



Turun yliopisto
University of Turku

KUUDESLUOKKALAISTEN METAKOGNITION TASON KEHITTÄMINEN MATEMAATTISEN INTERVENTION AVULLA

Maija Kemppainen
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Opettajankoulutuslaitos
Turun yliopisto
Huhtikuu 2022

Metakognitio eli oppimaan oppiminen on yksi taitavan oppimisprosessin lähtökohdista. Oppilaan metakognitio alkaa kehittyä jo ennen kouluikää, mutta kehittyäkseen optimaalisesti oppilas tarvitsee ohjausta ja opetusta siitä, kuinka opitaan oppimaan tai ajattelemaan ajattelua. Usein oppilaan metakognition kehittymisen tukija on opettaja. Siksi tässä tutkimuksessa pyrittiin kehittämään oppilaiden metakognition tasoa opettajajohtoisesti matemaattisen intervention avulla.

Tähän tutkimukseen osallistui kantahämäläisiä kuudesluokkalaisia oppilaita (N=15). Tutkimus toteutettiin laadullisena toimintatutkimuksena. Oppilaiden metakognition lähtötilanne mitattiin alkumittauksessa, loppumittauksessa sekä viivästetyssä mittauksessa. Alkumittauksen jälkeen aloitettiin kuuden viikon mittainen matemaattinen interventio. Interventiossa pyrittiin opettajajohtoisesti, mutta erilaisia sosiaalisia tilanteita sekä jatkuvaa reflektiota hyödyntäen kehittämään oppilaiden metakognitiota kerran viikossa. Osana interventiota oppilaat täyttivät puolistrukturoitua päiväkirjaa, jonka tarkoituksena oli edesauttaa oppilaita tiedostamaan metakognitiivisia taitojaan ja hyödyntämään metakognitiivista tietoaan. Intervention jälkeen oppilaat osallistuivat loppumittaukseen ja kuukausi loppumittauksen jälkeen oppilaat osallistuivat viivästettyyn mittaukseen.

Tämän tutkimuksen tuloksissa tuli ilmi, että oppilaiden metakognitio kehittyi kuudenviikon mittaisen intervention aikana suurimmalla osalla oppilaista, mutta kaikilla oppilailla metakognitiossa ei tapahtunut kehitystä vaan jopa taantumista. Toisaalta tutkimustuloksista käy ilmi, että metakognition kehittyminen on todella yksilöllistä ja mitään yhtenäistä kehitysmallia ei ollut eri tasoryhmissä eikä niiden välillä. Tämä ilmiö on yhdenmukainen aikaisempien tutkimustulosten kanssa. Vaikka oppilaiden metakognition kehittyminen on yksilöllistä, tapahtui tämän tutkimuksen tulosten mukaan jo kuuden viikon intervention aikana kehitystä oppilaiden metakognitiossa. Tämän takia on tärkeää, että metakognitiota pyritään kehittämään kouluissa systemaattisesti.

Asiasanat

Metakognitio, metakognition tasot, reflektio, interventio, toimintatutkimus,
matematiikka

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
2.	OPPILAIDEN METAKOGNITION KEHITTÄMINEN.....	9
2.1.	Ajattelu on metakognitiota	9
2.2.	Metakognitiosta muodostuu tasoja.....	11
2.3.	Metakognitio kehittyy koulussa sosiaalisissa tilanteissa.....	13
2.4.	Reflektio metakognition tukena	16
2.5.	Intervention kautta kohti metakognition seuraavaa tasoa	18
3.	TUTKIMUSONGELMAT	20
4.	TUTKIMUSMENETELMÄ.....	22
4.1.	Tutkimukseen osallistuneet oppilaat	22
4.2.	Tutkimuksen toteutus	23
4.3.	Interventio osana toimintatutkimusta	25
4.4.	Metakognitiomittari.....	28
4.5.	Tutkimusaineiston analyysi.....	32
5.	TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTA.....	36
5.1.	Kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition taso.....	36
5.2.	Kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition kehittyminen	39
6.	POHDINTA.....	43
6.1.	Tulosten yhteenveto	43
6.2.	Kuudesluokkalaisten metakognition tason pohdintaa	43
6.3.	Kuudesluokkalaisten metakognition tasojen muutokset intervention myötä	44
6.4.	Tutkimuksen luotettavuus	46
6.5.	Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset	49
7.	LÄHTEET	51
	LIITTEET	55

Liitteet

Liite 1: Tutkimuslupa huoltajat

Liite 2: Alkumittari

Liite 3: Päiväkirjan yksi sivu

Kuviot

KUVIO 1: Metakognition tasot Perkinsin (1992) mukaan.

KUVIO 2: Kuudesluokkalaisten reflektion onnistumisen tekijät Mäntylän (2003) mukaan.

KUVIO 3: Toimintatutkimuksen sykli intervention aikana.

KUVIO 4: Aineistonkeruun aikataulu

KUVIO 5: Oppilaiden metakognition taso alkumittauksessa.

KUVIO 6: Oppilaiden metakognition tasot eri mittauskerroilla.

Taulukot

Taulukko 1: Interventiossa hyödynnetyt työskentelytavat.

Taulukko 2: Oppilaiden metakognition tasot eri mittauskerroilla.

1 JOHDANTO

Tämän toimintatutkimuksen lähtökohtana on kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition kehittäminen matemaattisen intervention avulla. Metakognition kehittäminen on tärkeää, sillä sitä pidetään yhtenä taitavan oppimisen edellytyksistä, sillä taitava oppiminen edellyttää oppilaalta metakognitiivisia tietoja ja taitoja. (Soodla, 2016). Tässä tutkimuksessa tarkastellaan oppilaiden metakognition tasoa sekä kehittääkö luokkahuoneessa toteutettu matemaattinen interventio oppilaiden metakognition tasoa. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan, tapahtuuko metakognition eri tasoryhmissä muutoksia.

Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä avataan aiheeseen liittyviä käsitteitä, kuten metakognitio, reflektio, interventio sekä toimintatutkimus. Metakognitio on tietoisuutta omasta ja muiden kognitiivisista toiminnoista (Flavell, 1976). Oppilaiden metakognition tasoa analysoidaan Perkinsin (1992) metakognition tasojen mukaisesti. Metakognitio jakautuu neljälle eri tasolle: taktiselle, tietoiselle, strategiselle ja reflektiiviselle tasolle. Perkinsin (1992) metakognition tasot rakentuvat hierarkkisesti taktiselta tasolta reflektiiviselle tasolle.

Oppilaiden metakognition tasojen analysoinnin jälkeen toteutetaan matemaattinen interventio, jossa hyödynnetään oppilaiden metakognitiota kehittäviä opetusmenetelmiä sekä reflektiivistä puolistrukturoitua oppimispäiväkirjaa. Tässä tutkimuksessa hyödynnetään matemaattista interventiota, koska matemaattisten ongelmanratkaisutehtävien ratkaiseminen edellyttää oppilaalta metakognitiivisia tietoja ja taitoja (Ashman & Conway 1989). Reflektiivisen oppimispäiväkirjan tarkoituksena puolestaan on saada refleктоimaan omaa toimintaansa. Metakognitio ja reflektio kulkevat Mäntylän (2003) mukaan käsikädessä ja reflektiivisen toiminnan kautta pystytään kehittämään metakognitiota. Reflektio on prosessinomaista toimintaa, joka pohjautuu konstruktiiiviseen oppimiskäsitykseen. Reflektion kautta oppilas pyrkii rakentamaan ajattelun ja toiminnan prosesseja syvällisemmiksi ja tiedostetummiksi. Näiden prosessien kehittäminen kehittää myös oppilaiden metakognitiota. (von Wright 1996, 359.)

Tämä tutkimus toteutetaan toimintatutkimuksena, joka rakentuu jatkuvalla reflektiolla ja dialogilla (Heikkinen 2006). Toimintatutkimukselle on luonteenomaista toiminnan prosessimainen kehittäminen. Tässä tutkimuksessa tavoitteena on oppilaiden metakognition kehittäminen, johon pyritään kuuden viikon mittaisen matemaattisen intervention sekä kolmen erillisen mittauskerran avulla. Jokaisen mittauskerran ja interventiokerran jälkeen tutkija analysoi oppilaiden vastaukset ja reflektoi niistä saatuja tuloksia. Näiden tulosten reflektoinnin seurauksena toimintaa suunnitellaan uudelleen tavoitteiden mukaisesti. Tällainen jatkuva reflektointi ja prosessointi on toimintatutkimukselle luonteenomaista. (Heikkinen 2006.)

Ennen intervention aloittamista suoritetaan alkumittaus, jossa mitataan oppilaiden metakognition taso Perkinsin (1992) metakognition tasoja hyödyntäen. Alkumittauksen avulla tiedetään, mistä lähdetään liikkeelle. Tämän jälkeen alkaa tehostetun tukemisen eli intervention jakso. Interventio toteutetaan perjantaisin matematiikan oppitunneilla, jolloin kerrataan viikon aikana opitut asiat. Intervention aikana opettajan tarjoaman tuen lisäksi oppilaita pyritään ohjaamaan oppimisensa ja toimintansa analysoimiseen ja reflektoimiseen. Interventiossa hyödynnetään konstruktivisen oppimiskäsityksen ajatuksia reflektioprosessista, jossa yksilö tulee tietoisemmaksi esimerkiksi itsestään ja ajattelustaan. Jatkuva ja aktiivinen reflektio prosessi tukee oppilaiden metakognition kehittymistä. (Enkenberg 1998, 162–163, 175).

Tässä tutkimuksessa oppilaiden jatkuvan reflektion lisäksi myös tutkija toteuttaa jatkuvaa reflektointia, jonka kautta pyritään kehittämään interventiota. Kehittämistä pyritään tekemään yhteistyössä tutkimukseen osallistuvien oppilaiden kanssa (Suojanen 1992, 20). Tässä tutkimuksessa tutkija toteuttaa reflektiota itse sekä vuorovaikutuksessa oppilaiden reflektiivisten oppimispäiväkirjojen kanssa. Vuorovaikutuksen seurauksena muodostuvat seuraavat interventiokerrat sisältöineen, näin ollen myös oppilaat ovat intervention aktiivisia suunnittelijoita. Tällainen työskentely, jossa oppilaita ohjataan oman toimintansa suunnitteluun ja havainnointiin kehittää oppilaiden metakognitiivista ajattelua (Annevirta & Iiskala 2003, 1, 17–18).

2. OPPILAIKEN METAKOGNITION KEHITTÄMINEN

2.1. Ajattelu on metakognitiota

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan oppilaiden metakognition tasoa Perkinsin (1992) metakognition tasoja noudattaen. Perkins (1992) on määritellyt eri metakognition tasoille ominaisuudet, jotka ilmenevät tason mukaisessa ajattelussa ja toiminnassa. Metakognition tasojen määrittelemisen edellyttää ensiksi ymmärrystä siitä, mitä metakognitio on.

Ajattelun taidot rakentuvat kognitiivisista taidoista sekä strategisista ja reflektiivisistä taidoista. Esimerkiksi oppilaan ajattelu- ja tiedonkäsittelyprosessit ovat oppilaan kognitiivisia taitoja. (Gregson & Higgins 2005, 378.) Flavellin (1976) mukaan yksilön tietoisuutta omista kognitiivisista prosesseista sekä näiden prosessien säätelystä kutsutaan metakognitioksi. Strategisen ja reflektiivisen ajattelun taustalla toimii metakognitiivinen ajattelu. Metakognitiivisen ajattelun kautta mahdollistuvat omien kognitiivisten prosessien tiedostaminen ja kyky säädellä omia kognitiivisia prosesseja (Gregson ja Higgins 2005, 378.) Esimerkiksi oppilaan oman oppimisen ajattelemisen ja tarkastelemisen on metakognitiota. Metakognitio jaetaan yleensä metakognitiiviseen tietoon ja taitoon (Annevirta & Iiskala, 2003 3).

Metakognitiivinen tieto ei tarkoita taitoa ja metakognitiivinen taito ei puolestaan tarkoita tietoisuutta. Metakognitiivinen tieto on tietoisuutta tavallisista kognitiivisista prosesseista, kuten muistamisesta tai tekstistä oppimisesta. Oppilaan metakognitiivinen tieto pohjautuu tietoihin ja uskomuksiin, joita kertyy havainnoimalla itseä ja muita tiedonkäsittelijöinä. Metakognitiivinen tieto kehittyy oppilaalle iän ja kokemusten myötä. Tieto ja kokemukset rakentuvat kognitiivisten prosessien ja affektiivisten toimintojen yhteisvaikutuksesta. Oppilaan kyky reflektoida omaa toimintaansa ulkopuolelta päin luo metakognitiivisia kokemuksia, joka edesauttaa metakognitiivisen tiedon aktivoitumista ja kehittymistä oppimistilanteissa. (Flavell, 1987; Brown 1987.) Metakognitiivinen tieto toimii siis suurennuslasina, jonka avustuksella oppijan kyky

mukauttaa, seurata, suunnitella sekä testata oppimistaan mahdollistuu, mikä taas vaikuttaa oppimistuloksiin. (Schraw & Dennison, 1994).

Flavellin (1976) mukaan metakognitiivinen tieto oppimisesta jakautuu kolmeen eri osa-alueeseen: tietoon itsestä ja muista tiedonkäsittelijöinä, tehtävätietoon ja strategiatietoon. Itseä koskeva tieto muodostuu oppilaan tiedoista itsestä tiedonkäsittelijänä, ja siitä kuinka muut toimivat tiedonkäsittelijöinä. Tällaista tietoa on esimerkiksi tietoisuus siitä, että opin parhaiten matematiikkaa laskemalla itse tehtäviä, mutta joku toinen voi oppia parhaiten seuraamalla opetuskeskustelua. (Flavell, 1979; Annevirta & Iiskala, 2003 3–4.)

Tehtävätieto puolestaan tarkoittaa oppilaan tietoa siitä, kuinka oppilaan suoritukseen ja toimintaan vaikuttavat tehtävien erilaiset luonteet ja piirteet. Esimerkiksi oppilas voi tiedostaa, että desimaalilukujen periaatteiden mieleen palauttaminen on helpompaa, kun tarjolla on vaihtoehtoja ja esimerkkejä, kuin jos desimaalilukujen periaatteet pitäisi palauttaa mieleen omin sanoin. (Flavell, 1979; Annevirta & Iiskala, 2003 3–4.)

Strategiatieto puolestaan rakentuu oppilaalle erilaisten kokemusten kautta.

Monipuolisten kokemusten myötä oppilaan tietoisuus siitä, kuinka tiettyihin tavoitteisiin on päästy aikaisemmin helpottaa oikeanlaisten strategioiden valintaa vastaavan tilanteen sattua kohdalle uudestaan. (Annevirta & Iiskala, 2003 3–4.)

Metakognitioon kuuluu tiedon lisäksi myös taito. Metakognitiivinen tiedon ajatellaan olevan yleisluonnollisempaa, kun taas metakognitiivista taitoa pidetään tilannesidonnaisempana ominaisuutena. Oppijan metakognitiivisiin taitoihin kuuluvat kyvyt suunnitella, ohjata ja arvioida omaa älyllistä toimintaansa. (Annevirta & Iiskala 2003, 7.) Metakognitiivisia taitoja pidetään yhtenä koulumenestyksen avaintekijöistä (Soodla ym., 2016). Metakognitiiviset taidot toimivat yksilön suorituskykyä parantavina toimintoina, esimerkiksi voimavarojen säätelyssä sekä strategioiden valinnassa.

Metakognitiiviset taidot eivät ole pysyviä ja staattisia vaan muuttuvia ja dynaamisia taitoja. Näiden taitojen kehittyminen edellyttää oppijan tietoisuutta niin omasta kuin myös muiden mielestä. Lisäksi metakognitiiviset taidot voidaan jaotella erilaisiin osa-alueisiin esimerkiksi oppijan osaamisen perusteella (McGregor, 2007).

Oppilaan metakognitiiviset taidot voidaan mallintaa kahteen eri luokkaan, sekventiaalsiin ja metakognitiivisen ajattelun malleihin. Metakognition sekventiaaliset mallit muodostavat toisiaan seuraavia vaihteita. Esimerkiksi malli voi olla järjestäytynyt: ennen tehtävää oleva suunnittelu, toiminnan aikainen metakognitiivinen ajattelu ja tehtävän jälkeinen arviointi. (Bryce & Whitebread 2012, 198.)

