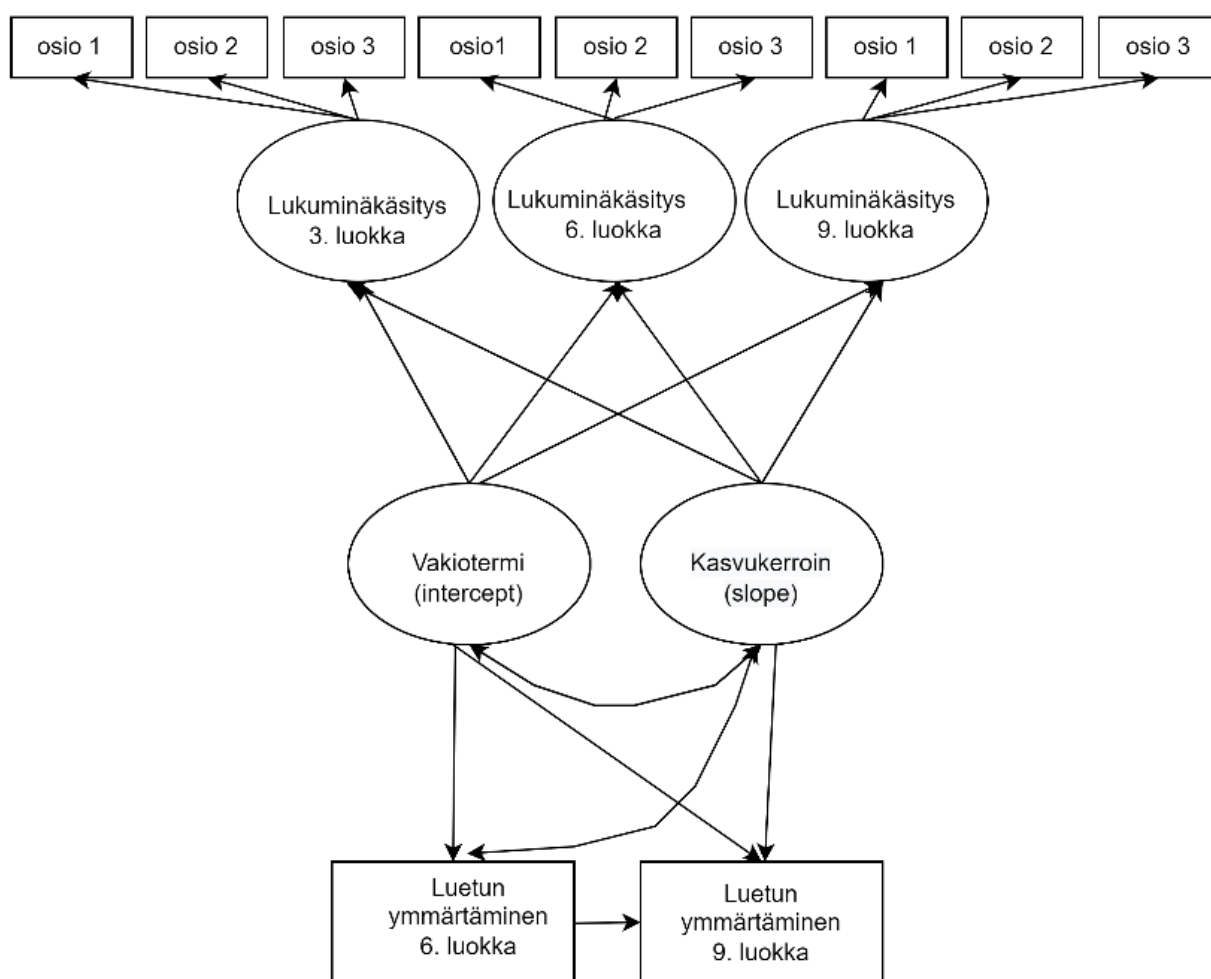
Äidin koulutustaustan mukaiset tarkastelut osoittivat, että malli sopi edelleen aineistoon hyvin ($RMSEA = ,028$, $CFI = ,994$, $TLI = ,984$). Äidin koulutustaustan mukaisesti tarkasteltuna oppilaiden matemaattisissa minäkäsityksissä ei ollut eroja kolmannella luokalla, mutta minäkäsitykset kehittivät eri tavoin äidin koulutustaustan mukaan. Ammatillisen perustutkinnon tai ylioppilastutkinnon varassa olevien äitien lapsilla minäkäsitys oli tilastollisesti merkitsevästi matalampi kuin muilla (ks. Kuvio 7.16). Sen sijaan peruskoulun ja korkeakoulun varassa olevien äitien lasten minäkäsitys ei tässä analyysissä eronnut toisistaan, mikä on aikaisemman tutkimustiedon valossa hieman yllättävä havainto. Löydöstä selittänee se, että äidin koulutustaustan mittarina käytettiin pitkittäisanalyseissa tulosten vertailtavuuden vuoksi oppilailta kuudennella luokalla kysyttyä tietoa äidin koulutuksesta, joka ei välttämättä vastaa täysin todellisuutta.



Kuvio 7.16. Matemaattisen minäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

7.4. Lukuminäkäsityksen, luetun ymmärtämisen ja monilukutaidon kehitys

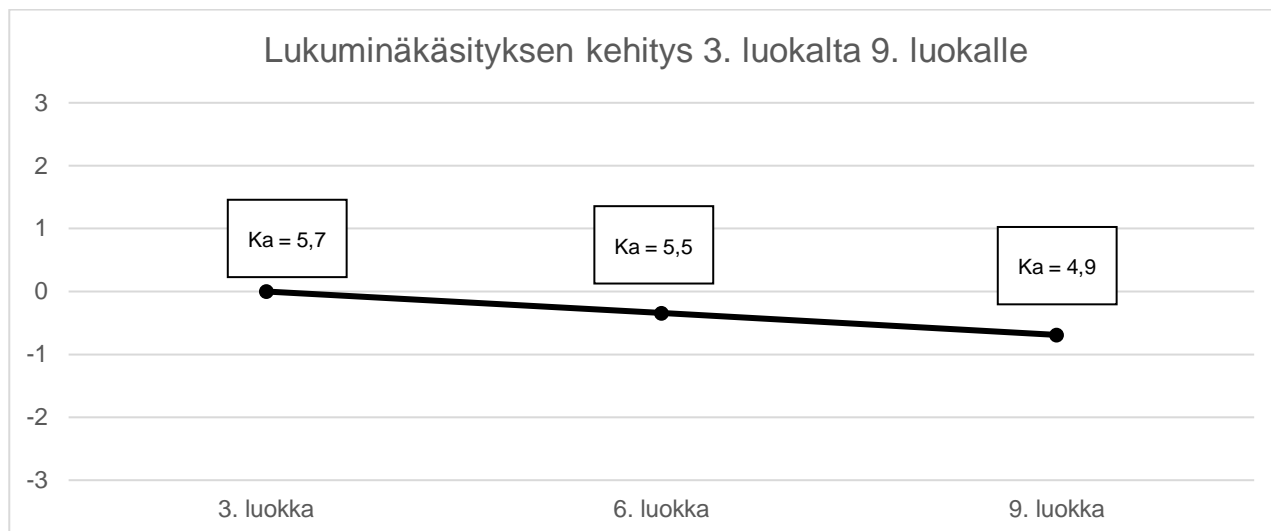
Lukuminäkäsityksen ja luetun ymmärtämisen sekä monilukutaidon kehitystä tarkasteltiin vastaavanlaisella mallilla kuin edellä matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisen ajattelun kehitystä. Mallit toteutettiin erikseen luetun ymmärtämisen ja monilukutaidon osalta. Yksinkertaisen kasvukäyrämallin sovittaminen aineistoon ei kuitenkaan onnistunut, ja sen vuoksi malli laskettiin lukuminäkäsityksen osalta summapistemäärien sijaan latentteina faktoreina eli niin sanottuna toisen asteen kasvukäyrämallina (*second order LCGM*) (ks. Kuvio 7.17), joka sopi aineistoon hyvin ($RMSEA = ,044$, $CFI = ,984$, $TLI = ,983$). Koska mallissa käytettiin latentteja faktoreita summapistemäärien sijaan, ei ratkaisu tuota faktoreiden keskiarvoja, vaan ensimmäisen mittausajankohdan faktori saa arvon nolla ja kehitystä tarkastellaan suhteessa siihen. Tämän vuoksi lukuminäkäsityksen kehitystä havainnollistavissa kuvioissa on alkuperäisestä asteikosta poikkeava asteikko. Lukuminäkäsityksen kehitystä kuvaavassa kuviossa onkin luettavuuden lisäämiseksi esitetty summamuuttujien pohjalta lasketut keskiarvoerot eri ajankohdissa.



Kuvio 7.17. Lukuminäkäsityksen ja luetun ymmärtämisen kehitys.

Oppilaiden lukuminäkäsitys kehittyi kolmannelta luokalta yhdeksännelle hyvin samalla tavoin kuin matemaattinen minäkäsitys, eli laski tasaisesti mittauspisteiden välillä (ks. Kuvio 7.18). Kuten matemaattisen minäkäsityksen osalta, myöskään lukuminäkuvan kehitykseen ei vaikuttanut minäkäsityksen lähtötaso eli voimakkuus kolmannelle luokalla. Minäkäsitys siis laski samalla tavoin sekä vahvan minäkäsityksen että heikomman minäkäsityksen omaavilla oppilailla.

