

Samanaikaisopetus  
yläkoulun kokeellisilla  
kemian tunneilla – oppilaan  
näkökulma

Pro gradu -tutkielma

Erikoistyö

Jyväskylän yliopisto

Kemian laitos

Opettajankoulutus

13.9.2014

Sanna Karhunen

## Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin samanaikaisopetuksen vaikutuksia kokeellisen kemian tunneilla oppilaan näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena oli erityisesti perehtyä oppilaan näkökulmasta samanaikaisopetuksen hyötyihin ja haittoihin. Samalla haluttiin myös selvittää samanaikaisopetuksen vaikutusta oppilaiden motivaatioon, oppimistuloksiin ja oppilaiden huomioimiseen kokeellisessa työskentelyssä.

Tutkimus tehtiin keskisuomalaisessa yläkoulussa keväällä 2012, ja se kesti kaksi viikkoa. Tutkimukseen osallistui kaksi kemian opettajaa, tutkimusryhmä ja kaksi vertailuryhmää. Tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta, koska tutkimuksessa haluttiin perehtyä syvällisesti yksittäiseen tapaukseen. Tutkimuksen aineisto hankittiin monipuolisilla menetelmin, joita olivat oppituntien havainnointi, opettajien ja oppilaiden haastattelut, oppilaille teetetty kyselytutkimus ja koe samanaikaisopetuksen tunneilla käsitellyistä asioista. Aineiston keruuseen osallistui kaksi tutkijaa, joista tämän tutkimuksen kirjoittaja analysoi aineiston oppilaan näkökulmasta ja toinen tutkija analysoi aineiston opettajan näkökulmasta omassa tutkielmassaan.

Tulosten perusteella tunnilla ehdittiin tehdä enemmän kokeellisia töitä, jotka innostavat ja motivoivat oppilaita. Opettajilla oli enemmän aikaa jokaiselle oppilaalle ja opettajat ehtivät keskustella kokeellisesta työstä oppilaiden kanssa. Oppilaiden mielestä myös ilmapiiri parani luokassa ja työturvallisuutta noudatettiin paremmin. Oppilaat joutuivat enemmän keskittymään opetukseen samanaikaisopetuksessa, koska tunnilla oli vuoropuhelua. Oppilaat eivät kuitenkaan aina nähneet toista opettajaa tarpeellisena tunnilla, vaikka melko positiivisesti he suhtautuivat toiseen opettajaan. Koetulosten perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä oppilaiden oppimisesta ja osaamisesta, koska vertailuryhmien ja tutkimusryhmien välillä ei ollut suuria eroja. Oppilaat kuitenkin kokivat oppineensa enemmän samanaikaisopetuksen tunneilla.

Tutkimuksen perusteella samanaikaisopetus siis mahdollistaa kokeellisten menetelmien laajemman tai toistuvamman käytön kemian tunneilla. Tutkimus kuitenkin osoittaa, että samanaikaisopetuksen vaikutuksia oppimistuloksiin olisi tutkittava paremmin ja enemmän.

## Esipuhe

Aineenopettajakoulutuksen jälkeen tiesin haluavani pro gradu –tutkielmani käsittelevän samanaikaisopetusta kemiassa jollakin tapaa. Opiskelijakollegani oli myös kiinnostunut samasta aiheesta, joten oli luonnollista laittaa liikkeelle tutkimuksen teko yhdessä. Tutkimusta lähdimme todenteolla suunnittelemaan syksyllä 2011 ja aineiston keräsimme yhdessä keväällä 2012. Aineiston syvempi analyysi jäi molempien tehtäväksi itsenäisesti, sillä pureuduimme aiheeseen eri näkökulmista. Kollegani tutkimus Jyväskylän yliopiston Kemian laitokselle valmistui jo 2013 ja omani vasta nyt syksyllä 2014.