Metakognitiiviset taidot sisältävät kognitiivisia prosesseja, jotka auttavat ennustamisessa, suunnittelussa, valvonnassa, säädeltäessä ja arvioitaessa kognitiivisia prosesseja. Oppimisen ohjaamisen taidot kuuluvat metakognitiivisiin taitoihin. Näitä taitoja ovat oppimisen arvioiminen, keskittäminen, organisointi ja suunnittelu. Nämä metakognitiiviset prosessit parantavat oppilaan suorituskykyä, jolloin oppilaalle jää enemmän voimavaroja oman toimintansa säätelymiseen, sopivien strategioiden löytämiseen sekä tehtävien onnistumisten tai epäonnistumisten analysointiin ja tietoisuuden kasvattamiseen. (Schraw 1998; Lehtelä 2001, 16–20.)

2.2. Metakognitiosta muodostuu tasoja

Metakognitio on valvontaprosessi, jossa oppilas tarkastelee omaa ajatteluaan, oppimistaan ja sen ymmärtämistä, tunnetiloja, motivaatiota sekä toimintaa. Opiskelijan valvontaprosessin tarkoituksena on päästä mahdollisimman hyviin tuloksiin ja tavoitteiden mukaiseen toimintaan. Jotta valvontaprosessi olisi mahdollisimman laadukas tulee oppilaan metakognitiivisen toiminnan pohjautua monimuotoisiin taidollisiin ja tiedollisiin tekijöihin. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi oppilaan tiedot itsestä, muista, tehtävästä, toiminnasta, tavoitteista ja käytettävissä olevista strategioista. (Brown, 1978; Flavell 1971.)

Oppilaiden metakognitio kehittyy vaihe vaiheelta yksilön oman kehittymisen ja ympäristön vuorovaikutuksen yhteistyöllä. Vaikka osittain oppilaan metakognitio kehittyy iän tuomien kokemusten myötä, vaatii metakognition kehittyminen oppilaalta tietoista ponnistelua sekä opettajan tukea. (Pintrich 2004.) Oppilaiden yksilöllinen kehittyminen vaikuttaa siihen, että kaikki saman ikäiset oppilaat eivät ole metakognitiiviselta toiminnaltaan samalla tasolla. Perkins (1992) jakaa metakognition

neljään eri tasoon (ks. kuvio 1). Näitä metakognition tasoja hyödynnetään tässä tutkimuksessa oppilaiden metakognition tason määrittelijöinä.



KUVIO 1. Metakognition tasot Perkinsin (1992) mukaan.

Kuviossa 1 alimmaisena tasona on metakognition *taktinen taso*. Perkins kertoo, että metakognition taktisella tasolla oppilas on tietoinen metakognitiivisesta tiedosta, mutta he eivät ajattele erityisemmin eri strategioiden hyödyntämistä oppimisessa. Oppilas saattaa esimerkiksi vain testata eri tapoja tehdä tehtävä, ilman käsitystä siitä, mikä niistä olisi oikea tapa. Lisäksi oppilas kykenee mekaanisesti suorittamaan tehtäviä, mutta ymmärrys eri menetelmistä tai syistä ei ole tiedossa. Lisäksi oppilas ei tehtävän ratkaisemisen jälkeen ole varma siitä onko hän varmasti ratkaissut tehtävän oikein. Toisaalta oppilaalla on yleensä pyrkimys ratkaista tehtävät mahdollisimman nopeasti. (Perkins 1992)

Tietoisella tasolla oppilas pyrkii tiedostamaan ja selittämään toimintaansa, vaikka vastausta ei aina löytyisikään. Lisäksi oppilas saattaa edelleen kokeilla useita eri ratkaisutapoja, sillä niiden ennalta valitseminen saattaa olla hankalaa. Oikea ratkaisutapa löytyy yleensä vasta kun ratkaisu on löytynyt. Toisaalta tarkistaminen ei kuulu tietoisien tason oppilaan toimintatapoihin. (Perkins 1992)

Strategisen tason oppilas puolestaan pyrkii vielä syvemmälle tehtävän ymmärtämiseen ja hänellä on yleensä mielessään useampia kuin yksi tapa ratkaista tehtävä. Eri ratkaisuvaihtoehdoista yleensä valitaan helpoin tapa. Lisäksi oppilas kykenee perustelemaan miksi tehtävä kannattaa ratkaista tietyllä tavalla. Oppilas saattaa testata

useita tapoja ratkaista tehtävän, jotta varmasti oikea ja helpoin tapa ratkaista tehtävän löytyy. Useiden tapojen kokeilun jälkeen tehtävän tarkistaminen ei oppilaasta tunnu enää välttämättömältä. Oppilas pyrkii jo tehtävänantoa lukiessaan löytämään oikean tavan ratkaista sen. (Perkins 1992)

Reflektiivisellä tasolla oppilas löytää myöskin useita tapoja ratkaista tehtävän ja näistä ratkaisuvaihtoehdoista oppilas valitsee helpoimman. Ennalta arvioimisen lisäksi oppilas pyrkii koko suorituksen ajan sekä sen jälkeen arvioimaan omaa toimintaansa ja ratkaisuaan. Oppilaalla ei ole kiirettä suorittaa tehtävää, sillä hän pyrkii löytämään oikean ratkaisun ja varmistumaan tästä. (Perkins 1992.)

Perkinsin (1992) metakognition tasot kuvaavat tasoa, jolla oppilaan valvontaprosessit ovat sillä hetkellä. Metakognitio kuitenkin kehittyy iän ja kokemusten myötä, jolloin oppilaan metakognition tasokin nousee seuraavalle tasolle. Koulu tarjoaa hyvän kentän luoda oppilaille metakognitiivisia kokemuksia systemaattisesti, jolloin oppilaiden metakognition kehitystä pystytään tukemaan kohti seuraavaa tasoa.

2.3. Metakognitio kehittyy koulussa sosiaalisissa tilanteissa

Metakognition kehittyminen ja kehittäminen on todella tärkeässä osassa nykyajan yhteiskunnassa, jossa informaatiota tulee runsaasti useista eri lähteistä. Tämä näkyy myös nykyisessä opetussuunnitelman perusteissa (2014), jossa ajattelutaidot, oppimaan oppiminen sekä niiden myötä metakognitio tulisi pyrkiä huomioimaan osana kaikkien aineiden opettamista. Metakognitiolla on suuri merkitys myös eri taitojen kuten esimerkiksi lukemisen tai matemaattisten taitojen kannalta. (Baker 1994.) Metakognitio kehittyminen alkaa jo ennen kouluikää erilaisten arkipäiväisten kokemusten myötä (Annevirta & Iiskala, 2003). Näissä tilanteissa lapsi havainnoi ympäristöään aikuisen ohjauksessa. Vygotskyn (1978) lähikehityksen vyöhyke -teorian mukaan kognitiiviset taidot ja sen mukana metakognitio kehittyvät sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta. Lapsen opiskellessa itseään kognitiivisesti kehittyneempien yksilöiden kanssa, kehittyy oppilaan metakognitio sen mukana (Day, French & Hall, 1985). Alakouluikäisille oppilaille tärkeimpiä kognitiivista kehitystä tukevia sosiaalisia ympäristöjä ovat koulu ja koti (Annevirta & Vauras, 2001)

Kouluiässä lasten metakognitiivisen tiedon ja taidon kehittyminen pääsevät kunnolla vauhtiin, koska oppilaiden muistia, ymmärtämistä ja oppimista kehitetään systemaattisesti ja tarkoituksenmukaisesti (Annevirta & Vauras, 2001). Piaget'n (1988) mukaan metakognition kehittymisen huippu vaatii oppilaan siirtymistä konkreettisoperationaalisesta kehitysvaiheesta formaaliin vaiheeseen, jossa oppilas alkaa olla tietoinen omista ajatteluprosesseista ja kykenee perustelemaan niitä konkreettisesti. Tämä siirtymä alkaa tapahtua keskimäärin 12-vuoden iässä.

Oppilas tarvitsee metakognition kehittymiseksi sosiaalista kehitysympäristöä, jossa kognitiivisesti taitavampi henkilö, esimerkiksi opettaja tai vanhempi tukee ja ohjaa opiskelua. Metakognitiivinen tieto vaatii kehittyäkseen yksikön kykyä havainnoida mennyttä ja aikaisemmin koettua omien ajatustensa kautta. Omien ajatusten prosessointi on vaativa ja aikaa vievä prosessi, jossa aikuisen, esimerkiksi opettajan tuella on keskeinen merkitys. Metakognitiivisten kokemusten ja opettajan ohjauksen kautta oppilas oppii jaottelemaan omaa tietoaan ja ajatuksiaan siitä, kuinka kognitiiviset prosessit itsellä toimivat parhaiten, mikä edistää oppilaan metakognitiivisen tiedon kehittymistä. (Hurme, 2010 18–19.) Oppilas voi esimerkiksi reflektoida omaa oppimistaan tietyn harjoituksen jälkeen, onko oppija onnistunut löytämään olennaiset tiedot vai ei. Selvittääkseen tämän asian oppija voi esittää itselleen esimerkiksi kysymyksiä opiskelemastaan asiasta. Tällaisen toiminnan oppiakseen oppilas tarvitsee mallin oikeasta työskentelytavasta. (Hurme, 2010 18–19.)

Metakognitiivisten tietojen lisäksi myös metakognitiiviset taidot kehittyvät yksilöllisesti, mikä vaikuttaa myös oppilaan oppimisprosessin yksilöllisyyteen. Metakognitiivisten taitojen kehittyminen voi parhaimmillaan lisätä oppilaan halua ja motivaatiota oppimista kohtaa (Ikonen, 2001). Veenmanin ja Spaansin (2004) tutkimuksen mukaan metakognitiiviset taidot kehittyvät yhtenevästi älykkyyden kanssa, vaikka niiden kehittyminen ei välttämättä tapahdu samassa tahdissa.

Metakognition kehittyminen tapahtuu iän ja monipuolisten kokemusten myötä. Metakognition kehittymisen kannalta olennaista on, että oppilas saa ohjausta omien ajattelutaitojen kehittymiseen, mutta kehittyminen edellyttää myös oppilaan omaa aktiivista roolia. Oppilaan tulee olla aktiivisessa tekijän roolissa, eikä vain tekemisen kohteena tai tuen kohteena. Oppilas tarvitsee ajattelutaitojen kuten metakognition kehittämiseksi monipuolista tukea, sillä esimerkiksi pelkkä lista ajattelun taidoista ei riitä taitavan ajattelun kehittymiseen. Toisaalta oppilaan ajattelutaidot ovat voineet jo kehittyä, mutta ne eivät välttämättä ole aktiivisessa käytössä.

Ajattelutaitojen käyttöön ottamiseen oppilas tarvitsee oman herkkyyden herättämisen lisäksi tukea oman toimintansa ohjaamiseen. (Perkins 1992, 2–4.)

Oppilaiden metakognitiivinen tieto ja taito jatkavat kehittymistä kouluiässä oikeanlaisessa ohjauksessa. Opettajan rooli metakognitiota kehittävien palapelin palasten antajana on merkittävä, vaikka oppilaan tuleekin itse päättää, missä järjestyksessä palapelin kasaa valmiiksi. Tämän takia opettajan tulisi olla tietoinen siitä, kuinka metakognitio kehittyy ja kuinka sitä voidaan tukea. Opettajan on tärkeä tiedostaa myös se, että metakognition opettamiseen ei ole mitään tiettyä tapaa tai kaavaa, vaan oppilaat kognitiivisine taitoineen muodostavat lähtökohdan metakognitiivisten tietojen ja taitojen kehittämiseksi (Sajnan & Premachandrain 2016). Sajnan ja Premachandranin (2016) tutkimuksen mukaan oppilaista suurin osa hyödyntää muilta nähtyjä metakognitiivisia tietojaan ja taitojaan spontaanisti. Tämän takia esimerkiksi opettajan rooli monipuolisten esimerkkien tarjoajana on olennainen (Annevirta & Iiskala, 2003, 17–18).

Opettajan tarjoamien esimerkkien lisäksi opettajan tulee ohjata oppilaita säätelemään, tiedostamaan ja valvomaan omaa oppimistaan aktiivisesti. Opettaja voi opettaa oppilailleen näitä taitoja erilaisten kysymysten avulla. Erilaiset kysymykset, joiden kautta oppilaat palaavat sanoittamaan omaa toimintaansa ja palaavat refleктоimaan omaa oppimisprosessiaan ja siinä tehtyjä ratkaisuja edesauttavat oppilaan metakognition kehitystä.

(McGregor, 2007.) Tuetut ja ohjatut kysymykset sekä esimerkit opettavat oppilaille tavan kehittää omaa metakognitiotaan ja koulu oppimisympäristönä tarjoaa tähän optimaalisen kontekstin (Mäntylä 2003, 186–188).

Oppilaan aktiivinen rooli oman metakognition kehittäjänä edellyttää opettajan tuen lisäksi, että oppilas motivoituu ja innostuu aiheesta. Oppilaiden motivaation tukemiseen opettaja pystyy omalla oppilastuntemuksellaan vaikuttamaan. Oppilastuntemuksen kautta opettaja pystyy arvioimaan myös sitä kuinka paljon ja millaista tukea kukakin oppilas tarvitsee kehittääkseen metakognitiotaan. (Annevirta & Iiskala, 2003 17–18.) Opettajan ohjaavasta ja aktiivisesta roolista huolimatta, oppilaan tulee myös oppia kyseenalaistamaan niin omaa kuin muiden tekemistä, samalla kun pyrkii kantamaan vastuun omasta oppimisesta. (McGregor, 2007.)

2.4. Reflektio metakognition tukena

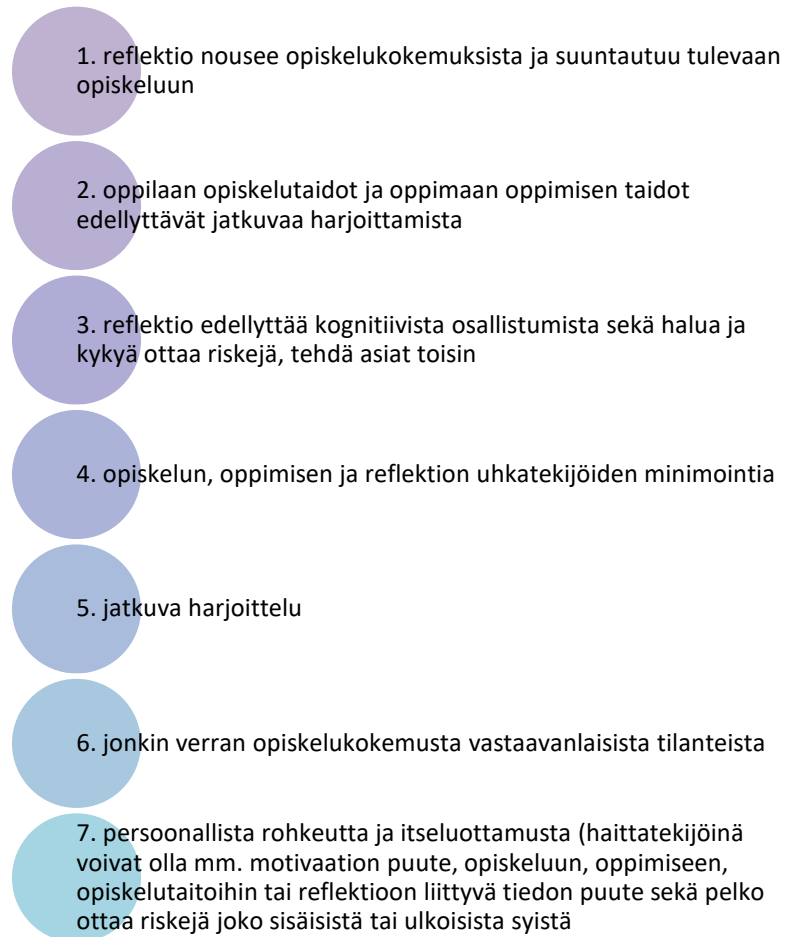
Oppilaan reflektio tarkoittaa affektiivista ja älyllistä toimintaa, joiden kautta oppilas analysoi kokemuksiaan. Tämän reflektiivisen analysoinnin kautta oppilas voi löytää syvemmän ymmärryksen oman toimintansa taustalta. Reflektio on prosessinomaista toimintaa, joka pohjautuu konstruktiiiviseen oppimiskäsitykseen. Sen mukaan reflektion kautta oppilas pyrkii rakentamaan affektiivisia, kognitiivisia ja sosiaalisia prosesseja syvällisemmiksi ja tiedostetummiksi. Näiden prosessien kehittyminen kehittää myös oppilaan metakognitiivisia tietoja ja taitoja. (von Wright 1992, 359.)