Oppilaiden luetun ymmärtämisen taidot, samoin kuin monilukutaito, paranivat kuudennelta luokalta yhdeksännelle luokalle. Keskimääräinen ratkaisuprosentti luetun ymmärtämisen testissä kuudennella luokalla oli 32 %, kun taas yhdeksännellä luokalla oppilaat onnistuivat ratkomaan keskimäärin 42 % luetun ymmärtämisen testistä. Monilukutaidon osalta keskimääräinen ratkaisuprosentti kuudennella luokalla oli 63 % ja yhdeksännen luokan osalta 66 %.



Kuvio 7.18. Lukuminäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

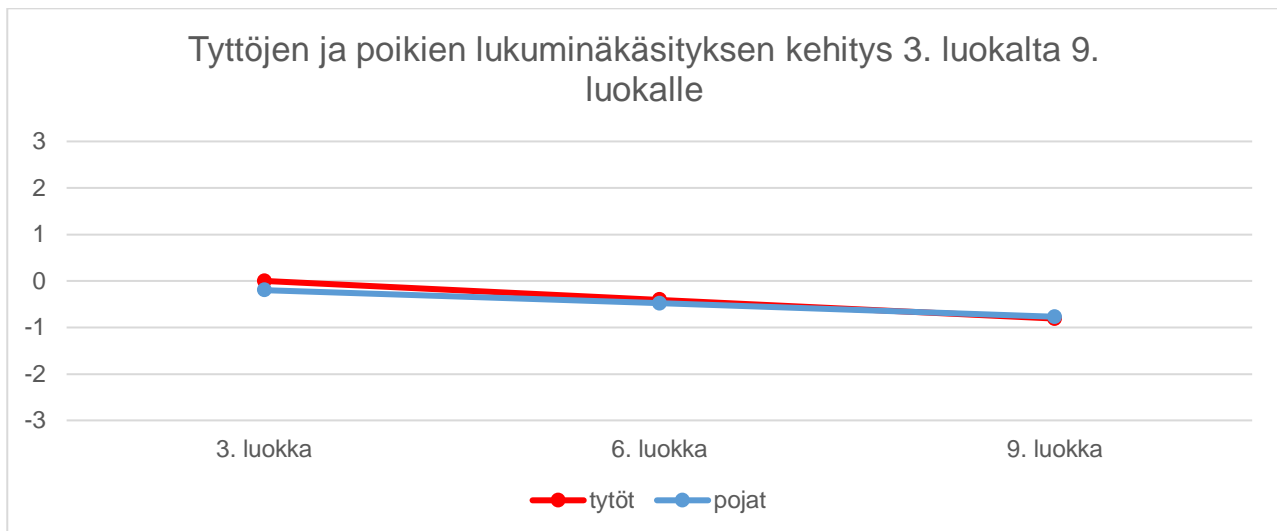
Kun malliin lisättiin luetun ymmärtämisen testipistemäärät kuudennelta ja yhdeksänneltä luokalta, sopi se edelleen aineistoon hyvin ($RMSEA = ,034$, $CFI = ,984$, $TLI = ,982$). Kuudennen luokan luetun ymmärtämisen testitulosta ($\beta = ,23$, $p < ,001$) sekä minäkäsityksen lähtötaso kolmannella luokalla ($\beta = ,29$, $p < ,001$) ennustivat tilastollisesti merkitsevästi oppilaan menestystä yhdeksännen luokan luetun ymmärtämisen testissä. Toisin kuin matemaattisen minäkäsityksen ja ajattelutaitojen kohdalla, lukuminäkäsityksen lähtötaso ei ennustanut kuudennen luokan testiosaamista, eikä kuudennen luokan testiosaaminen ollut myöskään yhteydessä oppilaiden minäkäsityksen kehitykseen.

Sen sijaan monilukutaidon osalta kolmannen luokan minäkäsityksen lähtötaso ennusti monilukutaidon kuudennen luokan testisuoritusta ($\beta = ,35$, $p < ,001$). Odotetusti kuudennen luokan monilukutaidon testitulosta ennusti yhdeksännen luokan testisuoritusta ($\beta = ,38$, $p < ,001$), mutta lisäksi kolmannen luokan minäkäsityksen lähtötaso ($\beta = ,18$, $p = ,001$) sekä lukuminäkäsityksen kehitys ($\beta = ,22$, $p = ,001$) ennustivat yhdeksännen luokan monilukutaidon testipistemäärää tilastollisesti merkitsevästi. Kuten luetun ymmärtämisen mallissa, myöskään monilukutaidon osalta kuudennen luokan testiosaaminen ei ollut yhteydessä oppilaiden minäkäsityksen kehitykseen. Monilukutaidon testipistemäärät sisältävä lukuminäkäsityksen malli sopi aineistoon hyvin ($RMSEA = ,039$, $CFI = ,983$, $TLI = ,980$).

Sukupuolen mukaiset tarkastelut osoittivat, että tyttöjen ja poikien lukuminäkäsityksen voimakkuudessa ja kehityksessä ei ollut eroja (ks. Kuvio 7.19). Kaiken kaikkiaan analysoitu malli sopi aineistoon hyvin ($RMSEA = ,044$, $CFI = ,977$, $TLI = ,975$) ja selitti noin 17 % tyttöjen ja noin 10 % poikien yhdeksännen luokan luetun ymmärtämisen testituloksesta.

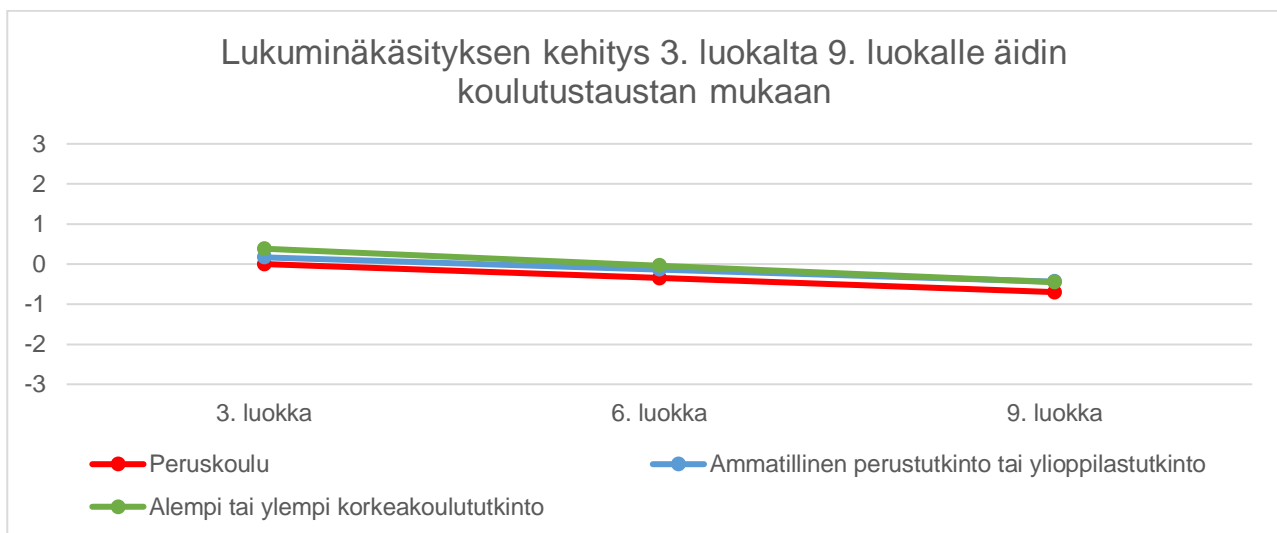
Tytöt suoriutuivat poikia paremmin matemaattisen ajattelun testissä sekä kuudennella (tyttöjen keskimääräinen testitulosta 5,3 pistettä, kun taas poikien 4,9 pistettä) että yhdeksännellä luokalla (tyttöjen keskimääräinen testitulosta 7,5 pistettä, kun taas poikien 6,3 pistettä), ja luottamusvälien tarkastelu osoitti, että sukupuoliero testipistemäärissä oli tilastollisesti merkitsevä molempina mittausajankohdina. Myös monilukutaidon testin osalta tytöt menestyivät poikia paremmin sekä kuudennella (tyttöjen

keskimääräinen testitulos 12,7 pistettä, kun taas poikien 11,2 pistettä) että yhdeksännellä luokalla (tyttöjen keskimääräinen testitulos 13,7 pistettä, kun taas poikien 11,3 pistettä).



Kuvio 7.19. Tyttöjen ja poikien lukuminäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle.

Äidin koulutustaustan mukaiset tarkastelut osoittivat, että malli sopi edelleen aineistoon hyvin ($RMSEA = ,043$, $CFI = ,978$, $TLI = ,976$). Oppilaiden lukuminäkuvassa oli eroja äidin koulutustaustan mukaan katsottuna. Korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla oli vahvempi minäkuva kolmannella luokalla kuin muilla. Myös lukuminäkäsityksen kehityksessä oli koulutustaustan mukaisia eroja, ja korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla lukuminäkuva laski hieman jyrkemmin kuin muilla (ks. Kuvio 7.20).