Tutkielmani ohjaajana toimi professori Jan Lundell. Kiitokset Jan, että otit minua kiinnostavan aihe-ehdotuksen vastaan, ja olet auttanut työn suunnittelun ideoinnissa. Kiitokset myös tärkeästä ja hyvästä eteenpäin vievästä palautteesta työtä tehdessä.

Kiitoksensa ovat ansainneet Janin lisäksi keskisuomalaisen yläkoulun tutkimukseen osallistuneet kemian opettajat, jotka olivat innolla mukana projektissa ja mahdollistivat sen toteuttamisen tällä tapaa. Haluan myös kiittää opiskelija kollegaani Anttia, jonka kanssa tämä pikku projekti sai alkunsa.

Lopuksi kiitän ihanaa aviomiestäni, Tikrua ja Pepiä sekä muuta perhettäni, jotka ovat kaikesta huolimatta tukeneet minua ja tätä minun pientä ikuisuus projektia. Se olisi nyt tässä.

Kuopiossa 13.9.2013

Sanna Karhunen

# Sisällysluettelo

<b>Tiivistelmä</b> .....	<b>i</b>
<b>Esipuhe</b> .....	<b>ii</b>
<b>Sisällysluettelo</b> .....	<b>iii</b>
<b>1. Johdanto</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Samanaikaisopetus</b> .....	<b>2</b>
2.1 Historiaa .....	2
2.2 Määritelmä.....	3
2.3 Samanaikaisopetuksen tyylit .....	5
2.3.1 Toinen opettaa ja toinen avustaa .....	5
2.3.2 Pysäkkiopetus .....	6
2.3.3 Ryhmäopetus .....	7
2.3.4 Tasoryhmäopetus .....	7
2.3.5 Ritaripöytä .....	8
2.3.6 Yhteisopetus .....	9
2.4 Samanaikaisopetuksen vaikutukset oppilaisiin .....	9
<b>3. Kokeellinen kemia</b> .....	<b>12</b>
3.1 Määritelmä.....	12
3.2 Kokeellisuus oppilaalle .....	13
3.2.1 Oppiminen ja vaikutukset turvallisuuteen tunnilla .....	13
3.2.2 Vaikutus motivaatioon ja asenteisiin .....	15
3.2.3 Oppilaan muiden taitojen kehitys .....	17
3.2.4 Kokeellisen työskentelyn kohtaamia muita haasteita .....	18
<b>4. Tutkimuksen toteuttaminen</b> .....	<b>20</b>
4.1 Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä .....	20
4.2 Tutkimuspaikka ja tutkimukseen osallistuvat .....	22
4.3 Tutkimuksen vaiheet .....	24

4.4 Tutkimuksen aineistonhankintamenetelmät .....	26
4.4.1 Havainnointi ja videointi .....	26
4.4.2 Koe ja kyselylomake.....	28
4.4.3 Haastattelu .....	28
4.5 Aineiston analyysi .....	30
4.5.1 Havainnoinnin analysointi .....	30
4.5.2 Haastattelujen analysointi.....	30
4.5.3 Kokeen analysointi .....	31
4.5.4 Oppilastyön analysointi .....	32
4.5.5 Kyselylomakkeen analysointi.....	33
<b>5. Tutkimuksen tuloksia .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kemian opiskelu ja laboratoriotyöt tunnilla .....	34
5.2 Kaksi opettajaa tunnilla .....	34
5.3 Oppilas-opettaja kohtaamiset ja palaute .....	37
5.4 Ilmapiiri ja turvallisuus kahden opettajan luokassa.....	39
5.5 Oppimistuloksia kahdella opettajalla .....	42
5.6 Tulosten yhteenveto.....	44
5.7 Tulosten analyysiä ja päätelmiä.....	46
<b>6. Tutkimuksen arviointi .....</b>	<b>52</b>
<b>7. Lähteet.....</b>	<b>56</b>