Oppilaiden aktiivisen reflektoinnin harjoittelun tarkoituksena on lisätä tietoisuutta reflektoitavasta asiasta, kuten omasta oppimisesta. Reflektiossa olennaista on myös pyrkimys ymmärtää niin omaa kuin toisten ajattelua, jolloin se on osa metakognitiivista toimintaa. (Antoiniitti, Confalonieri & Marchetti, 2016.) Reflektion toteuttamisen keskiössä on kokemus, joka

syntyy reflektiivisen toiminnan aikana ja sen jälkeen. Reflektion aikana analysoidaan omaa ajattelua, toimintaa ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. Reflektiivisen toiminnan kautta voidaan kehittää omaa ajattelua ja ymmärtämistä seuraavalle tasolle. (Boud, Koegh & Walker 1985, 18–19.) Schönin (1983) mukaan reflektio voi tapahtua kahdella tavalla, toiminnan aikana (*reflection-in-action*) ja toiminnan jälkeen (*reflection-on-action*). Myöhemmin näiden kahden rinnalle lisättiin myös kolmas reflektion muoto eli toimintaa edeltävä reflektio (*reflection-for-action*). (Pietilä 2020.)

Reflektio voi kohdistua oppijaan itseensä tai toisiin oppijoihin. (Peltomäki 1996, 83–90). Tässä tutkimuksessa oppilaiden reflektion kohteena on tietoisuus omista oppimisprosesseista ja -tehtävistä, joiden kautta pyritään kehittämään oppilaiden metakognitiota. Tässä tutkimuksessa oppilaat refleктоivat omaa toimintaansa puolistrukturoitujen päiväkirjojen avulla, joissa hyödynnetään reflektionin jokaista muotoa. Tämän toiminnan tavoitteena on luoda jatkuva vuoropuhelu tiedon, toiminnan, päätöksenteon, valvonnan sekä tavoitteiden välille. Jatkuvan vuoropuhelun kautta oppilaiden metakognitiivisia tietoja ja taitoja pyritään kehittämään.

Mäntylä (2003) muokkasi omassa tutkimuksessaan opettajien reflektion onnistumisen tekijät kuudesluokkalaisten tasoon sopiviksi (ks. *kuvio 2*). Mäntylän tutkimus pohjautuu näkemykseen siitä, että aktiivisen reflektiivisen toiminnan kautta oppilaiden metakognitio kehittyy. Tätä näkemystä hyödynnetään myös tässä tutkimuksessa interventio-oppituntien suunnittelussa sekä toteutuksessa.



KUVIO 2. Kuudesluokkalaisten reflektion onnistumisen tekijät Mäntylän (2003) mukaan.

2.5. Matemaattisen intervention kautta kohti metakognition seuraavaa tasoa

Interventio tarkoittaa taidon harjoittamista tehostetusti. Koulun kontekstissa erityisopettajat toteuttavat pääsääntöisesti interventioita. Näitä toteutetaan, jotta oppilaiden oppimisen haasteita pystyttäisiin ennaltaehkäisemään ja/tai korjataan jo syntyneitä haasteita. (Puumalainen 2008.) Tässä tutkimuksessa oppilaiden kanssa toteutetaan metakognitiota kehittävä ja tukeva interventio matematiikan oppituntien aikana.

Metakognition kehittäminen matematiikan oppituntien aikana mahdollistuu hyvin, koska metakognitiivisia tietoja ja taitoja tarvitaan matematiikan ongelmanratkaisutehtävien suorittamisessa. Metakognitiivisten tietojen ja taitojen kautta oppilas kykenee huomioimaan tehtävään vaatimukset sekä valitsemaan sopivan strategian, joka edesauttaa tehtävän ratkaisemista. (Ashman & Conway 1989.) Tämän tutkimuksen interventiossa on hyödynnetty Annevirran ja Iiskalan (2003) menetelmiä oppilaiden metakognition tukemiseksi luokkatyöskentelyn aikana sekä Mäntylän (2003) ajatuksia kuudesluokkalaisten reflektion onnistumisen edellytyksistä. Annevirran ja Iiskalan (2003) mukaan oppilaiden metakognitiota voi kehittää esimerkiksi sillä, että opettaja tukee oppilaita tiedostamaan opiskeltavan asian merkityksiä, ymmärtämään erilaisia tekstejä, ymmärtämään erilaisia ratkaisuprosesseja ja harjoittelemaan ajattelunsa valvomista. Toisaalta opettaja voi opettaa oppilaille erilaisia menetelmiä, jotka tukevat oppilaiden metakognition kehittymistä, kuten esimerkiksi ääneen ajattelua työskentelyn aikana, tekstien tiivistämistä sekä erilaisia oppimiseen liittyviä strategioita. (Annevirta & Iiskala 2003.)

Interventiossa opettajan tarjoaman tuen lisäksi oppilaita pyritään ohjaamaan oman oppimisensa ohjaamisen harjoitteluun reflektion kautta. Interventiossa hyödynnetään konstruktivistisen oppimiskäsityksen ajatuksia siitä, että reflektio on prosessi, jossa yksilö, esimerkiksi oppilas, pyrkii rakentamaan kognitiivisia, affektiivisia ja sosiaalisia prosesseja aikaisempaa syvemmiksi ja pyrkii niiden kautta tulemaan tietoisemmaksi. Myös jatkuvan aktiivisen reflektioprosessin tuetaan oppilaiden metakognitiivisten tietojen ja taitojen kehittymistä. (Enkenberg 1998, 162–163, 175).

3. TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition tasoa. Aikaisempaa tutkimustietoa metakognition kehittymisestä eri ikäisillä oppilailla on runsaasti, mistä voidaan päätellä, että oppilailla metakognitio kehittyy kouluvuosien aikana. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että esimerkiksi metakognitiivista tietoa oppilailla on jo esikouluikässä sekä alkuopetuksen alkaessa (Annevirta & Vauras, 2001). Toisaalta oppilaiden ajattelutaidot ja sen myötä metakognitio kehittyvät aikuisuuteen asti, joten alkuopetusikäisten lasten metakognitio ei ole vielä kovin pitkälle rakentunutta (Piaget, 1977).

Ensimmäisien kouluvuosien aikana oppilaiden metakognitio kehittyy runsaasti, joten kuudenteenluokkaan mennessä oppilaiden metakognition yksilölliset kehityspotkut alkavat olla näkyvissä (Vauras ym. 1994). Tämän takia tässä tutkimuksessa osallistujiksi valikoituivat kuudesluokkalaisten oppilaat. Aiemmat tutkimukset sisältävät paljon tietoa siitä, kuinka pienet oppilaat eroavat metakognition suhteen isommista oppilaista, mutta vähemmän on tietoa siitä, millaisia yksilöllisiä kehityspotkua löytyy (Baker, 1994). Siksi tässä tutkimuksessa tutkittiin kuudesluokkalaisten oppilaiden yksilöllistä kehitystä matemaattisen interventiojakson aikana. Tutkimusongelmat muodostuivat seuraavalla tavalla:

1. Millainen on kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition taso?

Tässä tutkimuksessa metakognition tasot määritellään Perkinsin (1992) metakognition tasojen mukaisesti. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kautta selvitetään, mille Perkinsin (1992) metakognition tasolle kuudesluokkalaisten sijoittuvat alkumittauksen perusteella.

2. Miten kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognitio kehittyy eri tasoryhmissä intervention aikana ja sen jälkeen?

Toisen tutkimuskysymyksen kautta analysoidaan intervention vaikutusta kuudesluokkalaisten metakognition tasoon. Muuttuiko oppilaiden metakognition

taso intervention myötä? Tapahtuiko eri metakognition tasoryhmien välillä jonkinlaisia yhteneviä kehityspolkuja vai olivatko kehityspolut yksilöllisiä? Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, kehittyikö metakognitio eri tavalla eri tasoryhmissä.

4. TUTKIMUSMENETELMÄ

4.1. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat

Tutkittavien valinta laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää ja valinta tapahtuu pääsääntöisesti tarkan harkinnan jälkeen (Tuomi & Sarajärvi 2006, 87–88). Koska kyseessä oli toimintatutkimus tutkittavista, käytetään nimitystä osallistujat.

Tutkimukseen osallistui erään Kantahämäläisen kunnan kuudesluokkalaisia oppilaita. Kyseinen luokka-aste valikoitui tutkimuksen kohteeksi, koska kuudesluokkalaiset kykenevät jo ajattelutaitojensa kehityksen puolesta reflektiiviseen toimintaan (Piaget, 1988.) Reflektiivistä toimintaa hyödynnettiin tämän tutkimuksen interventiossa. Lisäksi kyseinen kuudesluokka oli tutkijalle entuudestaan tuttu, mikä helpotti intervention suunnittelua ja toteutusta. Tämä saattoi vaikuttaa myös tutkimustuloksiin sekä tutkimuksen toistettavuuteen eri kontekstissa.

Tutkimusluokan oppilaiden osallistuminen tutkimukseen oli vapaaehtoista ja siihen pyydettiin lupa jokaisen oppilaan huoltajalta (liite 1). Tutkimukseen osallistui lopulta 16 oppilasta, joista jokainen osallistui tutkimuksen aikana toteutettuun interventioon. Yhden oppilaan vastauksia ei kuitenkaan voitu huomioida, sillä loppumittauksen osalta vastaukset olivat puutteelliset. Oppilaan vastauksista päätellen oppilas ei ollut motivoitunut suorittamaan loppumittausta, sillä oppilas oli piirtänyt ja kirjoittanut vastauslomakkeeseen ylimääräisiä asioita. Lisäksi hän ei ollut vastannut kaikkiin kysytyihin kysymyksiin vaan jättänyt useampia kohtia tyhjäksi. Motivaatio vaikuttaa oppilaan metakognition, joten motivaation puute voisi näkyä virheellisinä tuloksina (McGregor 2007). Näin ollen oppilaan tulokset eivät olleet vertailukelpoisia ja oppilaan metakognition kehitystä ei pystynyt arvioimaan luotettavasti.

Tutkimukseen osallistuneet oppilaat olivat iältään 11–13-vuotiaita. Piaget'n (1988) mukaan formaalisten operaatioiden vaihe kehittyy noin 11–12 ikävuodesta noin 16 ikävuoteen. Formaalisten operaatioiden vaiheessa oppilaiden kyky abstraktiin ajatteluun, eri asioiden yhdistämiseen ja johtopäätösten tekemiseen kehittyvät. Nämä taidot ovat oppilaan metakognition kehittymisen kannalta olennaisia taitoja, joten tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden voidaan ajatella olevan metakognition kehityksen kannalta vastaanottavaisessa iässä. (Piaget 1988, 107.)

Tutkimukseen osallistuneista oppilaista tyttöjä oli seitsemän, poikia kuusi ja oppilaista kaksi ei halunnut mainita sukupuoltaan. Tässä tutkimuksessa ei pohdittu metakognition tasojen eroja sukupuolten välillä. Anonymiteetin säilyttämiseksi tutkimuksessa käytettiin oppilaista pseudonyymejä esimerkiksi oppilas A. Oppilaille arvottiin pseudonyymit, jotta myöskään tutkija ei tiennyt kuka oppilas oli minkäkin koodin takana.

4.2. Tutkimuksen toteutus

Tämä tutkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena on pyrkiä ymmärtämään ja tulkitsemaan tutkittavaa ilmiötä (Eskola & Suoranta 2014, 13–15.) Tässä tutkimuksessa tavoitteena oli tulkita oppilaiden metakognition kehittymistä intervention aikana.

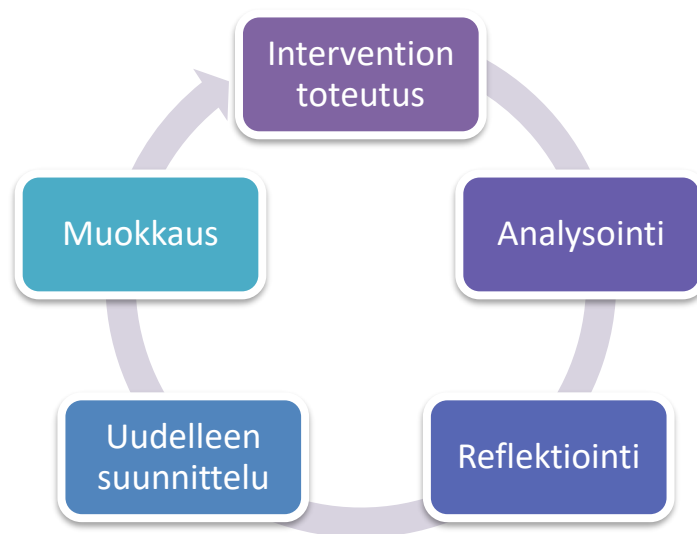
Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena. Toimintatutkimuksen tavoitteena on kehittää käytännön toimintaa, ja tässä tutkimuksessa tavoitteena oli kehittää oppilaiden metakognitiota luokkatyöskentelyn aikana. Toimintatutkimuksessa tieto kehittyy ja elää arjen toimintojen kautta konkreettisiksi prosesseiksi. (Reason & Bradbury 2006, 2.) Toimintatutkimuksen avulla pyritään tuottamaan tietoa käytännön toiminnan kehittämiseksi tarkastelemalla erityisesti sosiaaliseen vuorovaikutukseen pohjautuvaa toimintaa. Toimintatutkimuksen keskiössä ovat siis ihmisten toiminta sekä vuorovaikutus (Heikkinen 2006, 16.) Tässä tutkimuksessa oppilaiden metakognitiota kehitettiin reflektiivisen matemaattisen intervention kautta.

Toimintatutkimus voidaan jakaa myös tekniseen, praktiseen ja kriittiseen (emansipatoriseen) näkökulmaan. (Carr & Kemmis 1986, Suojanen 1992). Nämä näkökulmat jakautuvat tutkijan ja tutkittavien roolien mukaan. Tämä tutkimus tehtiin kriittisestä näkökulmasta, jossa osallistujien sekä tutkijan rooli on aktiivinen ja toiminnan (intervention) tarkoituksena on saada osallistujat ymmärtämään omaa toimintaansa paremmin. (Suojanen 1992, 12.)

Kriittisessä toimintatutkimuksessa tavoitteita kohti pyritään yhdessä. Tässä tutkimuksessa tutkija kävi jatkuvaa reflektiivistä dialogia oppilaiden

puolistrukturoitujen oppimispäiväkirjojen kanssa. Oppilaiden pohdinta ja analyysi kulkivat tutkijan tukena interventiokertojen uudelleen suunnittelussa, kehittämisessä ja muokkaamisessa. Esimerkiksi oppilaiden itselleen parhaiksi työskentelytavoiksi valitsema menetelmä pyrittiin hyödyntämään enemmän. Jos oppilaille jäi kokemus, että jokin asia on vielä erityisen haastava, siihen palattiin seuraavan oppitunnin alussa. Toimintatutkimuksessa keskeistä on myös, että käytäntö ja teoria kulkevat rintarinnan vuorovaikutteisina ilmiöinä. (Carr & Kemmis 1986, 203–205.) Tässä tutkimuksessa jokainen interventiokerta suunniteltiin metakognitiota koskevan kirjallisuuden, esimerkiksi Annevirran ja Iiskalan (2003) metakognition tukemisen periaatteiden kuvailun avulla. Kirjallisuuden käytön lisäksi oppilaiden pohdintoja ja näkemyksiä pyrittiin hyödyntämään monipuolisesti.