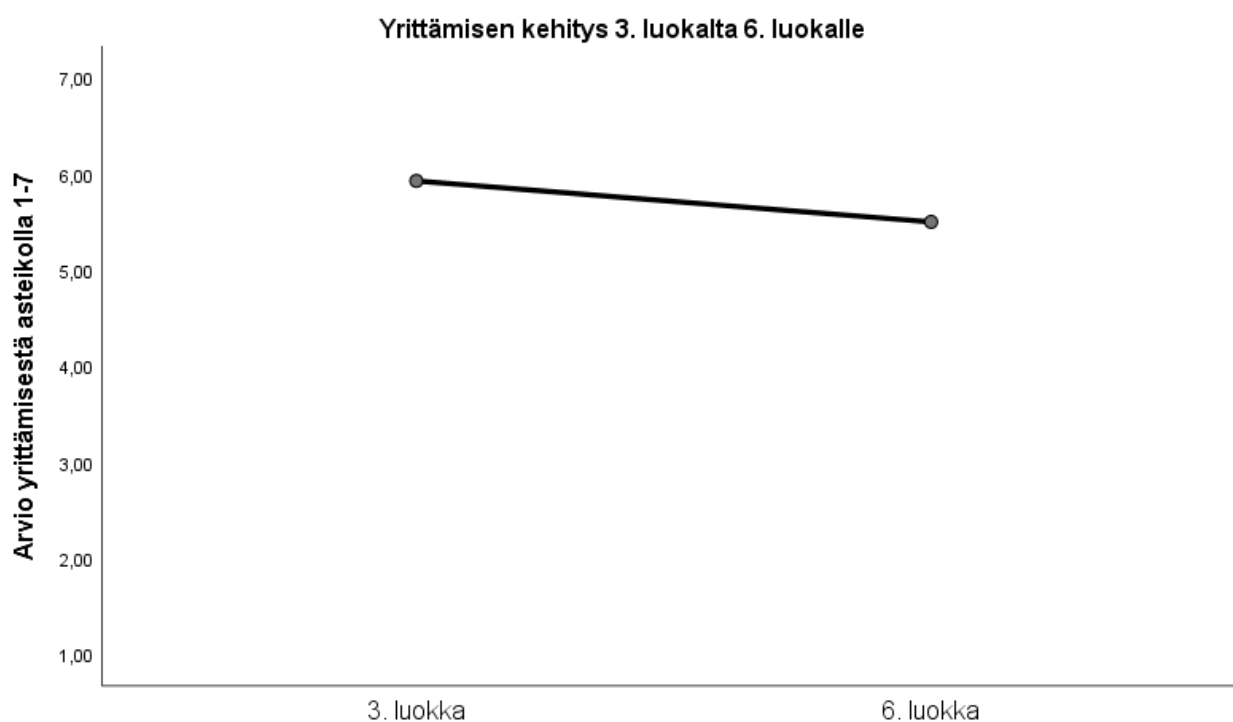


Kuvio 7.20. Lukuminäkäsityksen kehitys 3. luokalta 9. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

7.5. Vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimista tukevien uskomusten kehitys kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle

7.5.1. Yrittämisen kehitys

Toisin kuin ajanjaksolla 2016–2018, vuoden 2018 kolmasluokkalaisten yrittäminen heikkeni kolmannen luokan ja kuudennen luokan välillä (ks. Kuvio 7.21 ja Taulukko 7.13. Arvio yrittämisestä luokka-asteittain). Yrittämisessä tapahtunut negatiivinen muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($F = 193,688$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,094$).



Kuvio 7.21. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 6. luokalle.

Taulukko 7.13. Arvio yrittämisestä luokka-asteittain.

Arvio yrittämisestä	Ka	Kh	N
3. luokka	5,9	1,1	1860
6. luokka	5,5	1,0	1860

Kuten vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla, myös vuoden 2018 kolmasluokkalaisilla tyttöjen ja poikien välillä oli eroja yrittämistä koskevissa arvioissa (ks. Kuvio 7.22 ja Taulukko 7.14). Kaiken kaikkiaan tyttöjen arviot omasta yrittämisestä olivat korkeampia kuin pojilla ($F = 70,451,164$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,037$), ja keskiarvoero oli tilastollisesti merkitsevä molemmissa mittausajankohdissa. Tyttöjen ja poikien yrittämistä koskevien arvioiden kehitys oli myös hieman erilaista ($F = 7,977$, $p = ,005$, $\eta_p^2 = ,004$). Sekä tytöillä että pojilla arviot omasta yrittämisestä heikkenivät tarkastellun ajanjakson aikana, ja kehitys oli näin ollen erilaista kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla. Tyttöillä yrittämisen arviot heikkenivät hieman jyrkemmin kuin pojilla.



Kuvio 7.22. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 6. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.14. Arvio yrittämisestä sukupuolen ja luokka-asteen mukaan.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	6,1	1,0	922
	pojat	5,7	1,6	915
6. luokka	tytöt	5,6	1,0	922
	pojat	5,4	1,1	915

Äidin koulutustaustan ja oppilaiden yrittämistä koskevien arvioiden välinen yhteys näytti hyvin samanlaiselta vuoden 2018 kolmasluokkalaisilla kuin vuonna 2016. Oppilaiden arviot yrittämisestä erosivat toisistaan äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna ($F = 4,385$, $p = ,013$, $\eta_p^2 = ,012$) (ks. Kuvio 7.23 ja Taulukko 7.15). Korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla oli positiivisemmat arviot omasta yrittämisestä kuin pelkän peruskoulun tai toisen asteen koulutuksen suorittaneiden äitien lapsilla, mutta tasoero oli tilastollisesti merkitsevä ainoastaan jälkimmäisellä kuudennen luokan mittauskerralla ($p = ,021$ sekä suhteessa peruskoulun, että toisen asteen koulutuksen varassa oleviin). Ottaen huomioon, että kolmannella luokalla lasten yrittämistä koskevat arviot eivät eronneet toisistaan äidin koulutustaustan mukaan, vaikuttaisi siltä, että korkeasti koulutettujen äitien lapsilla yrittämistä koskevien uskomusten kehitys on ollut hieman positiivisempaa kuin muilla, joskin ero kehityksessä on hyvin pieni, eikä interaktioefekti ajan ja koulutustaustan mukaan ollut tilastollisesti merkitsevä ($F = 1,011$, $p = ,364$).



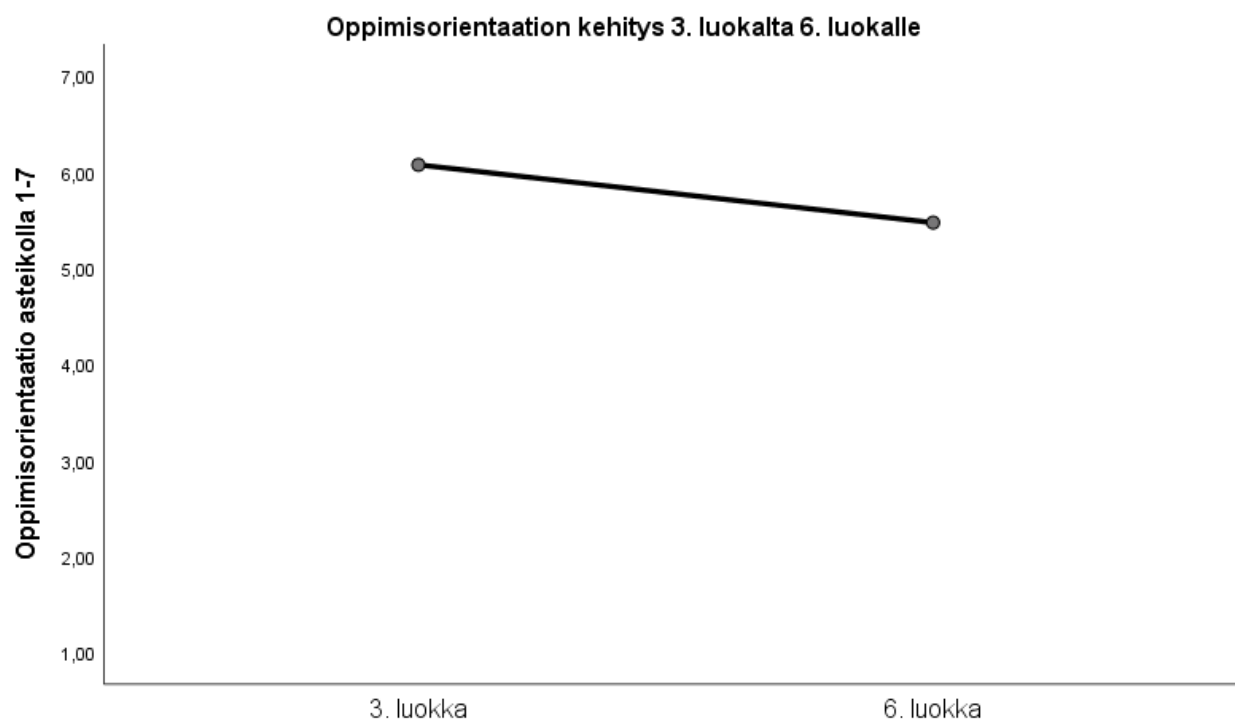
Kuvio 7.23. Yrittämisen kehitys 3. luokalta 6. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.15. Arvio yrittämisestä äidin koulutustaustan ja luokka-asteen mukaan.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	6,0	1,1	126
	Toisen asteen koulutus	6,0	1,0	319
	Korkeakoulututkinto	6,1	1,0	304
6. luokka	Peruskoulu	5,5	1,0	126
	Toisen asteen koulutus	5,6	1,0	319
	Korkeakoulututkinto	5,8	0,9	304

7.5.2. Oppimisorientaation kehitys

Kaiken kaikkiaan vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimisorientaatio heikkeni kolmannelta luokalta kuudennelle ($F = 340,976$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,157$) (ks. Kuvio 7.24 ja Taulukko 7.16). Kehitys oli näin ollen hieman erilaista kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisten, joiden oppimisorientaatio säilyi melko muuttumattomana kolmannelta kuudennelle.



Kuvio 7.24. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 6. luokalle.

Taulukko 7.16. Oppimisorientaatio luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	6,1	1,0	1837
6. luokka	5,5	1,2	1837

Kuten vuoden 2016 kolmosluokkalaisilla, myös vuoden 2018 kolmasluokkalaisten osalta tyttöjen oppimisorientaatio oli hieman vahvempi kuin pojilla ($F = 15,551$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,008$), mutta oppimisorientaation muutos kolmannelta luokalta kuudennelle oli samanlainen tytöillä ja pojilla.

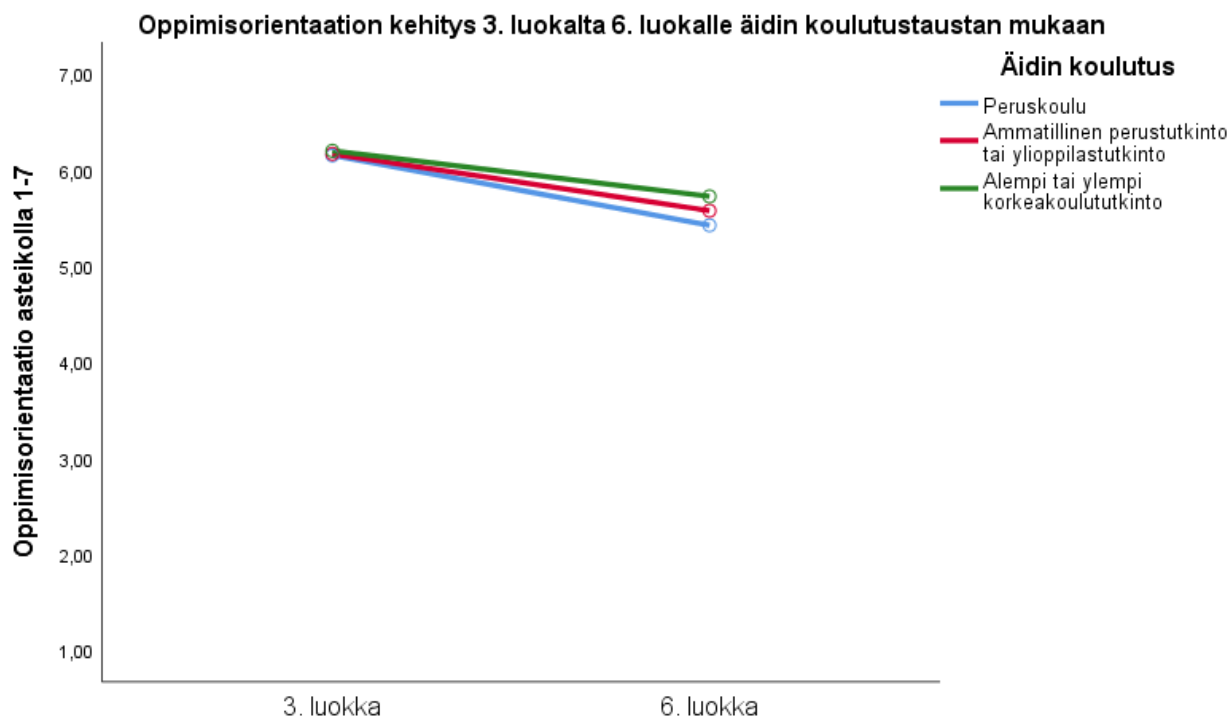


Kuvio 7.25. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 9. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.17. Oppimisorientaatio sukupuolen ja luokka-asteen mukaan.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	6,2	1,0	922
	pojat	6,0	1,1	915
6. luokka	tytöt	5,5	1,1	922
	pojat	5,4	1,2	915

Kuten vuoden 2016 kolmosluokkalaisilla, myöskään vuoden 2018 kolmosluokkalaisiin kohdistetuissa tarkasteluissa oppimisorientaatio ei ollut yhteydessä äidin koulutustaustaan, eikä oppilaiden oppimisorientaatioiden vahvuudessa tai kehityksessä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna (ks. Kuvio 7.26 ja Taulukko 7.18). Vaikka oppilaiden erot oppimisorientaatioissa näyttävät hieman voimistuvan kuudennella luokalla eri koulutusryhmittäin, eivät erot ryhmien välillä olleet tilastollisesti merkitseviä myöskään kuudennella luokalla.



Kuvio 7.26. Oppimisorientaation kehitys 3. luokalta 6. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

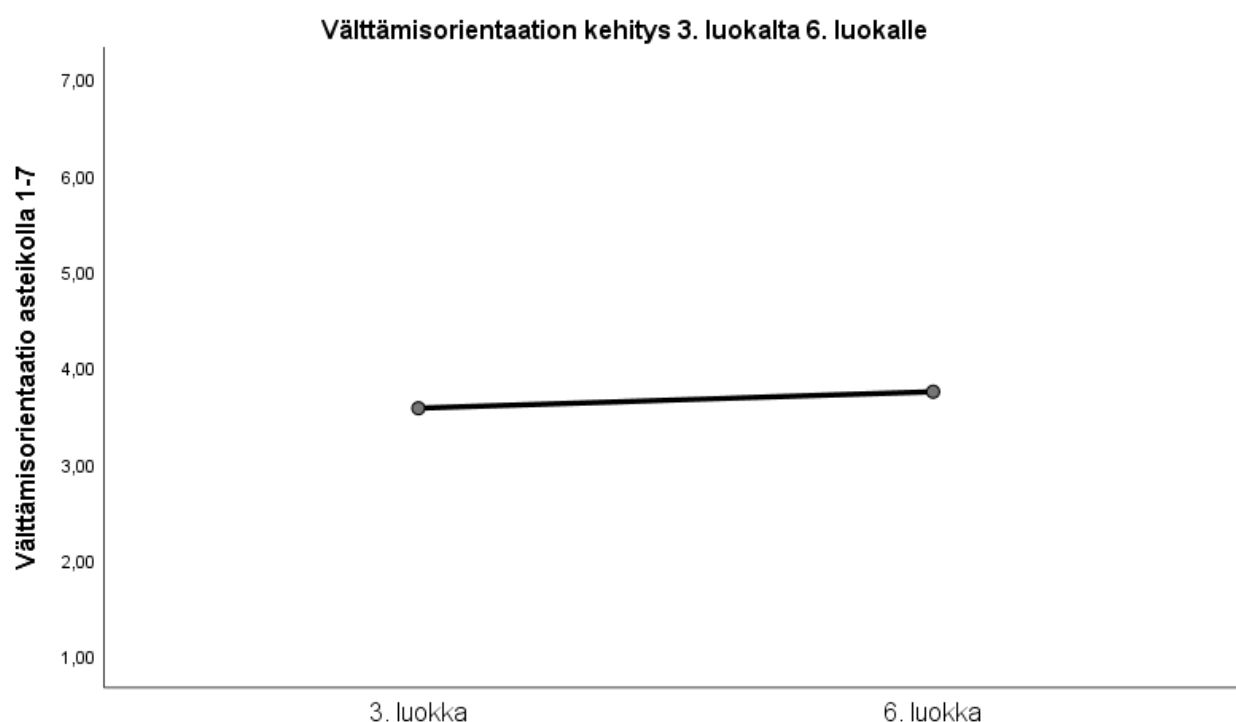
Taulukko 7.18. Oppimisorientaatio äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	6,2	1,0	126
	Toisen asteen koulutus	6,2	1,0	319
	Korkeakoulututkinto	6,2	0,9	304
6. luokka	Peruskoulu	5,4	1,3	126
	Toisen asteen koulutus	5,6	1,1	319
	Korkeakoulututkinto	5,7	1,0	304

7.6. Vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys kolmannelta luokalta kuudennelle luokalle

7.6.1. Välttämisorientaation kehitys

Kaiken kaikkiaan oppilaiden välttämisorientaatio vahvistui hieman kolmannelta luokalta kuudennelle. Näin ollen kehitys oli hieman erilaista vuoden 2018 kolmosluokkalaisilla kuin vuoden 2016 kolmosluokkalaisilla, joiden välttämisorientaatioissa ei tapahtunut muutoksia kolmannelta kuudennelle luokalle. Kaikkiaan muutos ajankohtien välillä oli kuitenkin hyvin pieni, mutta isolla otoskoolla tilastollisesti merkitsevä ($F = 11,550$, $p = ,001$, $\eta_p^2 = ,006$) (ks. Kuvio 7.27 ja Taulukko 7.19).



Kuvio 7.27. Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 6. luokalle.

Taulukko 7.19. Välttämisorientaatio luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	3,6	1,8	1837
6. luokka	3,7	1,6	1837

Kuten vuoden 2016 kolmosluokkalaisia koskevissa tarkasteluissa, myös vuoden 2018 kolmosluokkalaisilla poikien välttämisorientaatio oli vahvempaa kuin tyttöillä ($F = 88,687$, $p = <,001$, $\eta_p^2 = ,046$). Välttämisorientaatiossa oleva sukupuoliero oli tilastollisesti merkitsevä sekä kolmannella että kuudennella luokalla, ja välttämisorientaation kehitys oli samanlaista tytöillä ja pojilla (ks. Kuvio 7.28 ja Taulukko 7.20).