Tutkijan ja oppilaiden välinen dialogi päiväkirjojen avulla toteutettuna muodosti toimintatutkimukselle tavanomaisen prosessimaisen rakenteen tässä tutkimuksessa. Toimintatutkimuksen prosessimainen rakenne voi muodostaa spiraalimaisen kehän, jossa toistuvat vuoroin; toiminta, havainnointi, reflektointi ja uudelleen suunnittelu. (Heikkinen 2006, 17.) Tässä tutkimuksessa jokaisen *intervention* jälkeen tutkija *analysoi* ja *reflektoi* aiemmin tapahtunutta havaintojen sekä oppilaiden päiväkirjojen avulla (ks. *kuvio 3*). Tämän jälkeen tarvittaessa *uudelleen suunniteltiin* ja *muokattiin* seuraavaa interventiokertaa. Esimerkiksi ensimmäisen interventiokerran jälkeen selvisi, että desimaaliluvut olivat oppilaille todella vaikea kokonaisuus ja erityisesti vaihtuvat yksiköt, kuten metri, euro tai gramma tuottivat oppilaille haasteita. Tämän takia seuraava oppitunti rakennettiin yhden yksikön eli euron ympärille.



KUVIO 3. Toimintatutkimuksen sykli intervention aikana.

Toimintatutkimukselle luonteenomaista on myös osallistujien osallistaminen toiminnan reflektoinnin lisäksi myös toiminnan suunnitteluun. (Heikkinen 2006.) Tässä tutkimuksessa osallistujat otettiin mukaan toiminnan suunnitteluun myös päiväkirjojen avulla. Tutkija sai tutkittavilta palautetta toteutetusta toiminnasta päiväkirjojen avulla ja sen tehokkuudesta säännöllisesti, jolloin toimintatutkimukselle ominainen kaikkien tahojen osallistaminen mahdollistui.

Toimintatutkimuksen ihmiskäsityksen mukaan yksilöt, tässä tapauksessa oppilaat, ovat aktiivisia yhteisön toimintaa määrittäviä toimijoita. (Suojanen 1992, 20.)

Toimintatutkimuksessa pyritään siis aktiivisesti suunnittelemaan, toteuttamaan, refleктоimaan sekä muokkaamaan toimintaa yhdessä tiiminä. Kun oppilas kokee voivansa vaikuttaa esimerkiksi oppituntien sisältöön ja rakenteeseen, kuten tässä tutkimuksessa, motivoituu hän työskentelemään paremmin osana tiimiä. Oppilaiden aktiivinen osallistuminen oppimisprosessiin mahdollistaa opiskeltavien asioiden monimuotoisen sekä laadukkaan oppimisen. Tällainen työskentely ja oman toiminnan havainnointi on metakognitiivista ajattelua (Annevirta & Iiskala 2003, 1, 17–18.)

4.3. Interventio osana toimintatutkimusta

Tässä tutkimuksessa toteutettiin kuuden viikon interventio, jonka tarkoituksena oli tukea oppilaiden metakognition kehittymistä. Interventiossa hyödynnettiin toimintatutkimuksen perusideaa, jossa toiminnan suunnittelussa mukana ovat ihmiset, joita tutkimus koskettaa. Tässä tutkimuksessa kyseiset ihmiset olivat oppilaita. (Eskola & Suoranta 2014, 93.) Interventiossa oppilaat osallistettiin mukaan toiminnan suunnitteluun jatkuvan reflektion kautta, jota toteutettiin kerran viikossa kuuden viikon interventiojakson aikana, näin tutkimus kehittyi jatkuvasti käytännön tiedon kautta (Reason & Bradbury 2006, 1). Jokaisella interventiokerralla oppilaat täyttivät puolistrukturoitua päiväkirjaa ja refleктоivat kyseisen oppitunnin tapahtumia sekä omaa toimintaansa. Oppilaiden vastaukset analysoitiin ja niiden sekä teorian perusteella rakennettiin seuraava interventiokerta.

Interventio-oppitunnin aikana tarkoitus oli kehittää oppilaiden metakognitiota. Interventio-oppitunnit olivat 45 minuutin mittaisia ja noudattivat joka kerta samaa rakennetta, työskentelytapa oppitunneilla vaihteli (ks. *taulukossa 4*). Interventio-oppitunnit toteutettiin aina perjantaisin ja niiden tarkoituksena oli kerrata sillä viikolla harjoiteltuja matematiikan asioita. Oppimiskokemusten systemaattinen analysointi ja asioiden mieleenpalauttaminen edesauttavat oppilaiden kokonaisuuden hallintaa ja kehittävät käytäntöä. Interventiossa hyödynnetyn reflektiivisen toiminnan kautta pyrittiin kehittämään oppilaan ymmärryksen eri osa-alueita ja suunnittelu-, toteuttamis- ja arviointivalmiuksia. (McAlpine & Weston 2000.)

Oppitunnit aloitettiin aina yhteisellä mieleenpalauttamisella, muistelemalla mitä kyseisellä viikolla on matematiikassa opeteltu. Samassa yhteydessä oppilaat pohtivat mihin opeteltuja matematiikan asioita tarvitaan arjessa. Metakognition kehittäminen vaatii sosiaalista vuorovaikutusta, sillä metakognition kehittyminen ja kehittäminen vaatii sitä, että oppilas tiedostaa omat taitonsa ja vertailee niitä muiden oppilaiden taitoihin (Flavell 1976; Carr & Biddlecomb 1998). Yhteisen kertauksen ja mieleenpalauttamisen jälkeen aloitettiin työskentelyosuus (ks. *taulukko 1*).

Oppitunnin lopussa oppilaat täyttivät puolistrukturoitua päiväkirjaa itsenäisesti, mutta yhteisten ohjeiden jälkeen. Puolistrukturoitu päiväkirja sisälsi refleктоivia kysymyksiä, joiden kautta oppilaat refleктоivat omia kokemuksia niin tehtävien tekemisen aikana kuin myös niiden jälkeen. Päiväkirjan tehtäviä olivat esimerkiksi: *tänään matematiikan tunnilla opeteltiin, mikä asiat sujuivat hyvin, missä asiassa/asioissa tarvitsen vielä harjoitusta, miten testikoe voi auttaa ymmärtämään omaa oppimista?* Reflektiivinen toiminta mahdollisti oman ajattelun ja ymmärtämisen kehittymisen seuraavalle tasolle. (Boud, Koegh & Walker 1985, 18–19.)

Taulukko 1. Interventiossa hyödynnetyt työskentelytavat.

1. interventiokerta	Matemaattisten tehtävien sanoittaminen parille. Oppilaat työskentelivät pareittain ja aina vuorotellen kertoivat, miksi olivat laskeneet minkäkin laskun tietyllä tavalla.
2. interventiokerta	Oppilaille jaettiin moniste, jossa oli laskuja desimaaliluvuista. Oppilaat tarkistivat, oliko tehtävät tehty oikein vai väärin ja perustelivat asian laskemalla sekä sanallisesti.

3. interventiokerta	Oppilaille jaettiin monisteita, yksi monisteista sisälsi sanalliset tehtävänannot, toinen moniste sisälsi merkityt laskukaavat, kolmas sisälsi välivaiheet ja neljäs vastaukset. Oppilaiden piti yhdistää näistä kolmesta monisteesta samaan laskuun kuuluvat osiot eli tehtävänanto, lauseke sekä välivaihe ja vastaus. Tämän jälkeen oppilas perusteli vastauksensa toiselle oppilaalle.
4. interventiokerta	Oppilaille jaettiin sanallisia tehtävänantoja, jotka sisälsivät lukuja joita tarvitaan laskun suorittamiseen sekä lukuja, joita ei tarvittu laskun ratkaisemiseen. Lisäksi oppilaille jaettiin moniste, jossa oli ratkaisuvaihtoehtoja, näistä oppilaan tuli valita oikea kyseiseen laskuun. Tämän jälkeen oppilas selvitti parin kanssa, mitä muissa ratkaisuvaihtoehtoisissa oli tehty väärin ja miksi. Oppilaat kirjoittivat vastauksen sanallisesti jokaisen ratkaisuvaihtoehdon viereen.
5. interventiokerta	Kauppapeli parin kanssa. Oppilaat työskentelevät pareittain. He käyvät nostamassa leikisti rahaa pankista ja tämän jälkeen hakevat kauppalistan opettajan pöydältä. Tämän jälkeen oppilaat perustelevat yhdessä laskemalla, että riittävätkö oppilaiden rahat ostoksiin vai eivät. Oppitunnin lopussa oppilaat laativat itse yhden sanallisen tehtävän desimaaliluvuista, siitä osa-alueesta, mikä itselle tuntuu vaikeimmalta sillä hetkellä. Oppilaiden piti tehtäväannon lisäksi laskea mallivastaus tehtävään. Näitä tehtäviä hyödynnettiin testikokeessa.
6. interventiokerta	Testikoe tunnin alussa desimaaliluvuista. Oppilaat havaainoivat mitä jo osaavat ja mitä pitää vielä harjoitella. Tunnin lopussa käytiin jokainen testikokeen tehtävä läpi ja keskusteltiin siitä miten eri tehtävät oli laskettu ja miksi.

Oppilaat otettiin interventiossa mukaan toiminnan suunnitteluun puolistrukturoitujen päiväkirjojen avulla. Oppilaat kommentoivat ja refleктоivat jokaisen oppitunnin toimintaa. Tutkija analysoi oppilaiden vastaukset ja refleктоi omaa toimintaansa niiden perusteella samalla kun uudelleen muokkasi seuraavan interventiokerran sisältöä. Oppilaat olivat kommentoineet puolistrukturoituihin päiväkirjoihin esimerkiksi kysymyksiin:

”Millainen työskentely sopii sinulle parhaiten?”

Oppilas A: ”Tällainen.”

Oppilas O: ”*Sellainen jossa tehdään tehtäviä ite.*”

”Ovatko oppitunnin tehtävät ja harjoitukset auttaneet oppimistasi? Miksi/miksi ei?”

Oppilas J: ”*Kyllä! Tehtäviä on opeteltu eri kaavalla.*”

Oppilas S: ”*On auttanut koska niitä harjoitellaan rauhassa.*”

Oppilas O: ”*En tiä.*”

4.4. Metakognitiomittari

Tämän tutkimuksen mittari on rakennettu Perkinsin (1992) teorian pohjalta mittaamaan oppilaiden metakognition tasoa. Mittaristoon kuului matemaattinen tehtävä, jonka ratkaisemisen jälkeen oppilas vastasi sekä strukturoituihin että puolistrukturoituihin kysymyksiin. Mittari sisälsi matemaattisen tehtävän, koska sanalliset ongelmanratkaisutehtävät edellyttävät oppilaalta metakognitiota, jotta oppilas kykenee tunnistamaan tehtävän vaativuuden, valitsemaan oikean strategian ja toteuttamaan sen (Ashman & Conway 1989, 47). Matemaattisen tehtävän tarkoituksena oli tuoda esille oppilaan metakognitio. Refleктоimalla omaa toimintaansa matemaattista tehtävää ratkaistessaan oppilas tuo esille oman metakognitiivisen toimintansa.

Tutkimuksessa käytetyn mittarin toimivuutta esitettiin eräässä toisessa kuudesluokassa. Esitestauksessa tarkasteltiin erityisesti, että onko mittarin kysymykset asetettu oikein ja onko testissä käytettävä matemaattinen tehtävä sopiva kyseiselle ikäluokalle. Esitestauksen jälkeen muutamia kysymyksiä hiukan muotoiltiin uudelleen, jotta kysymykset kohtasivat paremmin kuudesluokkalaisen ajatusmaailman kanssa. Matemaattinen tehtävä pidettiin samana esitestauksen jälkeenkin. Esitestauksen jälkeen kysymyspatteristoon lisättiin puolistrukturoituja kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli tuoda esille lisää oppilaiden omaa ajattelua strukturoitujen kysymysten rinnalle. Alkumittauksessa käytetty lomake löytyy liitteistä (ks. *liite 2*).

Taulukko 1. Metakognitiomittarin kriteerit

Metakognition tasot				
Kriteerit:	Taktinen	Tietoinen	Strateginen	Reflektiivinen
Oppilas on ratkaissut tehtävän oikein.	-	-	X	X
Oppilas on kokeillut useita eri tapoja ratkaista tehtävän	X	X	X	-
Oppilas ei tiedä kuinka tehtävä tulisi ratkaista	X	X	-	-
Oppilas pyrkii ratkaisemaan tehtävän mahdollisimman nopeasti.	X	-	-	-
Oppilas pyrkii tiedostamaan ja selittämään toimintaansa.	-	X	X	X
Oppilas pyrkii löytämään oikean tavan ratkaista tehtävän kokeilemalla.	X	X	-	-
Oppilas ei suunnittele toimintaansa ennalta	X	X	-	-
Oppilas ei tarkista vastauksiaan eikä välivaiheita	X	X	X	-
Oppilas pyrkii syventämään omaa ymmärrystään tehtävän osalta.	-	X	X	X
Oppilaalla on mielessä useita tapoja ratkaista tehtävä.	-	-	X	X
Oppilas pyrkii suunnittelemaan toimintaansa ennalta.	-	-	X	X
Oppilas valitsee helpoimman tavan ratkaista tehtävän.	-	-	-	X
Oppilas pyrkii arvioimaan omaa toimintaansa jatkuvasti.	-	-	-	X
Oppilaalla ei ole kiirettä ratkaista tehtävää.	-	-	-	X

Mittarissa (ks. *liite 2*) oppilaiden tuli itse arvioida omaa toimintaansa ja ajatteluaan matematiikan tehtävän tekemiseen liittyvien väittämien sekä puolistrukturoitujen kysymysten avulla. Mittarit pysyivät lähes samanlaisina kaikilla mittauskerroilla, matemaattisessa tehtävässä vaihdettiin vain luvut. Väittämät ja puolistrukturoidut kysymykset puolestaan pysyivät täysin samanlaisina, joten mittausten keskinäinen vertailu oli mahdollista.

Mittausten tarkoituksena oli selvittää intervention vaikutusta oppilaiden metakognition tasoon. Alkumittauksen jälkeen intervention vaikuttavuutta tutkittiin kahdessa osassa, välittömästi intervention jälkeen sekä viivästetysti noin kuukausi intervention päättymisen jälkeen. Viivästetyn mittauksen tarkoituksena oli nähdä, että miten oppilaiden metakognition tason käy, kun interventio lopetettiin. Alkumittauksen perusteella oppilaat jaettiin ryhmiin heidän metakognitionsa taitotason mukaisesti. Interventio toteutettiin koko luokalle samanaikaisesti ja -sisältöisesti, joten intervention vaikuttavuutta eri taitotasoryhmien välillä ja sisällä pystyttiin vertailemaan.

Oppilaiden metakognitiota mitattiin yhden matemaattisen tehtävän sekä 14 väittämän ja 4 puolistrukturoidun kysymyksen kautta (ks. *liite 2*). Vastausten analysoinnin perusteella oppilaille muodostettiin metakognition tasoprofiili. Ensimmäiseksi oppilaat pyrkivät ratkaisemaan tutkimuslomakkeessa olleen matemaattisen tehtävän. Oppilaiden luokka-aste, opiskeltavana oleva asia sekä esitutkimus vaikuttivat matemaattisten tehtävien valikoitumiseen eri mittauskerroille. Oppilaiden ennakkotietojen huomioimisen, sekä esitutkimuksen analysoinnin kautta pyrittiin varmistamaan, että tasomittari mittaa oppilaiden metakognitiota, eikä oppilaiden laskutaitoa. Mittauskerroilla oppilailla ei ollut aikarajaa tutkimuslomakkeen täyttämässä.

Oppilaiden vastaus matemaattiseen tehtävään vaikutti oppilaiden metakognition tason määrittelyyn sekä oppilaiden muiden vastausten tulkitsemiseen, metakognition tasojen kriteerit (ks. *taulukko 1*). Oppilaan oikea vastaus matemaattisessa tehtävässä vaikutti oppilaan vastausten tulkitsemiseen, sekä siihen mille metakognition tasolle oppilas sijoittuu. Esimerkiksi metakognition strategisella tasolla oleva oppilas ei välttämättä tarkista enää suoritustaan, koska hän on kokeillut jo useita eri ratkaisutapoja ja sitä kautta varmistunut tehtävän oikeasta ratkaisusta. Esimerkiksi metakognition taktisella tasolla oleva oppilas ei tiedä onko hän ratkaissut tehtävän oikein vai väärin.

Tämä näkyi tutkimuksessa esimerkiksi niin, että metakognition taktisen tason oppilas luuli tehneensä tehtävän oikein, vaikka hän oli tehnyt sen väärin.