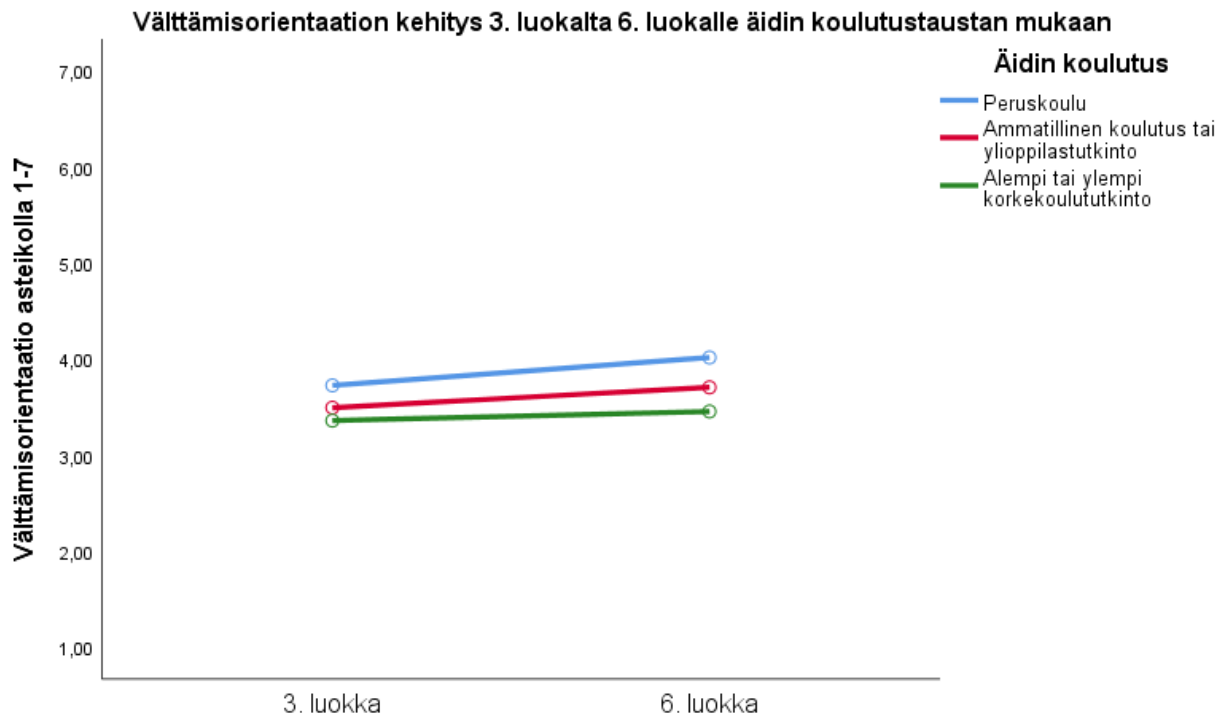


Kuvio 7.28. Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 6. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.20. Välttämisorientaatio sukupuolen ja luokka-asteen mukaan.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	3,3	1,8	922
	pojat	3,8	1,8	915
6. luokka	tytöt	3,5	1,5	922
	pojat	4,0	1,5	915

Toisin kuin vuoden 2016 kolmosluokkalaisille tehdyissä tarkasteluissa, vuoden 2018 kolmosluokkalaisten tarkastelujen perusteella oppilaiden välttämisorientaatioissa oli eroja äidin koulutustaustan mukaan katsottuna ($F = 6,180$, $p = ,002$, $\eta_p^2 = ,016$) (ks. Kuvio 7.29 ja Taulukko 7.21). Peruskoulun varassa olevien äitien lapsilla oli lähtökohtaisesti enemmän välttämisorientaatiota kuin enemmän koulutettujen äitien lapsilla, mutta kuudennen luokan mittauspisteessä kaikki koulutustasojen väliset erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Oppilaiden välttämisorientaation kehityksessä ei ollut eroja äidin koulutustaustan mukaan katsottuna ($F = ,445$, $p = ,641$).



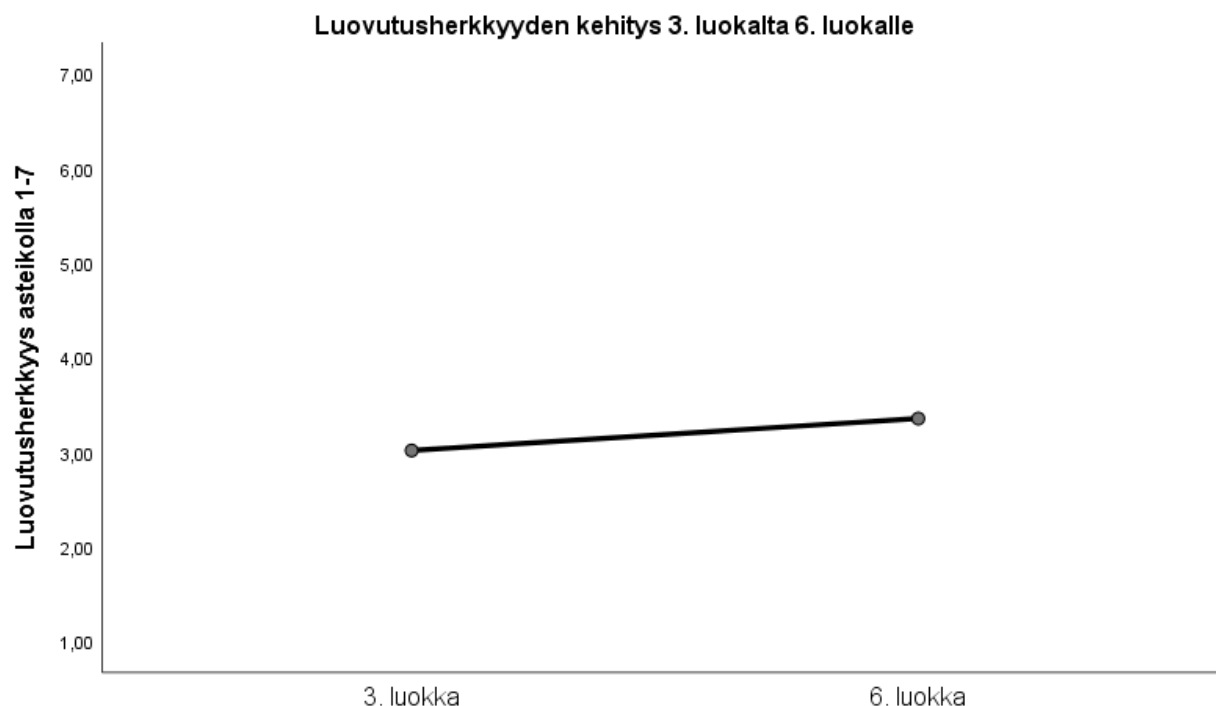
Kuvio 7.29. Välttämisorientaation kehitys 3. luokalta 6. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.21. Välttämisorientaatio äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	3,7	1,8	126
	Toisen asteen koulutus	3,5	1,7	319
	Korkeakoulututkinto	3,4	1,4	304
6. luokka	Peruskoulu	4,0	1,5	126
	Toisen asteen koulutus	3,7	1,4	319
	Korkeakoulututkinto	3,5	1,5	304

7.6.2. Luovutusherkkyyden kehitys

Toisin kuin vuoden 2016 kolmosluokkalaisilla, vuoden 2018 kolmosluokkalaisten osalta taipumus luovuttaa vaikeiden tehtävien edessä lisääntyi kolmannelta luokalta kuudennelle tilastollisesti merkitsevästi ($F = 60,701$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,032$) (ks. Kuvio 7.30 ja Taulukko 7.22).



Kuvio 7.30. Luovutusherkkyyden kehitys 3. luokalta 6. luokalle.

Taulukko 7.22. Luovutusherkkyyden kehitys luokka-asteittain.

Luokka-aste	Ka	Kh	N
3. luokka	3,0	1,6	1837
6. luokka	3,4	1,5	1837

Luovutusherkkyiden kehityksessä oli eroja tyttöjen ja poikien välillä, eli ajan ja sukupuolen välinen interaktio oli tilastollisesti merkitsevä ($F = 25,171$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,014$) (ks. Kuvio 7.31 ja Taulukko 7.23). Tyttöjen ja poikien välillä ei ollut eroa luovutusherkkyiden voimakkuudessa kolmannella luokalla, mutta kuudennelle luokalle tultaessa sukupuoliero oli tilastollisesti merkitsevä ($p < ,001$), ja tytöt raportoivat poikia useammin taipumusta luovuttaa vaikeiden tehtävien edessä. Sukupuoliero luovutusherkkyudessa oli samansuuntainen kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla, vaikkakin heillä sukupuoliero ei ollut tilastollisesti merkitsevä vielä alakouluvuosina, vaan havaittavissa vasta yhdeksännellä luokalla.

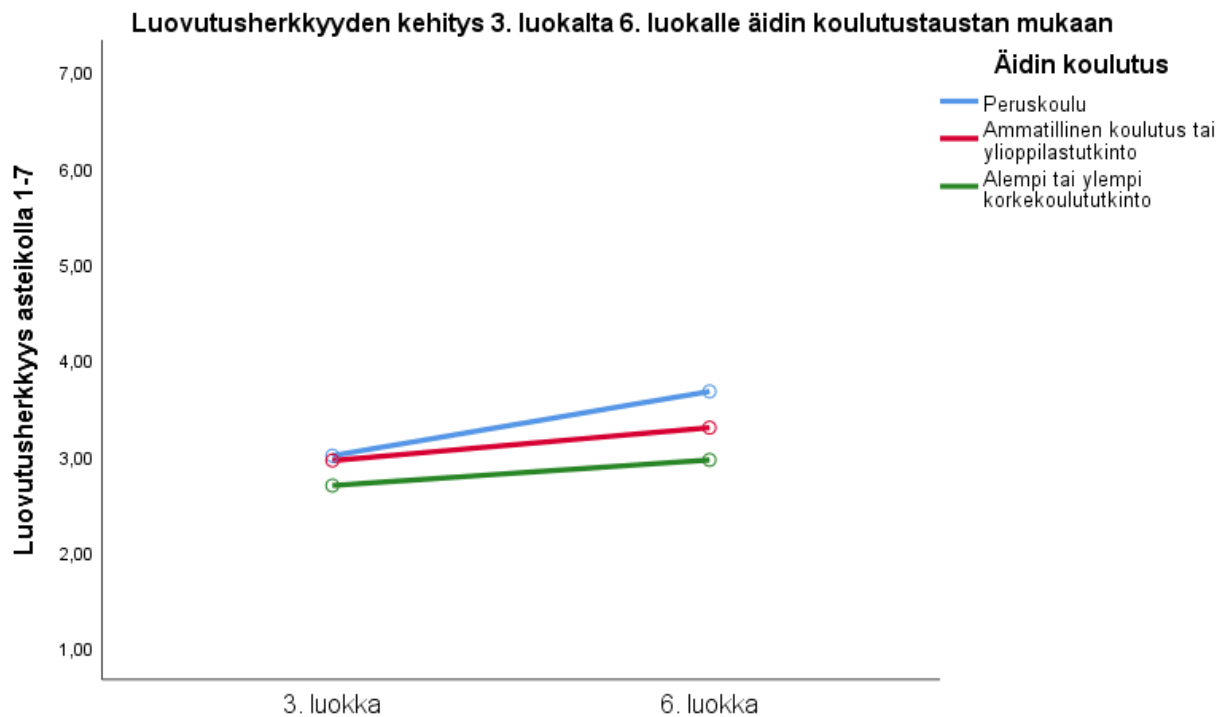


Kuvio 7.31. Luovutusherkkyiden kehitys 3. luokalta 6. luokalle sukupuolen mukaan.

Taulukko 7.23. Luovutusherkkyys sukupuolen mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Sukupuoli	Ka	Kh	N
3. luokka	tytöt	3,0	1,6	922
	pojat	3,1	1,6	915
6. luokka	tytöt	3,5	1,5	922
	pojat	3,2	1,4	915

Oppilaiden luovutusherkkyydessä oli eroja äidin koulutustaustan mukaan tarkasteltuna ($F = 9,363$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,024$) (ks. Kuvio 7.32 ja Taulukko 7.24). Korkeakoulututkinnon suorittaneiden äitien lapsilla oli muita lapsia vähemmän luovutusherkkyyttä, ja ero oli tilastollisesti merkitsevä suhteessa vähemmän koulutettuihin ryhmiin molemmissa mittauskerroissa. Kaiken kaikkiaan luovutusherkkyyden kehitys eri koulutusryhmittäin oli kuitenkin samanlaista kolmannelta luokalta kuudennelle, eikä interaktioefekti ajan ja äidin koulutustaustan suhteen ollut tilastollisesti merkitsevä. Näin ollen luovutusherkkyyden ja äidin koulutustaustan suhde oli vuoden 2018 kolmasluokkalaisilla melko samanlainen kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla, joskaan luovutusherkkyydessä olleet koulutustaustan mukaiset erot eivät vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla olleet vielä alakouluvuosina tilastollisesti merkitseviä.



Kuvio 7.32. Luovutusherkkyyden kehitys 3. luokalta 6. luokalle äidin koulutustaustan mukaan.

Taulukko 7.24. Luovutusherkkyyden kehitys äidin koulutustaustan mukaan luokka-asteittain.

Luokka-aste	Äidin koulutus	Ka	Kh	N
3. luokka	Peruskoulu	3,0	1,8	126
	Toisen asteen koulutus	2,9	1,7	319
	Korkeakoulututkinto	2,7	1,4	304
6. luokka	Peruskoulu	3,7	1,5	126
	Toisen asteen koulutus	3,3	1,4	319
	Korkeakoulututkinto	3,0	1,5	304

7.7. Yhteenveto

Tässä luvussa tarkasteltiin oppilaiden oppimaan oppimisen kehitystä peruskouluvuosien aikana Vantaan vuosien 2016, 2018 ja 2021 oppimaan oppimisen arviointien pohjalta. Pääpaino luvussa oli oppimista tukevien (*yrittäminen ja oppimisorientaatio*) ja oppimiselle haitallisten uskomusten (*välttämisorientaatio ja luovutusherkkyys*) kehityksen tarkastelussa, joiden kehitystä tarkasteltiin vuoden 2016 kolmasluokkalaisten osalta yhdeksännelle luokalle asti ja vuoden 2018 kolmasluokkalaisten osalta kuudennelle luokalle. Lisäksi luvussa luotiin silmäys oppilaiden matemaattisen minäkäsityksen ja matemaattisten ajattelutaitojen kehitykseen sekä lukuminäkäsityksen, luetun ymmärtämisen ja monilukutaitojen kehitykseen vuoden 2016 kolmasluokkalaisten osalta.

Luvun päätuloksena havaittiin, että kaiken kaikkiaan oppilaiden oppimista tukevat uskomukset heikkenivät ja oppimiselle haitalliset uskomukset vahvistuivat kouluvuosien aikana. Tämänkaltainen positiivisten uskomusten lasku ja haitallisten uskomusten lisääntyminen kouluvuosien aikana on havainto, joka on todennettu monissa tutkimuksissa (ks. kirjallisuuskatsaus aiheeseen liittyvästä tutkimuksesta: Muenks ym., 2018). Havaintoa selittää pienten lasten osin epärealistisen positiiviset minäuskomukset, jotka vähitellen tulevat realistisemmaksi, kun lasten kyky arvioida itseään kognitiivisen kehityksen myötä tarkentuu. Myös esimerkiksi lisääntyvät sosiaalisen vertailun prosessit tuovat lapselle uutta näkökulmaa suhteessa omaan itseän.

Lisäksi luvussa tarkasteltiin sukupuolen ja äidin koulutustaustan mukaisia eroja lasten oppimista tukevilla ja oppimiselle haitallisissa uskomuksissa ja niiden kehityksessä. Myös tältä osin havainnot olivat tyypillisiä ja aikaisemman tutkimuksen perusteella odotettuja. Tiivistetysti voidaan todeta, että kuten aikaisemmissa tutkimuksissa (ks. kirjallisuuskatsaus aiheeseen liittyvästä tutkimuksesta: Hyde, 2005), myös tässä tyttöjen ja poikien väliset erot olivat odotetun kaltaisia. Yleisesti ottaen tytöt arvioivat itsensä yritteliäämmiksi ja suuntautuivat oppimiseen positiivisemmin, kun taas pojilla oli enemmän oppimista välttelevää käyttäytymistä. Tytöt kuitenkin usein aliarvioivat omat taitonsa suhteessa poikiin. Tämä näkyi selvästi matemaattista minäkäsitystä tarkastelleessa mallissa, jossa tytöt luottivat omiin kykyihinsä poikia heikommin, mutta menestyivät silti osaamistehtävissä paremmin kuin pojat.

Vantaan oppimaan oppimisen eri vuosina toteutetut arvioinnit mahdollistivat myös eri vuosien kolmasluokkalaisten kehityksen vertailun. Yleisenä havaintoja tästä voidaan todeta, että vuoden 2018 kolmasluokkalaisten oppimista tukevien ja oppimiselle haitallisten uskomusten kehitys kuudennelle luokalle katsottuna näytti olevan hieman negatiivisempää kuin vuoden 2016 kolmasluokkalaisilla. Löydös voi osin johtua siitä, että vuoden 2016 tarkasteluissa olivat mukana ainoastaan ne oppilaat, joilta löytyi arviointitiedot kaikilta kolmelta mittausajankohdalta. Tämän vuoksi otoskoko noiden analyysien kohdalla oli noin 500 oppilasta vähemmän kuin vuoden 2018 kolmosluokkalaisten tarkasteluissa. Näin ollen jälkimmäisten tarkastelujen tilastollinen voima on hieman suurempi ja pienemmätkin erot tulevat tilastollisesti merkitseviksi. Kuitenkin osa vuosien välillä havaituista eroista vaikutti sen verran suurilta, että otoskoon koko tuskin selittää tätä. Näin ollen vaikuttaisi siltä, että vuoden 2018 kolmosluokkalaisten kehityksessä saattaa näkyä esimerkiksi korona-ajan vaikutukset, jotka ovat saattaneet heikentää oppilaiden positiivisia uskomuksia verrattuna vuoden 2016 kolmasluokkalaisiin.