Mittarin kysymysten vastaukset luokiteltiin metakognition eri tasojen mukaisesti. Tällä perusteella oppilaiden vastaukset pystyttiin luokittelemaan eri metakognition tasoille. Kysymykset sisälsivät myös indikaattoriväittämiä, jotka kahden eri tason tasatilanteessa sijoittivat oppilaan tietylle tasolle. Esimerkiksi vasta strategisella tasolla oleva oppilas pystyy perustelemaan, miksi kyseinen tehtävä piti suorittaa tietyllä tavalla. Ja puolestaan taktisella tasolla oleva oppilas pyrkii ratkaisemaan tehtävän mahdollisimman nopeasti.

Oppilaiden metakognitiivista tasoa mittaavat väittämät olivat muun muassa seuraavanlaisia: Suunnittelin hetken, mitä teen, ennen kuin aloitin laskemisen, Pysähdyin laskua laskiessani arvioimaan, mitä olen tehnyt, Pyrin selvittämään vastauksen mahdollisimman, Laskettuani tehtävän, tarkistin vielä, että olen laskenut kaikki välivaiheet oikein. Oppilaat vastasivat väittämiin valitsemalla sopivan vastausvaihtoehdon, jotka olivat seuraavat: en lainkaan, vähän, jonkin verran, paljon ja erittäin paljon. Väittämien lisäksi mittaristossa oli avoimia kysymyksiä, esimerkiksi: Millainen tehtävä mielestäsi oli? Saitko ratkaistua tehtävän oikein? Mistä tiesit, että vastauksesi on oikein/väärin?

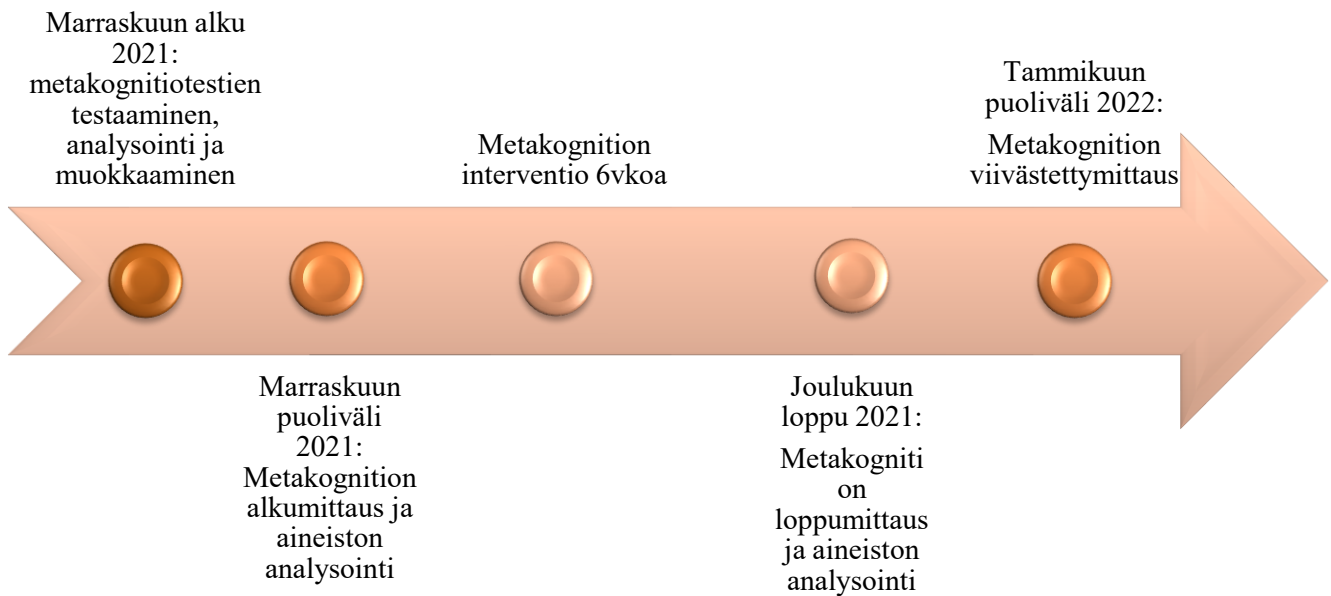
Ennen aineiston analysointia aineisto tulee muokata uudelleen analysoitavaan muotoon. Tässä tutkimuksessa aineiston keräämisen jälkeen aineisto purettiin uuteen muotoon teemoittelemalla oppilaat Perkinsin (1992) metakognition tasojen mukaisesti. Tässä tutkimuksessa aineiston muokkaaminen aloitettiin värikoodaamalla oppilaiden vastaukset tietyn metakognitiotason mukaan, jokaiselle tasolle oli oma värinsä. Tämän jälkeen aineisto kirjoitettiin uudelleen auki ja analysoitiin tutkimuskysymysten avulla. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kautta pyrittiin selvittämään kuudesluokkalaisten metakognition tasoa. Tämän tutkimuskysymyksen aineisto koostui alkumittauksessa saaduista vastauksista. Oppilaat vastasivat alkumittauksessa strukturoituun kysymyslomakkeeseen (ks. liite 2), jossa oli matemaattisen tehtävän lisäksi väittämiä, sekä neljä avointa kysymystä. Tämä aineisto analysoitiin tyypittelemällä oppilaiden vastaukset tietyn metakognitiotason alle. Oppilas, jonka vastaukset sisälsivät eniten metakognition taktiselle tasolle tyypillisiä piirteitä, sijoittui metakognition taktiselle

tasolle. Yksittäisen oppilaan metakognition tason selvittämisen jälkeen vertailtiin oppilasmääriä metakognition eri tasoilla.

Toisessa tutkimuskysymyksessä pyrittiin selvittämään oppilaiden metakognition kehittymistä intervention aikana sekä sen jälkeen. Tämän tutkimuskysymyksen aineisto koostui alkumittauksessa saadun aineiston lisäksi loppumittauksessa ja viivästetyssä mittauksessa saaduista aineistoista. Mittaukset olivat sisällöltään lähes samanlaiset, ainoastaan matemaattinen tehtävä muokkautui vain hiukan. Oppilaiden vastaukset tyypiteltiin myös loppumittauksen ja viivästetyn mittauksen jälkeen. Vastausten tyypittelyn jälkeen oppilaat jaettiin uudelleen metakognition tasoryhmiin. Tämän jälkeen tasoryhmien oppilasmääriä välillä vertailtiin eri mittauskertojen välillä. Toisessa tutkimuskysymyksen kautta pyrittiin selvittämään myös, kehittyikö oppilaiden metakognitio eri tavalla eri tasoilla. Tätä asiaa tutkittiin vertailemalla oppilaiden siirtymiä eri metakognition tasolta toiselle. Lisäksi vertailtiin, tapahtuiko liikettä jollain tietyllä tasolla enemmän kuin toisella.

4.5. Tutkimusaineiston analyysi

Tutkimusaineisto kerättiin kolmen eri mittauskerran aikana, jolloin oppilaat vastasivat arviointilomakkeeseen. Arviointilomakkeilla mitattiin oppilaiden metakognition tasoa. Viralliset mittaukset suoritettiin kolmena eri ajanjaksona (ks. *kuvio 4*).



KUVIO 4. Aineistonkeruun aikataulu

Jokainen metakognition mittaus toteutettiin koko ryhmälle samalla kerralla. Tutkija oli itse tekemässä mittauksen. Tutkija antoi oppilaille mittaria koskevat ohjeet ennen mittauksen alkua ja kävi läpi vastausvaihtoehdot. Tutkija ohjeisti esimerkiksi oppilaita merkkamaan ensiksi tiedot kuten pseudonyymin sekä päivämäärään lomakkeelle, työskentelemään rauhallisesti ja kysymään tarvittaessa apua. Tutkija luki kysymykset ja vastausvaihtoehdot oppilaille ääneen, jotta vastaajat varmasti ymmärsivät kysymykset. Oppilailla oli mahdollisuus vastata kysymyksiin omaan tahtiinsa. Koko luokan mittaus kesti n. 15–30 minuuttia. Kun oppilas sai täytettyä lomakkeen ja tehtyä lomakkeella olleen tehtävän, oppilas sai jatkaa oppikirjan tehtävien tekemistä. Työskentely mittauskerroilla sujui rauhallisesti ja oppilaat uskalsivat kysyä apua tarvittaessa.

Tutkimusaineisto kerättiin metakognition kyselymittausten sekä puolistrukturoitujen päiväkirjojen avulla. Kysely sisälsi strukturoituja sekä puolistrukturoituja kysymyksiä. Oppilaat koodattiin heti ensimmäisellä tutkimuskerralla lyhenteillä ja nämä lyhenteet kulkivat oppilaiden matkassa koko tutkimuksen ajan. Tällöin oppilaiden omia vastauksia pystyi vertailemaan toisiinsa ja oppilaan vastauksia tutkimuksen eri vaiheissa pystyi vertailemaan myös muiden oppilaiden kanssa, esimerkiksi A2021, B2021 jne. Näin osallistujat säilyivät nimettöminä.

Tutkimusaineiston jokainen osio analysoitiin aluksi teemoittelemalla. Teemoittelun kautta osallistujien vastauksista nostettiin esille yhteisiä aiheita ja piirteitä. Osa teemoista saattoi nousta esille kysymysten perusteella, mutta esimerkiksi osallistujien omat kokemukset omasta oppimisesta ja sen ohjaamisesta olivat sellaiset, jotka nousivat oppilaiden omista vastauksista esille. Nämä vastaukset antoivat hyvän kuvan oppilaiden metakognition tasosta. Kyselyn perusteella pyrittiin löytämään vastaukset tutkimusongelmiin, jolloin tutkimuksen keskeiset teemat muodostivat aineiston teemarungon. (Eskola & Suoranta 2014, 176.) Esimerkiksi päiväkirjoista esille nousseita keskeisiä teemoja olivat: tarkistaminen, suunnitteleminen, arviointi, ajattelevuus, työskentely sekä sanoittaminen. Tässä esimerkiksi oppilas J pohtii kyseisen interventiokerran vaikutusta oppimiseen: ” *kyllä on oppinut! koska on tehty erilaisella kaavalla...* ”

Tämän tutkimuksen aineistosta nousseita teemoja käydään läpi oppilaiden sitaattien avulla. Sitaintien tarkoituksena on todentaa lukijalle aineiston todellisuus sekä havainnollistaa esille nousseita teemoja (Saaranen – Kauppinen & Puusniekka 2006). Sitait yksin eivät riitä keskeisten teemojen esittelyyn, vaan niiden rinnalla kuljetetaan teorian ja empirian dialogia. (Eskola & Suoranta 2014, 176.)

Oppilaiden vastaukset kaikkiin kysymyksiin teemoiteltiin ensiksi metakognition tasojen eri osa-alueiden mukaan sekä muiden metakognition vaikuttavien tekijöiden mukaan. Osa-alueisiin kuuluivat metakognitiivisen tiedon ja taidon osa-alueet, joiden perusteella oppilaiden vastauksia teemoiteltiin. Päiväkirjat sisälsivät myös kysymyksiä oppilaiden tuntemuksista, joiden tarkoituksena oli havainnoida muita tekijöitä, jotka vaikuttavat oppilaiden metakognition. Teemoittelu toimii hyvänä pohjana tyypittelylle, jotta teemojen kautta analysoitava aineisto saadaan ensiksi jäsenneltyä, jonka jälkeen tyypittely on helpompaa. (Eskola & Suoranta 2014, 182.)

Tyypittelyn kautta aineistosta tiivistettiin esille samankaltaisia tyyppejä. Aineistosta rakennettiin esimerkiksi tyyppi eli profiili Perkinsin (1992) metakognition eri tasoille. Perkinsin (1992) metakognition tasot toimivat aineistosta nousseiden tyyppien pohjana. Metakognition kehittyminen on kuitenkin yksilöllistä, joten jokaiselle oppilaalle luotiin vastausten sekä teorian pohjalta oma metakognitioprofiili eli metakognitiotyyppi, joka

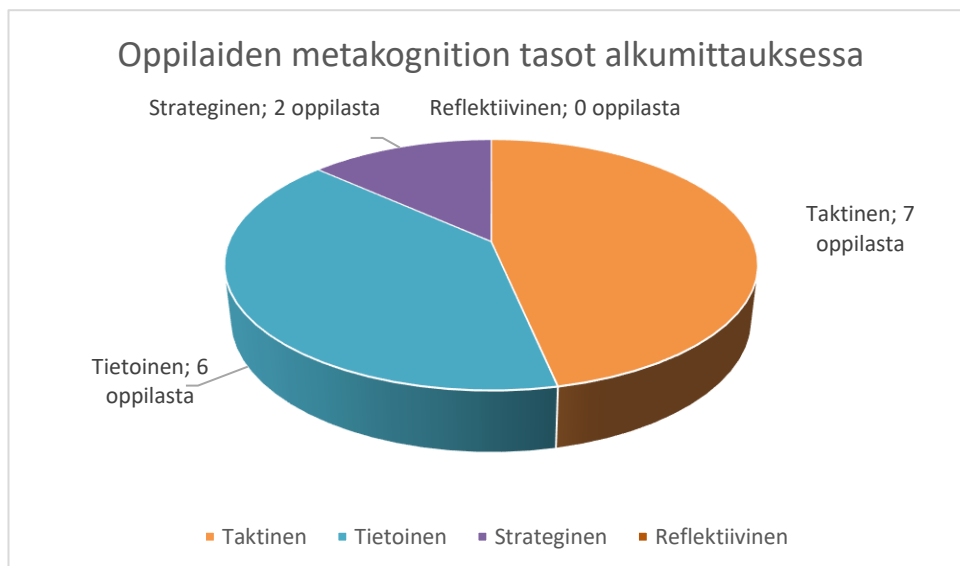
kuului tiettyjen piirteiden myötä jonkin Perkinsin (1992) metakognition tason määritelmän alle. Tässä apuna olivat metakognitiomittarin kriteerit (ks. *taulukko 1*).

Metakognitiotyypin perusteella oppilaiden metakognition tasoa oli helppo vertailla keskenään (Eskola & Suoranta 2014, 182). Tässä tutkimuksessa aineisto analysoitiin tyypittelyn kautta, koska sen kautta oppilaiden metakognitioprofiilien luominen oli luontevinta, mikä helpotti tutkimuksessa toteutetun intervention suunnittelua ja toteutusta. Tyypittelyn yhteydessä aineistosta nousseet tyypit nimetään yleensä niitä parhaiten kuvaavalla tavalla. Tässä tutkimuksessa aineistosta nousseet tyypit nimettiin Perkinsin (1992) metakognition tasoja mukaillen. (Saaranen – Kauppanen & Puusniekka 2006.)

5. TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

5.1. Kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition taso

Ensimmäinen tutkimusongelmassa tarkasteltiin kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition tasoa. Metakognitio tarkoittaa yksilön tietoisuutta ja taitoa omista kognitiostaan. Tässä tulososiossa tarkastellaan ensimmäistä tutkimusongelmaa alkumittauksen tulosten perusteella. Alkumittauksessa mitattiin 15 kuudesluokkalaisten oppilaan metakognition taso marraskuussa 2021. Alkumittauksen tulosten perusteella jokaiselle oppilaalle luotiin metakognition tasoprofiili. Alkumittauksen perusteella oppilaat profiloituivat kolmelle neljästä Perkinsin metakognition eri tasoista: taktinen, tietoinen ja strateginen taso (ks. *kuvio 5*). Luokan oppilaista kukaan ei sijoittunut metakognition korkeimmalle eli reflektiiviselle tasolle.



KUVIO 5. Oppilaiden metakognition taso alkumittauksessa, joka toteutettiin marraskuussa 2021.

Metakognition taktiselle tasolle eli alimmalle tasolle alkumittauksessa sijoittui lähes puolet (47 %) luokan oppilaista (7). Taktisella tasolla oleva oppilas on tietoinen

metakognitiivisesta tiedosta, mutta tällä tasolla oleva oppilas ei kykene hyödyntämään sitä käytännössä. Oppilas ei osaa esimerkiksi hyödyntää erilaisia strategioita, jotka auttaisivat ongelmanratkaisemisessa. Tämä näkyi alkumittauksessa siinä, että metakognition taktisella tasolla olevista oppilaista kaikki seitsemän vastasivat pyrkivänsä selvittämään vastauksen tehtävään mahdollisimman nopeasti ilman mitään strategiaa.

Kukaan heistä ei myöskään suunnitellut omaa toimintaansa tehtävän suorittamisessa ollenkaan, eikä myöskään arvioinut sitä suorituksen aikana tai sen jälkeen, kuten käy ilmi oppilaan F vastauksesta: ”*En suunnitellut. Laskin vain.*” (Oppilas F)

Suunnittelemattomuus sekä arvioinnin puuttuminen näkyivät myös siinä, että jokaisella taktisella tasolla toimivalla oppilaalla alkumittauksen matemaattinen tehtävä oli mennyt väärin. ”*En tarkistanut mitään.*” (Oppilas M)

Tämä mekaaninen työskentely ja metakognitiivisen tiedon hyödyntämättömyys näkyi myös tämän tutkimuksen oppilaiden suoriutumisessa ja vastauksissa. Esimerkiksi taktiselle tasolle sijoittunut oppilas ei osannut arvioida ollenkaan omaa suoriutumistaan. Oppilas koki osaavansa useat tehtävät todella hyvin, mutta hänen kaikki laskunsa olivat väärin. Oppilas ei kyennyt arvioimaan omaa toimintaansa tai osaamistaan. Lisäksi oppilas pyrki suoriutumaan tehtävistä mahdollisimman nopeasti ilman minkäänlaista suunnittelua tai arviointia. Esimerkiksi taktiselle tasolle sijoittunut oppilas K reflektoi omaa tekemistään vastatessaan päiväkirjan kysymykseen siitä, millaisissa tehtävissä hän kokee tarvitsevansa vielä harjoitusta: ”*Jossain tietääkseni. En muista.*” (Oppilas K)

Esimerkiksi taktiselle tasolle sijoittunut oppilas S reflektoi omaa toimintaansa päiväkirjan avointen kysymysten kautta: Miten tämän päivän työskentely sujui? Missä tarvitsen vielä harjoitusta? ”*Ihan ok.*” ja ”*saada laskuista oikea vastaus*” (Oppilas S)

Alkumittauksen mukaan oppilaista kuusi (40 %) sijoittui *metakognition tietoiselle eli toiseksi alimmalle tasolle* (ks. kuvio 5). Tietoisella tasolla oleva oppilas pyrkii tiedostamaan ja selittämään toimintaansa, oikeiden ratkaisutapojen tiedostaminen ei kuitenkaan tapahdu ennakolta vaan oikean ratkaisutavan valinta tapahtuu yleensä vasta ratkaisun löytämisen jälkeen. Alkumittauksessa tietoisien ja taktisen tason oppilaiden suurimmat erot olivat siinä, että tietoisien tason oppilaat olivat lopulta löytäneet oikean keinon ratkaista matemaattisen tehtävän. Heillä ei kuitenkaan ollut varmuutta siitä,

miksi tehtävä tuli suorittoa tietyllä tavalla ja vastaus oli aika usein silti väärin, sillä peruslaskutoimituksissa oli pieniä huolimattomuusvirheitä. Tietoiselle tasolle sijoittunut oppilas:

”En mä tiedä miksi laskin sen noin, mut se tuntui parhaalt.” (Oppilas B)

Tietoinen taso oli toinen taso, jolle kuudesluokkalaista oppilaita sijoittui paljon alkumittauksessa. Esimerkiksi tietoisien tason oppilas vastasi valitsevansa sen tavan työskennellä, jonka tietää, mutta hän ei ollut varma pääsisikö hän sillä oikeaan ratkaisuun. Esimerkiksi Oppilas N: *”No sen minkä tiesin, mut en tienny oliko se oikein.”* Oppilaat yrittävät usein löytää oikean vastauksen testaamalla eri vaihtoehtoisia työskentelytapoja, mutta he eivät pysty vielä suunnittelemaan omaa toimintaansa ennakolta. Myöskään arvioiminen ei kuulu tietoisien tason oppilaiden toimintatapoihin, kuten käy ilmi oppilaan C vastauksesta väittämään, tarkistin vastaukset ja välivaiheet: *”En.”* (Oppilas C).

Alkumittauksessa kaksi oppilasta sijoittui *metakognition strategiselle tasolle* eli toiseksi ylimmälle tasolle, (ks. *kuvio 5*). Strateginen taso eroaa kahdesta alemmasta tasosta niin, että strategisen tason oppilas tietää jo miksi esimerkiksi matemaattinen tehtävä tulee suorittaa tietyllä tavalla ja hän pyrkii jo tehtävänantoa lukiessaan löytämään parhaan tavan ratkaista tehtävän. Tämän tutkimuksen osallistujien osalta strategiselle tasolle sijoittuminen näyttäytyi esimerkiksi niin, että oppilas pyrki jo lukiessaan tehtävänannon löytämään oikean tavan ratkaista tehtävän. Lisäksi oppilaalle riitti yksi tapa tehtävän ratkaisemiseksi, koska hän oli ollut tietoinen tavasta, jolla kyseinen lasku piti suorittaa ja hän suunnitteli toimintansa ennen tehtävän tekemistä.

Esimerkiksi strategiselle tasolle sijoittunut oppilas I reflektoi omaa toimintaansa päiväkirjan kysymykseen oppitunnin sisällöstä sekä eri tehtävien suorittamisesta:

”Kaupassa tarvittavia raha laskuja.” (Oppilas I) Oppilas I pohti myös omaa suunnitelmaansa laskujen ratkaisemiseksi. Miten lähdit laskemaan laskua 3.? *”--Mietin laskua jo kun luin tehtävän. -- Tarkistin kaikki laskut --.”* (Oppilas I) Mitkä asiat sujuivat hyvin? *”Kaikki. Tarvin vain pientä hiomista omissa taidoissa.”* (Oppilas I). Oppilas A sijoittui myös metakognition strategiselle tasolle. Oppilas A pohtii tässä valitsemaansa laskustrategiaa: *”Ei sitä voi ratkaista muuten.”*

Alkumittauksen perusteella kuudesluokkalaisten jakautuivat kolmelle alimmalle metakognition tasolle. Yksikään oppilaista ei alkumittauksen perusteella sijoittunut metakognition korkeimmalle eli *reflektiiviselle tasolle*. Oppilaat eivät saavuttaneet metakognition reflektiivistä tasoa koska he eivät pyrkineet arvioimaan omaa toimintaansa jatkuvasti.

5.2. Kuudesluokkalaisten oppilaiden metakognition kehittyminen

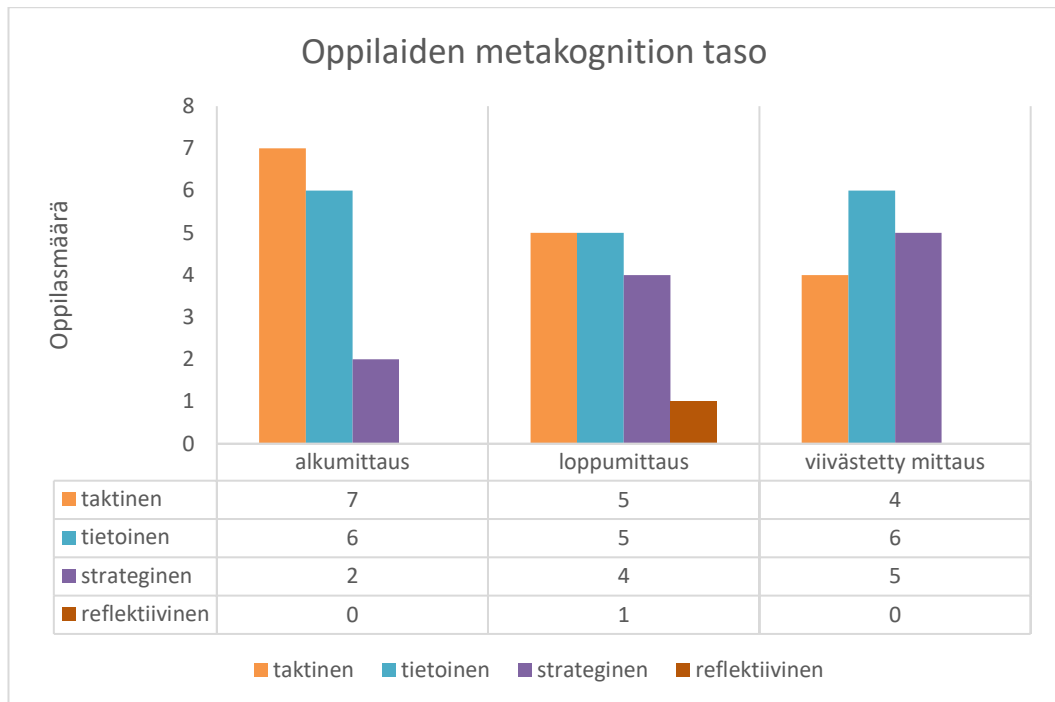
Toisessa tutkimusongelmassa tarkasteltiin metakognition kehittymistä eri tasoryhmissä (taktinen, tietoinen, strateginen ja reflektiivinen) intervention aikana ja jälkeen.

Mittausten mukaan jokaisella metakognition tasoilla tapahtui muutoksia tutkimuksen aikana. Alkumittauksesta loppumittaukseen seitsemän oppilaan metakognition taso kehittyi seuraavalle tasolle. Samalla aikavälillä seitsemän oppilaan metakognition pysyi alkumittauksen mukaisella tasolla ja yhden oppilaan metakognition taso laski yhden tason alaspäin. Loppumittauksesta viivästettyyn mittaukseen yhden oppilaan metakognition taso kehittyi seuraavalle tasolle. Samalla aikavälillä yhden oppilaan metakognition taso laski yhden tason alaspäin.

Alkumittauksessa kuudesluokkalaisten metakognition taso vaihteli kolmen eri ryhmän välillä neljästä: taktinen, tietoinen ja strateginen. Intervention jälkeisessä loppumittauksessa oppilaat jakautuivat neljälle metakognition tasolle ja viivästetyssä mittauksessa puolestaan metakognition kolmelle eri tasolle. Oppilaiden metakognition tason muutokset eri mittauskerroilla olivat tasoryhmissä erilaiset.

Alkumittauksessa oppilaista lähes puolet seitsemän sijoittui metakognition alimmalle eli *taktiselle tasolle*. Intervention jälkeisessä loppumittauksessa oppilaista vain viisi sijoittui taktiselle tasolle ja viivästetyssä mittauksessa metakognition taktisella tasolla oppilaista oli neljä (ks. kuvio 6). Taktisen tason oppilaista kolmella oppilaalla metakognition taso kehittyi tietoiselle tasolle alkumittauksen ja viivästetyn mittauksen välillä. Viivästetyn mittauksen tuloksissa yksi oppilas siirtyi metakognition taktiselta

tasolta tietoiselle tasolle, tämä oppilas oli alkumittauksessa tietoisella tasolla, sijoittui loppumittauksessa taktiselle tasolle ja viivästetyssä mittauksessa oppilas palasi tietoiselle tasolle (ks. kuvio 6). Tutkimuksen mukaan metakognition taktiselle tasolle sijoittuneista oppilaista kolmen metakognition taso kehittyi seuraavalle tasolle viivästettyyn mittaukseen mentäessä.



KUVIO 6. Oppilaiden metakognition tasot eri mittauskerroilla.

Alkumittauksessa *metakognition tietoisella tasolla* oli 6 oppilaista (ks. *kuvio 6*).

Loppumittauksessa kolme oppilasta oli siirtynyt tietoiselta tasolta strategiselle tasolle ja yksi oppilas taktiselle tasolle. Loppumittauksessa metakognition tietoisien tason oppilaiden määrä pieneni suhteessa alkumittaukseen, sillä loppumittauksessa tietoisella tasolla oppilaista oli 5 oppilasta. Viivästetyssä mittauksessa metakognition tietoisien tason oppilaiden määrä nousi 6 oppilaaseen, mutta se johtui taktisen tason pienemisestä (4 oppilasta). Tutkimuksen tulokset osoittavat, että kuudesluokkalaisten oppilasmäärä metakognition tietoisella tasolla pysyi alkumittauksessa sekä viivästetyssä mittauksessa samana, mutta oppilaista kaikki eivät olleet samoja alkumittauksessa ja viivästetyssä mittauksessa. Viivästettyyn mittaukseen mennessä tietoisien tason oppilaista kolme oli noussut strategiselle tasolle ja kolme taktisen tason oppilasta noussut metakognition tietoiselle tasolle.

Kuudesluokkalaisista oppilaista 2 oppilasta sijoittui *metakognition strategiselle tasolle* alkumittauksessa. Loppumittauksessa 4 oppilaista sijoittui strategiselle tasolle. Viivästetyssä mittauksessa puolestaan 5 oppilaista sijoittui metakognition strategiselle tasolle. Tämä muutos johtui siitä, että loppumittauksessa reflektiiviselle tasolle sijoittunut oppilas sijoittui viivästetyssä mittauksessa jälleen strategiselle tasolle. Tutkimuksen aikana kahdelle oppilaalle tapahtui taantumaa metakognition tasossa. Toiselle oppilaalle tapahtui taantumaa alku- ja loppumittauksen välissä. Oppilas siirtyi alkumittauksen tietoiselta tasolta loppumittauksessa taktiselle tasolle. Toisaalta viivästetyssä mittauksessa oppilas palasi takaisin tietoiselle tasolle. Toinen oppilas sijoittui alkumittauksessa strategiselle tasolle, siirtyi viivästetyssä mittauksessa reflektiiviselle tasolle ja palasi jälleen viivästetyssä mittauksessa metakognition strategiselle tasolle.

Intervention aikana ja sen jälkeen oppilaiden metakognition taso kehittyi seuraavalle tasolle kuudella oppilaalla. Vain yhdellä oppilaalla metakognition tasossa ei tapahtunut minkäänlaista muutosta mittareissa eikä avoimissa kysymyksissä. Joten yli puolella oppilaista metakognitio kehittyi jonkin verran, mutta se ei riittänyt metakognition tason vaihtumiseen. Näiden oppilaiden vastauksissa avoimiin kysymyksiin näkyi ajatus esimerkiksi siitä, että omaa toimintaa pitäisi suunnitella tai tehtäviä tulisi tarkistaa, mutta nämä ajatukset eivät vielä siirtyneet käytäntöön. Esimerkiksi oppilas L ei aivan yltänyt metakognition strategiselle tasolle: ”*En jaksanutkaan tarkistaa tehtäviä. Tiesin, että pitäis, mutta en jaksanut.*” (Oppilas L).

Tutkimuksen tulosten mukaan oppilasmäärät muuttuivat eniten metakognition taktisella ja tietoisella tasolla. Näillä tasoilla oppilasmäärät olivat myös suurimmat alkumittauksessa. Metakognition strategisen tason oppilaiden määrä kasvoi kahdesta viiteen alkumittauksen ja viivästetyn mittauksen välillä.

Oppilaiden metakognition kehittyminen ei noudattanut oppilailla mitään tiettyä polkua, vaan jokaisen toiminta oli yksilöllistä (ks. *taulukko 2*). Oppilaiden metakognition kehitymisessä eri tasoilla tai tasojen välillä ei ollut siis mitään yhtenäistä linjaa. Tämä näkyy hyvin tutkimuksen tuloksissa, sillä esimerkiksi oppilas A pysyi koko tutkimuksen ajan strategisella tasolla ja oppilas D pomppi taktisen ja tietoisien tason välillä (ks. *taulukko 2*).

Taulukko 2. oppilaiden metakognition tasot eri mittauskerroilla.

OPPILAS	ALKUMITTAUS	LOPPUMITTAUS	VIIVÄSTETTY MITTAUS
A	Strateginen	Strateginen	Strateginen
B	Tietoinen	Strateginen	Strateginen
D	Tietoinen	Taktinen	Tietoinen
E	Tietoinen	Strateginen	Strateginen
F	Taktinen	Tietoinen	Tietoinen
G	Tietoinen	Tietoinen	Taktinen
H	Taktinen	Taktinen	Taktinen
I	Strateginen	Reflektiivinen	Strateginen
J	Tietoinen	Strateginen	Strateginen
K	Taktinen	Taktinen	Taktinen
L	Tietoinen	Tietoinen	Tietoinen
M	Taktinen	Taktinen	Taktinen
N	Taktinen	Tietoinen	Tietoinen
O	Taktinen	Tietoinen	Tietoinen
S	Taktinen	Taktinen	Taktinen

6. POHDINTA

6.1. Tulosten yhteenveto

Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää kuudesluokkalaisten metakognition tasoa ja tason kehittymistä intervention aikana ja sen jälkeen. Oppilaiden metakognition tasoa mitattiin Perkinsin (1992) metakognition tasojen pohjalta luotujen mittareiden avulla sekä oppilaiden vastauksista avoimiin kysymyksiin.