8

Lähdeviitteet

- Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Ahtiainen, R., Asikainen, M. S., Heikonen, L., Hienonen, N., Hotulainen, R., Lindfors, P., Lindgren, E. P., Lintuvuori, M., Kinnunen, J., Koivuhovi, S., Myöhänen, A., Oinas, S., Rimpelä, A., Vainikainen, M-P., Wallenius, T. J. & Mergianian, C. (2021). *Koulunkäynti, opetus ja hyvinvointi kouluyhteisössä koronaepidemian aikana: tuloksia kevään 2021 aineistonkeruusta*. Väliraportti syksy 2021. Tampereen yliopisto, Helsingin yliopisto.
- Ahvenjärvi, K. & Kirstinä, L. (2013). *Kirjallisuuden opetuksen käsikirja*. Tietolipas 239. Helsinki: SKS.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Cherney, I. D. & London, K. (2006). Gender-linked Differences in the Toys, Television Shows, Computer Games, and Outdoor Activities of 5- to 13-year-old Children. *Sex Roles*, 54(9), 717–726. <https://doi.org/10.1007/s11199-006-9037-8>
- Demetriou, A., Pachaury, A., Metallidou, Y., & Kazi, S. (1996). Universals and specificities in the structure and development of quantitative-relational thought: A cross-cultural study in Greece and India. *International Journal of Behavioural Development*, 19(2), 255–290. <https://doi.org/10.1080/016502596385785>
- Demetriou, A., Spanoudis, G., & Mouyi, A. (2011). Educating the developing mind: towards an overarching paradigm. *Educational Psychology Review* 23(4), 601–663. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9178-3>
- Euroopan Neuvosto (2018). *Neuvoston suositus elinikäisen oppimisen avaintaidoista*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

- Ferguson, T. J., Stegge, H., Eyre, H. L., Vollmer, R., & Ashbaker, M. (2000). Context effects and the (mal)adaptive nature of guilt and shame in children. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, 126(3), 319–345.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Learning for a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: International Report*. Springer Nature.
- Freebody, P., & Luke, A. (1990). Literacies programs: Debates and demands in cultural context. *Prospect: Australian Journal of TESOL*, 5(7), 7–16.
- Goldhammer, F., Naumann, J., Stelter, A., Tóth, K., Rölke, H. & Klieme, E. (2014). The time on task effect in reading and problem solving is moderated by item difficulty and ability: Insights from computer-based large-scale assessment. *Journal of Educational Psychology*, 106 (3), 608–626. <https://doi.org/10.1037/a0034716>
- Greiff, S., Niepel, C., Scherer, R., & Martin, R. (2016). Understanding students' performance in a computer-based assessment of complex problem solving. An analysis of behavioral data from computer-generated log files. *Computers in Human Behavior*, 61, 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.095>
- Gross, J. J. (2013). Emotion regulation: taking stock and moving forward. *Emotion*, 13(3), 359–365. <https://doi.org/10.1037/a0032135>.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003) Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>.
- Halpern, D. F. (2000). *Sex Differences in Cognitive Abilities*. Kolmas painos. Lawrence Erlbaum Associates.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Pintrich, P. R., Elliot, A. J., & Thrash, T. M. (2002). Revision of achievement goal theory: necessary and illuminating. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 638–645. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.3.638>
- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., Niemivirta, M., Pakaslahti, L., Rantanen, P., Scheinin, P. (2002). *Assessing Learning-to-learn: A Framework*. National Board of Education, Evaluation 4/2002.
- Hautamäki, J., Rämä, I., & Vainikainen, M.-P. (Toim.) (2019). *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta*. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 52. Helsingin yliopisto. <https://www.helsinki.fi/fi/verkostot/koulutuksen-arviointikeskus/valtakunnallinen-arviointitutkimus-peruskoulun-paattovaiheesta#section-79230>
- Heikkilä, H., Lanki, J., Nousiainen, M., Partanen, J., Ridell, M., & Voutilainen, I. (2021). *Tunne- ja vuorovaikutustaitojen tukeminen perusopetuksessa*. Lappeenrannan kaupunki.
- Helenius, J., Korhonen, U., & Mäkelä, M. (2017). *Mun elämä - Ohjausmateriaalia erityisopetukseen*. Opetushallitus.
- Hienonen, N., Lintuvuori, M. & Vainikainen, M.-P. (2021). Tehostettua ja erityistä tukea saavat oppilaat PISA-tutkimuksessa. Teoksessa K. Leino, J. Rautopuro & P. Kulju (toim.), *Lukutaito – Tie*

tulevaisuuteen. *PISA 2018 Suomen pääraportti* (s. 195–224). Suomen Kasvatustieteellinen seura.

- Hoffman, J. D., Brackett, M. A., Bailey, C. S., & Willner, C. J. (2020). Teaching emotion regulation in schools: translating research into practice with the RULER approach to social and emotional learning. *Emotion, 20*(1), 105–109. <https://doi.org/10.1037/emo0000649>.
- Hosenfeld, B., van den Boom, D. C., & Resing, W. C. M. (1997). Constructing geometric analogies test for the longitudinal testing of elementary school children. *Journal of Educational Measurement, 34*(4), 367–372. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1997.tb00524.x>
- Hotulainen, R., Vinni-Laakso, J., & Kupiainen, S. (2020). Development of learning to learn competence across secondary education and its association with attainment in Finnish/Swedish high-stake exit exam. *Thinking Skills and Creativity, 38*, 100378. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100738>.
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist, 60*(6), 581–592. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.6.581>
- Hämäläinen, E. K., Kiili, C., Marttunen, M., Räikkönen, E., González-Ibáñez, R., & Leppänen, P. H. T. (2020). Promoting sixth graders' credibility evaluation of Web pages: An intervention study. *Computers in Human Behavior, 110*, Article 106372. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020>.
- Julin, S. & Rautopuro, J. (2016). *Läksyt tekijänsä neuvovat: Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten arviointi 9. vuosiluokalla 2015*. Julkaisut 20:2016. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic Journal of Modern Computing, 4*(3), 583–596.
- Karhu, A., Paananen, M., & Närhi, V. (2017). *Check in - Check out (CICO) -toimintamalli käyttäytymisen yksilölliseen tukemiseen*. Niilo Mäki Instituutti. Kummi 17.
- Kauppinen, M. & Marjanen, J. (2020). *Millaista on yhdeksäsluokkalaisten kielellinen osaaminen. Suomen kielen ja kirjallisuuden oppimistulokset perusopetuksen päättövaiheessa 2019*. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 13:2020.
- Kiili, C., Forzani, E., Brante, E. W., Räikkönen, E., & Marttunen, M. (2021). Sourcing on the Internet: Examining the relations among different phases of online inquiry. *Computers and Education Open*. Article 100037. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100037>
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Towards a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 8*(5), 363–394. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363>
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2. painos). Guilford Press.
- Kong, S.-C. & Abelson, H. (toim.). (2019). *Computational Thinking Education*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7>
- Kulju, P., Kupiainen, R. & Pienimäki, M. (2020). *Raportti luokanopettajien käsityksistä monilukutaidosta 2019*. Kansallisen audiovisuaalisen instituutin julkaisuja 2/2020. Kansallinen audiovisuaalinen instituutti ja Tampereen yliopisto.

- Kupiainen, S., & Hotulainen, R. (2019). Erilaisia luokkia, erilaisia oppilaita. Teoksessa J. Hautamäki, I. Rämä & M-P. Vainikainen (toim.), *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta* (s. 207–233). Kasvatustieteellisiä tutkimuksia; no. 52. Helsingin yliopisto.
- Kupiainen, S., Vainikainen, M.P., Marjanen, J., & Hautamäki, J. (2014). The role of time on task in a low stakes assessment of cross-curricular skills. *Journal of Educational Psychology*, 106(3), 627–638. <https://doi.org/10.1037/a0035507>
- Lai, E.R., & Viering, M. (2012). *Assessing 21st century skills: Integrating research findings*. National Council on Measurement in Education. Pearson.
- Lang, C., Siemens, G., Wise, A. & Gašević, D. (2017). *Handbook of learning analytics*. 1. painos. Society for Learning Analytics Research. <https://doi.org/10.18608/hla17>
- Lehto, J., Scheinin, P., Kupiainen, S. & Hautamäki, J. (2001). National survey of reading comprehension in Finland. *Journal of Research in Reading*, 24, 99–110. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00135>
- Leino, K., Ahonen, A. Heinonen, N., Hiltunen, J., Lintuvuori, M., Lähteinen, S., Lämsä, J., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Pulkkinen, J., Rautopuro, J., Sirén, M., Vainikainen, M-P. & Vetterranta, J. (2019). *PISA18 ensituloksia: Suomi parhaiden joukossa*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2019: 40.
- Leino, K., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. (2017). *Lukutaito luodaan yhdessä*. Kansainvälinen lasten lukutaitotutkimus (PIRLS 2016). Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä.
- Leu, D. J. (2001). Internet project: Preparing students for new literacies in a global village. *The Reading Teacher*, 54(6), 568–572.
- Lintuvuori, M., Hienonen, N. & Hautamäki, J. (2019). Oppimaan oppimisen arviointi tehostetun ja erityisen tuen näkökulmasta. Teoksessa J. Hautamäki, I. Rämä, & M.-P. Vainikainen (toim.), *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta* (s. 125–137). Helsingin yliopisto, kasvatustieteellinen tiedekunta. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 52.
- Logie R. H. & Marchetti C. (1991). Visuo-spatial working memory: Visual, spatial or central executive? Teoksessa R. H. Logie & M. Denis (toim.), *Mental images in human cognition* (s. 105–115). North-Holland. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)60507-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60507-5)
- Logie R. H. & Pearson D. G. (1997). The inner eye and the inner scribe of visuo-spatial working memory: Evidence from developmental fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology* 9, 241–257. <https://doi.org/10.1080/713752559>
- Lyytinen, S. & Lehto, J.E. (1998). Hierarchy rating as measure of text macroprocessing: Relationship with working memory and school achievement. *Educational Psychology*, 18, 157–169. <https://doi.org/10.1080/0144341980180202>
- Marjanen, J., Vainikainen, M.-P., Kupiainen, S., Hotulainen, R., & Hautamäki, J. (2016). *Oppimaan oppiminen vantaan peruskouluissa. Kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset oppijoina vuosina 2016, 2013 ja 2010*. Koulutuksen arviointikeskus, Helsingin yliopisto.

- Marsh, H. W., Martin, A. J., Yeung, A., & Craven, R. G. (2017). Competence self-perceptions. Teoksessa A. Elliot, C. Dweck & D. Yager (toim.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (s. 85–115). The Guilford Press.
- Muenks, K., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2018). I can do this! The development and calibration of children's expectations for success and competence beliefs. *Developmental Review, 48*, 24–39. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.04.001>
- Niemivirta, M., Pulkka, A., Tapola, A. & Tuominen-Soini, H. (2013). Tavoiteorientaatioprofiilit ja niiden yhteys tilannekohtaiseen motivaatioon ja päättelytehtävissä suoriutumiseen. *Kasvatus, 44*, 533–547.
- Nilivaara, P. & Soini-Ikonen, T. (2022). Laaja-alainen osaaminen opetussuunnitelmien perusteissa. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.), *Laaja-alainen osaaminen koulussa: Ajattelijana ja oppijana kehittyminen*. Gaudeamus.
- Oinas, S. (2022). Tietoinen oppiminen. Palaute osana oppimisen itsesääätelyä. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.), *Laaja-alainen osaaminen koulussa. Ajattelijana ja oppijana kehittyminen*. Gaudeamus.
- Oinas, S., Ahtiainen, R., Vainikainen, M.-P., & Hotulainen, R. (2021). Pupils' perceptions about technology-enhanced feedback: do emojis guide self-regulated learning? *Scandinavian Journal of Educational Research, 65*(6), 1037–1051. <https://doi.org/10.1080/00313831.2020.1788149>
- Oinas, S. Asikainen, M., & Vainikainen, M.-P. (2019). Palautteen ja valintojen merkitys sähköisessä arvioinnissa. Teoksessa J. Hautamäki, I. Rämä ja M.-P. Vainikainen (toim.), *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen, valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheessa* (s. 167–181). Kasvatustieteellisiä tutkimuksia, 52. https://www2.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/8_palautteen_ja_valintojen_merkitys_sahkoisessa.pdf
- Oinas, S., Hienonen, N., Asikainen, M., Kupiainen, R., Kulju, P., Pienimäki, M., Mergianian, C., Gustavson, N., Hotulainen, R., & Vainikainen, M.-P. (2019). *Oppimaan oppiminen. Vantaan kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten*. Väliraportti syksy 2018. Koulutuksen arviointikeskus ja Kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta. Helsingin yliopisto, Tampereen yliopisto.
- Opetushallitus (1998). *Koulutuksen tuloksellisuuden arviointimalli*. Arviointi 7/98. Opetushallitus.
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Määräykset ja ohjeet 2014:96. Opetushallitus.
- Opetushallitus (2017). *Mun elämä - Ohjausmateriaalia erityisopetukseen*. Haettu 22.12.2021 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/mun-elama>
- Opetushallitus (2021). *Kansallinen lukutaitostrategia 2030: Suomi maailman monilukutaitoisin maa*. <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/kansallinen-lukutaitostrategia-2030>
- Papavlasopoulou, Sharma, K., & Giannakos, M. N. (2020). Coding activities for children: Coupling eye-tracking with qualitative data to investigate gender differences. *Computers in Human Behavior, 105*, 105939–. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.003>
- Pea, R. D., Kurland, D. M., & Hawkins, J. (1985). LOGO and the Development of Thinking Skills. In M. Chen & W. Paisley (toim.), *Children and Microcomputers: Research on the Newest Medium* (s. 193-317). Sage.

- Peets, K., Turunen, T., & Salmivalli, C. (2021). Rumination mediates the longitudinal associations between elementary-school victimisation and adolescents' internalizing problems. *Journal of Interpersonal Violence*, <https://doi.org/10.1177/08862605211025020>.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, *18*, 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pitkänen, E., & Saarenmaa, K. (2021). *Mobiiliteknologia mullisti lasten arjen – nettiin ei mennä, vaan siellä ollaan*. Tilastokeskus. <https://www2.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2021/mobiiliteknologia-mullisti-lasten-arjen-nettiin-ei-menna-vaan-siella-ollaan/>
- Porat, R., Pnuel, V., & Haperin, E. (2020). Developing ReApp: an emotion regulation mobile intervention for intergroup conflict. *Cognition and Emotion*, *34*(7), 1326–1342. <https://doi.org/10.1080/02699931.2020.1747400>
- Rieffe, C., Camodeca, M., Pouw, L. B. C., Lange, A. M. C., & Stockman, L. (2012). Don't anger me! Bullying, victimization, and emotion dysregulation in young adolescents with ASD. *European Journal of Developmental Psychology*, *9*(3), 351–370. <https://doi.org/10.1080/17405629.2012.680302>
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, *72*, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Rumbaut, R. (2007). Ages, Life stages, and Generational Cohorts. Decomposing the Immigrant First and Second Generation in the United States. Teoksessa A. Portes & J. DeWind (toim.), *Rethinking Migration. New Theoretical and Empirical Perspectives* (s. 342–349). Berghahn Books.
- Saarnio, M. (2020). *Ajattelu ja oppimaan oppiminen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa* [Pro gradu]. Kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta, Tampereen yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202004294732>
- Schnal, S. (2019). Affect, mood & Emotions. Teoksessa P. Peterson, E. Baker & B. MacGaw (toim.), *International Encyclopedia of Education* (3. painos, s. 544–548). Elsevier Science & Technology.
- Selby, C. C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. In Paper presented at the 18th annual conference on innovation and technology in computer science education, Canterbury.
- Shayer, M. (1979). Has Piaget's construct of formal operational thinking any utility? *British Journal of Educational Psychology*, *49*, 265–276. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1979.tb02425.x>
- Skinner, E. A., Chapman, M., & Baltes, P. B. (1988). Control, Means-Ends, and Agency Beliefs: A New Conceptualization and Its Measurement During Childhood. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(1), 117–133. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.117>
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether i've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology*, *82*(1), 22–32. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.22>

- Sternberg, R., Castejon, J. L., Prieto, M. D., Hautamäki, J., & Grigorenko, E. (2001). Confirmatory factor analysis of the Sternberg Triarchic Abilities Test in three international samples. *European Journal of Psychological Assessment*, 17, 1–16. <https://doi.org/10.1027//1015-5759.17.1.1>
- SVT. (2021). Erityisopetus 2020. Julkaistu 8.6.2021. Tilastokeskus. Haettu 15.12.2021 osoitteesta https://www.stat.fi/til/erop/2020/erop_2020_2021-06-08_tie_001_fi.html
- Tarnanen, M. (2019). Monilukutaito sosiokulttuurisena lukutaitona. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti: NMI-bulletin*, 29(4), 21–29.
- Torppa, M., Eklund, K., Sulkunen, S., Niemi, P., & Ahonen, T. (2018). Why do boys and girls perform differently on PISA Reading in Finland? The effects of reading fluency, achievement behaviour, leisure reading and homework activity. *Journal of Research in Reading*, 41(1), 122–139. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12103>
- Torppa, M., Niemi, P., Vasalampi, L., Lerkkanen, M-K., Tolvanen, A. & Poikkeus, A-M. (2020). Leisure reading (but not any kind) and reading comprehension support each other – a longitudinal study across grades 1 and 9. *Child Development*, 91, 876–900. <https://doi.org/10.1111/cdev.13241>
- Uudet lukutaidot (2021). *Medialukutaito*. <https://uudetlukutaidot.fi/medialukutaito/>
- Vainikainen, M.-P. (2014). *Finnish primary school pupils' performance in learning to learn assessments: a longitudinal perspective on educational equity*. Department of Teacher education. Research report 360. Unigrafia.
- Vainikainen, M.-P. & Hautamäki, J. (2019). Oppimaan oppimisen arvioinnin teoreettisia lähtökohtia. Teoksessa J. Hautamäki, M.-P. Vainikainen & I. Rämä (toim.), *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheessa*. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 52. Helsingin yliopisto.
- Vainikainen, M.-P. & Hautamäki, J. (2020). Three studies on learning to learn in Finland: Anti-Flynn effects 2001–2017. *Scandinavian Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1080/00313831.2020.1833240>
- Vainikainen M.-P. & Koivuhovi, S. (2022). Laaja-alaisena osaajana kehittyminen: Kokoava teoreettinen viitekehys. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.), *Laaja-alainen osaaminen koulussa: Ajattelijana ja oppijana kehittyminen*. Gaudeamus.
- Vainikainen, M.-P., Wüstenberg, S., Kupiainen, S., Hotulainen, R., & Hautamäki, J. (2015). Development of learning to learn skills in primary school. *International Journal of Lifelong Education*, 34(4), 376–392. <https://doi.org/10.1080/02601370.2015.1060025>
- van der Kleij, F. M., Adie, L. E., & Cumming, J. J. (2019). A meta-review of the student role in feedback. *International Journal of Educational Research*, 98, 303–323. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.09.005>
- Vilenius-Tuohimaa, P., Aunola, K., & Nurmi, J-E. (2007). Luetun ymmärtämisen ja matematiikan sanallisten tehtävien osaaminen hyvillä ja heikoilla lukijoilla. *NMI-Bulletin*, 3, 19–31.

- Voltmer, K., & von Salisch, M. (2017). Three meta-analyses of children's emotion knowledge and their school success. *Learning and Individual Differences*, 59, 107–118. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.08.006>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