6.2. Kuudesluokkalaisten metakognition tason pohdintaa

Ensimmäisenä tutkimusongelmana tarkasteltiin kuudesluokkalaisten metakognition tasoa. Tutkimuksen mukaan oppilaat jakautuivat kolmelle eri Perkinsin (1992) metakognition tasolle (taktiselle, tietoiselle ja strategiselle). Kuudesluokkalaisten oppilaiden kognitiiviset taidot ovat vielä kehittymässä. Piaget'n (1988) mukaan 11–12 vuoden iässä oppilaat siirtyvät formaalien operaatioiden vaiheeseen, joka mahdollistaa asioiden yhdistelemisen, abstraktin ajattelun sekä eri asioiden synteessin. Metakognition reflektiivisellä tasolla oppilaat kykenevät rakentamaan uutta tietoa ja hyödyntämään aikaisemmin oppimiaan laskustrategioita tehtävissä, joita ei ole vielä opeteltu. Näin ollen on luonnollista, että osallistuneet oppilaat, jotka iältään olivat 11–13-vuotiaita sijoittuvat metakognition eri tasoille. Reflektiivistä tasoa ei saavuttanut vielä yksikään oppilas alkumittauksen perusteella.

Alkumittauksessa tutkittavista oppilaista kolmetoista sijoittui metakognition taktiselle ja tietoiselle tasolle. Nämä tasot ovat metakognitiivisten tasojen pyramidin kaksi alinta porrasta. Metakognition taktiselle tasolle oppilaista sijoittui 7. Taktisella tasolla oppilaat ovat tietoisia metakognitiivisesta tiedosta, mutta eivät osaa hyödyntää sitä vielä käytännössä, lisäksi oppilaiden suoriutuminen esimerkiksi matemaattisissa tehtävissä on mekaanista. Oppilaiden metakognitiiossa näkyi selkeästi tietoisuutta metakognitiivisesta

tiedosta, mutta oppilaat eivät osanneet toimia ja hyödyntää tätä tietoisuutta käytännössä. Tämä johtui varmasti oppilaiden harjaantumattomuudesta sekä vielä kypsyvistä ajattelutaidoista. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa on huomattu selkeitä tasoeroja oppilaiden kognitiivisissa prosesseissa. Esimerkiksi Vauraksen ym. (1994) mukaan jo esikouluikäisissä oppilaissa on merkittäviä eroja oppilaiden kognitiivisia prosesseja käsittelevässä tiedossa sekä oman toiminnan ohjaamisessa. Samassa tutkimuksessa olivat näkyvillä kognitiivisten prosessien erot hyvien ja heikkojen oppilaiden välillä. Lisäksi Annevirran ja Vauraksen (2001) tutkimuksen mukaan yksittäisten oppilaiden metakognition kehittymisessä on merkittäviä eroja, mikä tukee tämänkin tutkimuksen huomioita oppilaiden metakognition erilaisista kehityspoluista.

Toisaalta tässä tutkimuksessa ei otettu selvää, onko oppilaiden metakognitiota pyritty kuinka aktiivisesti kehittämään ennen tätä tutkimusta. Oppilaiden harjaantumattomuus tämän tyyppisiin tehtäviin ja työskentelytapoihin saattoi näkyä tältä osin myös alkumittauksessa heikompana metakognitiona kuin todellisuudessa oli.

6.3. Kuudesluokkalaisten metakognition tasojen muutokset intervention myötä

Toisessa tutkimusongelmassa tarkasteltiin kuudesluokkalaisten metakognition kehittymistä eri tasoryhmissä intervention aikana ja sen jälkeen. Yleisesti ottaen lasten metakognitiossa tapahtui kehitystä, mutta kehitys ei ollut yhtenäistä yksilöiden eikä tasoryhmien osalta. Tässä tutkimuksessa alkumittauksen ja loppumittauksen välillä seitsemän oppilaan eli 40 % oppilaista metakognitio kehittyi seuraavalle tasolle. Lisäksi useiden oppilaiden metakognition kehittymisessä tapahtui selkeitä parannuksia, mutta kehittyminen ei riittänyt siirtämään oppilasta metakognition seuraavalle tasolle. Toisaalta myös yhden oppilaan metakognitio laski yhden tason alaspäin ja yhden oppilaan metakognitio pysyi muuttumattomana taktisella tasolla interventiosta huolimatta, eli kaikkien oppilaiden metakognitiossa ei tapahtunut kehitystä.

Metakognition kehittymiseen vaikuttavat useat eri osatekijät, minkä vuoksi oppilaiden metakognition kehittymisessä on merkittäviä vaihteluita. Tämä ilmiö kulkee

käsikädessä Annevirran ja Vauraksen (2001) tutkimuksen kanssa, jossa havaittiin, että kaikkien lasten metakognitiossa ei tapahtunut kehitystä kolmen ensimmäisen kouluvuoden aikana. Toisaalta taas osan oppilaista metakognitio kehittyi merkittävästi. Tässä tutkimuksessa seitsemän oppilaan metakognitio pysyi samalla tasolla alkumittauksen ja loppumittauksen välillä, vaikka kaikkien heidän ajattelussaan tehtävien suorittamisen aikana tapahtui kehitystä, mikä näkyi erityisesti oppilaiden vastauksissa avoimiin kysymyksiin sekä oppilaiden työskentelyssä puolistrukturoidun päiväkirjan osalta. Joten tämän tutkimuksen tulokset ovat yhteneviä Annevirran ja Vauraksen (2001) tutkimuksen tulosten kanssa.

Tässä tutkimuksessa teetettiin kuukausi intervention päättymisen jälkeen viivästetty mittaus, jossa vielä mitattiin oppilaiden metakognition kehittymistä. Yhden oppilaan metakognitio näytti kehittyvän vielä intervention päättymisen jälkeen ja yhden oppilaan metakognition taso puolestaan laski alaspäin. Aikaisempien tutkimusten mukaan, metakognition kehittämisen tulee olla systemaattista ja säännöllistä (Beyer 2008, Zohar 2004). Nyt kun säännöllinen tukeminen katosi, ei oppilaiden metakognition kehittyminen jatkunut samalla tavalla kuin intervention aikana.

Toisaalta oppilaiden metakognition kehittyminen näytti jatkuvan myös intervention loppumisen jälkeen. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan voidaan todeta, että säännöllinen ja ohjattu aktiivinen reflektio sekä metakognitiota tukevat harjoitteet edesauttavat oppilaiden metakognition kehittymistä, mikä auttaa oppilaiden siirtymistä metakognition seuraavalle tasolle. Tämä johtopäätös kulkee käsikädessä Mäntylä (2003) ja Mäkisen (1998) tutkimustulosten kanssa. Mäntylän tutkimuksessa tutkimusjoukkona olivat myöskin kuudesluokkalaiset oppilaat ja hänen tutkimuksensa merkittävimpiä johtopäätöksiä oli, että reflektiivistä toimintaa voidaan hyödyntää oppilaiden ajattelutaitojen kehittämisessä myös nuoremmilla, ei vain aikuisopiskelijoilla. Lisäksi Mäntylän (2003) tutkimuksessa nousi esille myös metakognition kehittymisen ja reflektion välinen vuorovaikutus.

Lisäksi Mäntylän (2003) tutkimuksessa nousi esille, että opettajan tulisi kiinnittää enemmän huomiota oppilaiden metakognition tukemiseen. Tämä huomio pitää paikkansa myös tässä tutkimuksessa, sillä oppilaiden metakognitio kehittyi intervention aikana, jossa sitä pyrittiin systemaattisesti kehittämään.

Lisäksi toisen tutkimuskysymyksen kautta selvitettiin, että kehittykö oppilaiden metakognitio eri tavalla eri tasoilla. Tässä tutkimuksessa oppilaiden metakognitio kehittyi eri tavalla eri metakognition tasoilla, sillä oppilasmäärät eri tasoilla olivat jo alkumittauksessa erilaiset. Alkumittauksessa oppilailla painottui metakognition taktinen ja tietoinen taso eli kaksi alinta metakognition tasoa. Oppilaiden liikehdintä näiltä kahdelta tasolta pois ja takaisin oli myös aktiivisinta. Tämä saattoi johtua osittain oppilaiden kognitiivisten taitojen kehittymisen herkkyysvaiheesta, jota pystyttiin opettajan ja vertaisten tuen kautta kehittämään luonnollista tahtia nopeammin. Tällöin ne oppilaat, jotka eivät olleet kyenneet hyödyntämään metakognitiivisia tietojaan ja taitojaan käytännössä hyötyivät erityisesti herkkyysvaiheessa toteutetusta tehostetusta harjoittelusta.

Yksi oppilas pomppi tuloksissa edestakaisin, tämä voi johtua myös metakognition ulkopuolisista tekijöistä, jotka vaikuttavat metakognition ilmenemiseen. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi Mäntylän (2003) onnistuneen reflektion osatekijät kuten motivaatio. Kyseisen oppilaan vastaukset olivat tulkittavissa eli mittaristossa ei näkynyt mitään poikkeavaa, mikä olisi aiheuttanut oppilaan hissiliikkeen eri tasojen välillä.

Toisaalta metakognition reflektiiviselle tasolle siirtyi intervention jälkeen yksi oppilas, mutta hän palasi viivästetyssä mittauksessa strategiselle tasolle. Aikaisemmissa tutkimuksissa (Piaget 1988, Vygotskyn 1978, Mäntylä 2003) on mainittu, että oppilaan kognitiiviset taidot, kuten esimerkiksi metakognitio, kehittyvät silloin kun oppilas saa tukea metakognitioltaan taitavammilta henkilöiltä, lähikehityksen vyöhykkeellä (ks. Vygotskyn 1978). Kärsikö tämä oppilas mahdollisesti siitä, että luokassa ei ollut muita reflektiiviselle tasolle siirtyneitä oppilaita, jotka olisivat vertaisina tukeneet kyseisen oppilaan metakognition kehittymistä. Erityisesti intervention päättymisen jälkeen, kun luokassa ei systemaattisesti jatkettu metakognitiota tukevia tehtäviä tai toimintoja.

6.4. Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimustoiminnassa on aina pyrkimys virheiden välttämiseen, joten jokaisessa tutkimuksessa tulee pohtia tutkimuksen luotettavuutta (Tuomi & Sarajarvi 2009, 134).

Tämä tutkimus sisältää omat rajoituksensa tutkimustulosten yleistämisen kannalta. Näitä rajoituksia tulee pohtia tutkimuksen toistettavuuden kannalta (Aalto & Puusa 2011, 156). Samanlaisiin tuloksiin voi olla haastava päästä toisenlaisessa kontekstissa, sillä tällainen toimintatutkimus, jossa toteutetaan paljon reflektiivistä toimintaa, on ainutlaatuinen. Tästä tutkimuksesta ainutlaatuisen luo osallistuvien oppilaiden joukko. Tutkimustuloksia sellaisenaan ei voi siis siirtää johonkin toiseen kontekstiin tai ryhmään, mutta mittaristot ja työskentelytavat ovat yleisellä tasolla kuvatut, että niitä voidaan hyödyntää toisessa kontekstissa.

Tutkimuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös se, kuinka aktiivisesti metakognitiota on pyritty harjoittamaan aikaisemmin. Tässä tutkimuksessa ei ollut tarkkaa tietoa siitä, miten oppilaiden metakognitiota on aikaisemmin pyritty luokkatyöskentelyssä kehittämään. Ainakaan mitään tämän intervention kaltaisia harjoituksia luokassa ei ollut aikaisemmin tehty opettajan ja oppilaiden kertoman mukaan.

Toimintatutkimuksen toteuttava tutkija toimii subjektina, joka reflektoi ja analysoi tapahtumia omasta näkökulmastaan käsin. Tämän takia toimintatutkimuksen tutkijan näkemys ei koskaan ole täysin objektiivinen. Tässä tutkimuksessa esimerkiksi tutkijan oppilastuntemus oli suhteellisen hyvä, sillä hän oli työskennellyt tässä luokassa aiemmin sijaisena useamman kuukauden ajan edellisenä lukuvuotena. Oppilastuntemus auttoi oikeanlaisten tehtävien rakentamisessa intervention osalta, lisäksi oppilaiden oli luontevaa ja turvallista kysyä apua ja tukea tutkijalta, mikä edesauttoi yhteisiä reflektiivisiä pohdintoja eri tehtäviä tutkittaessa. Toisaalta tutkijalla saattoi olla ennako-oletuksia, jotka vaikuttivat alitajuisesti tutkimuksen toteuttamiseen ja oppilaiden arviointiin. Tämän takia oli tärkeää, että tutkija ei tiennyt kuka oppilas oli minkäkin kirjainkoodin takana, sillä oppilaille arvottiin kirjainkoodit. Lisäksi tutkija teetti esitutkimuksen eri koulussa samanikäisille oppilaille.

Laadullisessa tutkimuksessa pyritään aina mahdollisimman laadulliseen toimintaan. Laatu pyritään takaamaan teoriavalintojen sekä eettisyyden kautta. Tässä tutkimuksessa eettisyys pyrittiin takaamaan tutkittaville oppilaille tutkimuksen alusta lähtien. Tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden huoltajilta kysyttiin lupa tutkimukseen osallistumiseen (ks. *liite 1*). Lisäksi tutkimukseen osallistuminen oli oppilaille

vapaaehtoista, vaikka huoltaja olisi luvan jo antanut. Teoriavalintojen kautta puolestaan tuotiin esille tämän tutkimuksen esioletukset sekä esiymmärrys tutkittavasta asiasta.

Toimintatutkimuksen tarkoituksena on kehittää ja muuttaa tutkittavaa asiaa parempaan suuntaan (Aalto & Syrjälä 1999, 18). Aina toimintatutkimuksissa ei pystytä osoittamaan tutkimuksen kautta tapahtuvaa kehittymistä suoraviivaisesti, mutta tässä tutkimuksessa tutkimuskysymykset olivat luonteeltaan sellaisia, että niihin vastaamalla selvisi, kehittyikö tutkittava asia. Tässä tutkimuksessa kehittymisen näki siis tutkimustuloksia analysoitaessa. Toisaalta tässäkin tutkimuksessa työskentelyn tukena toimi tutkijan jatkuva oman toiminnan reflektio, joka toimi vuorovaikutuksessa tutkittavien reflektion kanssa. (Heikkisen & Jyrkämä 1999.)

Kyseinen metakognitio testi luotiin tätä tutkimusta varten Perkinsin (1992) metakognition tasoja hyödyntäen, sillä valmista testistöä metakognition tasoista ei ollut ainakaan kovin helposti löydettävissä. Tässä tutkimuksessa Perkinsin (1992) metakognition tasojen kautta luotiin kriteeristö metakognitioltaan eri tasoisten oppilaiden profilointiin. Tämän tyyppisen testin pisteyttäminen saattaa olla osittain subjektiivista varsinkin näissä tapauksissa, kun tutkijoita on yksi, vaikka pisteytyksen osalta on luotu selkeät kriteerit. Toisaalta tutkimuksen luotettavuutta olisi voinut lisätä rinnakkaiskoodauksen avulla, mikä voisi olla hyödyllistä esimerkiksi tämän tutkimuksen jatkotutkimuksena.

Metakognition merkittävä rooli monien taitojen, kuten lukemisen, kirjoittamisen, matemaattisten taitojen sekä taitavan ajattelun ja oppimisen kannalta on todettu useissa eri lähteissä (Ashman & Conway 1989). Tämän takia metakognition kehittäminen ja kehittämisen huomioiminen koulussa on tärkeää. Tämän tutkimuksen tulosten osalta havaittiin se, että kuuden viikonkin interventio riittää oppilaiden metakognition kehittymiseen, kun harjoittelu on systemaattista sekä tietoista. Toisaalta tutkimuksessa selvisi myös, että oppilaiden metakognition kehittyminen tapahtuu yksilöllistä polkua pitkin, johon vaikuttavat myös useat osatekijät, kuten esimerkiksi oppilaan motivaatio. Yksilölliset kehityskulut olivat näkyvissä myös Annevirran ja Vauraksen (2001) tutkimuksessa sekä Schneiderin ja Soidan (1991) tutkimuksessa.

6.5. Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Tämän tutkimuksen kuuden viikon mittainen interventio vaikutti oppilaiden metakognition tasoon positiivisesti. Kuuden viikon mittainen interventio on suhteellisen lyhyt jakso tehostettua tukemista, jota toteutettiin 45 minuutin ajan kerran viikossa. Jos näin lyhyessä ajassa saadaan jo positiivisia muutoksia, niin olisi mielenkiintoista selvittää, että millaisia tuloksia tapahtuisi pitempajaksoisessa interventiossa. Tai jos interventiojaksoja toteutettaisiin, vaikka kaksi tai kolme kertaa vuodessa useamman vuoden ajan.

Tämän tutkimuksen positiiviset tulokset oppilaiden metakognitiossa todentavat sen, että opettajan tulisi pyrkiä huomioimaan oppilaiden metakognitio ja sen kehittäminen säännöllisesti osana opetusta. Lisäksi tässä tutkimuksessa näkyi myös se, että metakognition tukeminen onnistuu hyvin oppituntien yhteydessä, sitä varten ei tarvitse järjestää erillistä aikaa lukujärjestyksestä.

Toisaalta mielenkiintoista olisi tutkia jatkossa sitä, kuinka reflektiivinen päiväkirjatyöskentely jokaisen oppitunnin lopussa tai vaikka päivän lopussa kehittäisi oppilaiden ajattelutaitoja ja metakognitiota. Aluksi kysymykset voisivat olla strukturoituja ja puolistrukturoituja kuten tässä tutkimuksessa, mutta mitä kokeneemmiksi ja taitavammaksi oppilaat tulevat sitä avoimempia kysymyksistä voisi tehdä tai niitä voisi eriyttää oppilaiden tason mukaisesti.

Tässä tutkimuksessa oppilaiden tietoja kerätessä ei kerätty tietoa oppilaiden kolmiportaisen tuen tasosta, mutta tulevaisuudessa voisi olla mielenkiintoista selvittää, vaikuttaako oppilaiden tuenporras oppilaiden metakognition tasoon tai sen kehittymiseen. Alkujaan tässä tutkimuksessa tarkoitus oli huomioida myös oppilaiden tuenportaot ja se, onko oppilaiden metakognition tasossa ja esimerkiksi oppilaan oppimisvaikeuksissa jonkinlaista yhteyttä. Metakognitiota pidetään yleisesti lahjakkuuden ominaisuutena, joten mielenkiintoista olisi tutkia metakognition tasoa ja kehitystä, joilla on jonkinlaisia oppimisenhaasteita.

7. LÄHTEET

Aaltio, I & Puusa, A. 2011. Laadullisen tutkimuksen luotettavuus. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (toim.) Menetelmäviidakon raivaajat. Perusteita laadullisen tutkimuslähestymistavan valintaan. Helsinki: JTO, 153–166.

Annevirta, T. & Iiskala, T. 2003. Miten tukea oppilaiden metakognitiota luokkatyöskentelyssä. Oppimistutkimuksen keskus, Turun yliopisto.

Antonietti, A., Confalonieri, E. & Marchetti, A. 2014. Introduction: Do Metarepresentation and Narratives Play a Role in Reflective Thinking? Teoksessa Antonietti, A., Confalonieri, E., & Marchetti, A. Reflective Thinking in Educational Settings. A cultural framework. Cambridge: Cambridge University Press, 1-14.

Ashman, A.F. & Conway, R.N.F. 1989. Cognitive strategies for special education: Processbased instruction. London: Routledge.

Beyer, B. K. 2008. What Research Tells Us about Teaching Thinking Skills. Social Studies 99(5), 223–232.

Boud, D., Keogh, R. & Walker D (toim.) 1985. Reflection. Turning experience into learning. Lontoo: Routledge.

Brown, A. L. 1987. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. Teoksessa F. E. Weinert & R. H. Kluwe (toim.), Metacognition, motivation, and understanding. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 65–116.

Carr, W. & Kemmis S. 1986. Becoming critical. Education, knowledge and action research. London: Falmer Press.

Day, J. D., French, L. A., & Hall, L. K. 1985. Social influences on cognitive development. Teoksessa D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon, & T. G. Waller (toim.), Metacognition, cognition and human performance Orlando, FL: Academic Press. 1, 33-56.

Enkenberg, J. 1998. Uutta pedagogiikkaa etsimässä. Teoksessa M.-L. Julkunen (toim.) Opetus, oppiminen ja vuorovaikutus. Juva: WSOY, 158-178.

Eskola, J. & Suoranta, J. 2014. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Flavell, J. H. 1976. Metacognitive aspects of problem solving. Teoksessa L. B. Resnick (toim.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 231 – 235.

Flavell, J. H. 1987. Speculations about the nature and development of metacognition. Teoksessa F. Weinert & R. Kluwe (toim.), *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 21 – 29.

Heikkinen H. L. T. 2006. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa H. L. T. Heikkinen, E. Rovio, L. Syrjälä (toim.) *Toiminnasta tietoon. Toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Helsinki: Kansanvalistusseura, 16–38.

Heikkinen, H. L. T. & Jyrkämä, J. 1999. Mitä on toimintatutkimus? Teoksessa H. L. T. Heikkinen, R. Huttunen & P. Moilanen (toim.) *Siinä tutkija missä tekijä. Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja*. Jyväskylä: Atena, 25–62.

Hurme, T – R. 2010 *Metacognition in group problemsolving – A quest for socially shared metacognition* (väitöskirja, Oulun yliopisto).

Iiskala, T. Kajamies, A. Vauras, M. Lehtinen, E. 2016. Metakognitiivinen säätely taitavilla ja heikoilla oppilaspareilla matematiikan ongelmanratkaisuprosessissa. *NMI-bulletin*, 2014. 24 (2). Niilo Mäki -säätö

Ikonen, O. 2001. *Oppimisvalmiudet ja opetus*. Juva: PS-kustannus.

Lehtelä, P.-L. 2001. Seitsemäsluokkalaisten metakognitiot aineen rakenteen oppimis- ja opiskeluprosessissa. Joensuun yliopisto. *Kasvatustieteellisiä julkaisuja*. N:o 70.

McGregor, D. 2007. *Developing thinking. Developing learning. A guide to thinking skills in education*. Englanti, Berkshire: Open University Press.

Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Gregson, M., Higgins, S., Miller, J. 2005. *Frameworks for Thinking: A Handbook for Teaching and Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Mäntylä, E. 2003. Kuudesluokkalaisten oppilaiden reflektio ja metakognitio itseohjautuvuusvalmiutta harjoittavassa opiskeluprojektissa. Väitöskirja. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja. N:o 87.
- Mäkinen, L. 1998. Oppilaan itseohjautuvuusvalmius ja sitä edistävä ohjaus peruskoulun yläasteelle siirtymisen vaiheessa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja. N:o 46.
- Perkins, D. 1992. *Smart Schools: Better Thinking and Learning for Every Child*. New York: Free Press.
- Piaget, J. 1975. *The moral judgement of the child*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Piaget, J. 1988. *Lapsi maailmansa rakentajana*. Helsinki: WSOY.
- Pietilä, K. 2020. Reflektointi elämyspedagogiikassa. Teoksessa S. J. A. Karppinen, M. Marttila & A. Saaranen- Kauppinen (toim.), *57 Seikkailukasvatusta Suomessa – pedagogisia ja didaktisia näkökulmia*. Helsinki: Humanistinen ammattikorkeakoulu, 186 – 199.
- Pintrich, P. R. 2004. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational psychology review*, 16(4), 385 - 407.
- Puumalainen, J. 2008. Kuntoutuksen historiaa. Teoksessa P. Rissanen, T. Kallanranta & A. Suikkanen (toim.) *Kuntoutus*. Helsinki: Duodecim, 16 – 30.
- Reason, P. & Bradbury, H. 2006. Introduction: Inquiry and Participation in Search of a World Worthy of Human Aspiration. Teoksessa P. Reason & H. Bradbury (toim.) *Handbook of action research*. Concise paperback edition, 1–17. London: Sage Publications.
- Sajna, J., & Premachandran, P. 2016. A Study on the Metacognitive Awareness of Secondary School Students. *Universal Journal of Educational Research*, 4(1), 165–172.
- Schraw, G. & Dennison, R.S. 1994. Assessing metacognitive awareness, *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460 - 475.
- Schraw, G. 1998. Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*. 26 (1-2), 113-125.
- Schön, D. 1983. *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books

Soodla, P., Jõgi, A.-L., & Kikas E. 2016 Relationships between teachers' metacognitive knowledge and students' metacognitive knowledge and reading achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 32, 201– 218.

Suojanen, U. 1992. Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen välineenä. Loimaa: Finn Lectura

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinenkehittämistoiminta. 3. korjattu painos. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Helsinki: Tammi.

Veenman, M.-V.-J., & Spaans, M.-A. 2004. Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159–176.

von Wright, J. 1992. Reflections on reflection. *Learning and Instruction*, 2, 59 - 68.

Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Zohar, A. 2004a. *Higher Order Thinking in Science Classroom: Students' Learning and Teachers' Professional Development*. Science & Technology Educational Library 22. Dordrecht: Kluwer.

LIITTEET

Liite 1.

Tutkimuslupa

Hyvä huoltaja

Olen Turun opettajankoulutuslaitoksen maisterivaiheen opiskelija. Luokanopettajan opintoihini sisältyy tutkimuksen tekemistä ja olen tulossa tekemään oman Pro Gradu - tutkielmani XXXX koulun 6. luokan oppilaille.

Toivon, että lapsenne voisi osallistua tutkimukseen, jossa tutkitaan oppilaan oppimaan oppimisen (metakognition) kehittymistä. Tutkimuksessa harjoitellaan esimerkiksi erilaisia tapoja oppia matematiikkaa sekä autetaan lasta oivaltamaan hänelle itselleen parhaat tavat oppia. Samalla lapset harjoittelevat seuraamaan ja analysoimaan omaa oppimistaan. Tutkimuksen toiminta sisällytetään lasten koulupäiviin eli tutkimukseen osallistuminen ei vaadi ylimääräisiä työskentelytunteja koulussa.

Tutkimukseen osallistuvien lasten nimiä ei tulla julkaisemaan vaan kaikki tiedot käsitellään luottamuksellisesti. Jokaiselle lapselle luodaan kirjainkoodin, jolloin lasten nimet eivät tule mihinkään näkyviin.

Pyydämme, että täyttäisitte oheisen huoltajan suostumuksen tai vastaisitte Wilman kautta viestillä lapsenne opettajalle 6.10.2021 mennessä.

Mikäli haluatte lisätietoja tutkimuksesta, voitte ottaa yhteyttä Maija Kemppaiseen.

Ystävällisin terveisin,

Maija Kemppainen

Puh.

Sähköposti:

Leikkaa tästä ja palauta opettajalle 6.10.2021

Suostun, että lapseni _____ osallistuu tutkimukseen.
(lapsen nimi)

En suostu, että lapseni _____ osallistuu tutkimukseen.
(lapsen nimi)

Päiväys

Huoltajan allekirjoitus

Liite 2
Alkumittari

Koodi: _____ Ikä: _____ päivämäärä: _____

Laske:

Valitse jokin kaksinumeroinen luku. Lisää siihen kaksi. Kerro summa kolmella.

Vähennä tulosta neljä. Kerro erotus kolmella. Lisää tuloon alkuperäinen lukusi.

Vähennä ykkösten kohdalla oleva luku. Mikä luku jää jäljelle?

Vastaus: _____

Vastaa edellisen sivun tehtävän perusteella seuraaviin kysymyksiin.

1. Miten varma olet siitä, että ratkaisit tehtävän oikein?
 - a. erittäin varma
 - b. varma
 - c. melko varma
 - d. epävarma
 - e. erittäin epävarma
2. Mielestäni tehtävä oli:
 - a. erittäin helppo
 - b. helppo
 - c. keskinkertainen
 - d. vaikea
 - e. erittäin vaikea
3. Luin tehtävänannon:
 - a. samalla kun suoritin tehtävää
 - b. ennen tehtävän tekemistä
 - c. ennen tehtävän tekemistä sekä samalla kun suoritin tehtävää
 - d. ennen tehtävän tekemistä, samalla kun suoritin tehtävää ja tehtävän tekemisen jälkeen
4. Yritin tehdä tehtävän:
 - a. yhdellä tavalla
 - b. kahdella eri tavalla
 - c. useilla eri tavoilla
5. Suunnittelin tehtävän suorittamista:
 - a. ennen kuin aloitin tehtävän tekemisen
 - b. en suunnitellut, laskin vain
 - c. suunnittelin tehtävän suorittamista samalla kun laskin
6. Oma suunnitelmani tehtävän suorittamiseksi oli
 - a. alusta asti selkeä
 - b. melko selkeä
 - c. kokeilin eri vaihtoehtoja ja valitsin miten tehtävän suoritan tehtävän

- d. muutin suunnitelmaani tehtävän tekemisen yhteydessä
 - e. en suunnitellut tekemistäni missään vaiheessa
7. Tarkistin vastaukset ja eri välivaiheet
- a. en tarkistanut vastausta
 - b. tarkistin vastauksen, mutta en välivaiheita
 - c. tarkistin sekä vastauksen, että välivaiheet
8. Tehtävä oli minulle
- a. helppo
 - b. melko helppo
 - c. vaikea
9. Tiedän, miksi tehtävä piti tehdä tietyllä tavalla
- a. kyllä
 - b. en
 - c. en osaa sanoa
10. Löysin ratkaisutapoja
- a. en yhtään
 - b. yhden
 - c. useita
11. Valitsin ratkaisuvaihtoehdoista
- a. sen minkä tiedän
 - b. nopeimman
 - c. helpoimman
 - d. vaikeimman
12. Kokeilin eri ratkaisuvaihtoehtoja
- a. kokeilin yhden
 - b. kokeilin kaksi
 - c. kokeilin useita
13. Tarkastelin suoritustani
- a. en tarkastellut suoritustani
 - b. kun sain tehtävän valmiiksi
 - c. tarkastelin suoritustani jo välivaiheiden aikana
 - d. tarkastelin suoritustani ennen kuin aloitin tehtävän suorittamisen, välivaiheiden aikana sekä tehtävän suorittamisen jälkeen.

14. Miltä äskeisen tehtävän tekeminen tuntui?

15. Millaiset matematiikan tehtävät ovat sinulle helppoja?

16. Mikä on sinulle paras tapa harjoitella matematiikan asioita?

17. Miten yleensä ratkaisit matematiikan tehtävän?

Liite 3.

Päiväkirjan yksi sivu.

Koodi: _____ Päivämäärä _____

Mitä oppitunnilla tehtiin? _____

1. Miten tehtävien tekeminen sujui?
 - a. Erinomaisesti
 - b. Hyvin
 - c. Harjoittelen vielä

2. Desimaaliluvuista osaan parhaiten (voit ympyröidä useampia)
 - a. Yhteenlasku
 - b. Vähennyslasku
 - c. Kertominen
 - d. Kertominen ja jakaminen luvuilla 10 ja 100
 - e. Desimaaliluvun jakaminen kokonaisluvulla
 - f. Osittain jakaminen
 - g. Desimaaliluvun jakaminen allekkain

3. Desimaaliluvuista tarvitsen harjoitusta vielä (voit ympyröidä useampia)
 - a. Yhteenlasku
 - b. Vähennyslasku
 - c. Kertominen
 - d. Kertominen ja jakaminen luvuilla 10 ja 100
 - e. Desimaaliluvun jakaminen kokonaisluvulla
 - f. Osittain jakaminen
 - g. Desimaaliluvun jakaminen allekkain

4. Auttaako harjoitustesti ymmärtämään omaa oppimista?
 - a. Kyllä
 - b. En osaa sanoa
 - c. Ei

5. Millä tavalla harjoitustesti voi auttaa ymmärtämään omaa oppimista?