## 1. Johdanto

Samanaikaisopetuksen tuomiin etuihin on alettu paneutua viime vuosi kymmeninä tarkemmin. Erityisesti samanaikaisopetukseen on paneuduttu opettajien näkökulmasta, mutta toki joitakin tutkimuksia löytyy myös oppilaiden näkökulmasta. Usein tutkimuksissa opettajaparin muodostaa erityisopettaja luokanopettajan tai aineenopettajan kanssa, useimmiten kuitenkin erityisopettajan kanssa toimii luokanopettaja. Tässä tutkimuksessa opettajaparin muodostaa kaksi kemian aineopettajaa, ja tutkimuksen kiintopisteenä ovat oppilaiden omat ajatukset samanaikaisopetuksen hyödyistä ja haistoista. Erityisesti tutkimuksella halutaan saada tietoa, miten samanaikaisopetus kemiassa vaikuttaa kokeelliseen työskentelyyn oppilaan näkökulmasta.

Tutkimuksen aineistoa hankittiin monipuolisin menetelmin muun muassa haastatteluin ja havainnoimalla. Tulosten perusteella havaittiin, että samanaikaisopetus tarjoaa mahdollisuuden tehdä oppitunneilla enemmän kokeellisia töitä ja parantaa ilmapiiriä luokassa. Opettajilla oli myös enemmän aikaa käydä keskustelua oppilaiden kanssa kokeellisesta työstä. Oppilaat kokivat oppineensa paremmin samanaikaisopetuksessa ja he keskittyivät paremmin opetukseen. Toisaalta oppilaille uusi opetusmenetelmä aiheutti välillä hankaluksiakin, sillä muutama oppilas ei aina osannut seurata kahden ihmisen välistä vuoropuhelua.

Tutkimuksen alussa tutustutaan samanaikaisopetukseen ja aikaisempien samanaikaisopetuksen tutkimusten tuloksiin oppilaiden näkökulmasta. Sen jälkeen perehdytään kokeelliseen kemiaan ja sen tuomiin haasteisiin oppilaan näkökulmasta. Lopuksi pureudutaan tutkimuksen eri vaiheisiin ja tutkimuksen tuloksiin.

## 2. Samanaikaisopetus

Tässä osiossa perehdytään samanaikaisopetukseen perustoihin. Aluksi selvitetään mistä samanaikaisopetus on saanut alkunsa ja sitten tutustutaan siihen, mitä samanaikaisopetus on. Lopuksi selvitetään aikaisempien tutkimusten perusteella samanaikaisopetuksen hyötyjä ja haittoja oppilaan näkökulmasta.

### 2.1 Historiaa

Samanaikaisopetuksen perusteina pidetään kasvatusopillista suuntausta, joka syntyi Yhdysvalloissa 1900-luvun alussa, ja jota kutsutaan progressiiviseksi pedagogiikaksi. Suuntauksen yhtenä ideana oli mielekäs oppiminen, johon pyrittiin muun muassa oikeilla kasvatusmenetelmillä ja autenttisella oppimisympäristöllä. Suuntauksella tähdättiin vapaampaan koulukulttuuriin ja siihen, että opettajan sijasta oppilas olisi opetuksen keskiössä. Tämän uudentyyppisen kasvatusopin keskeisenä liikkeellepanijana oli John Dewey.<sup>1</sup>

Progressiivisen kasvatuksen edustajat halusivat kouluihin opettajatiimejä, jotka pystyisivät jakamaan vastuun opettaessa isoja oppilasmääriä. Tiimiopetuksella yritettiin vaikuttamaan opettajapulaan, poikkitieteellisen asiantuntijuuden kehittymiseen ja oppilaiden yksilölliseen ohjaamiseen.<sup>1</sup> Opettajien keskuudessa tiimiopetus saavutti suosiota, ja 1960-luvulla tiimiopetuksesta kehitettiin erilaisia muotoja. 1970-luvulla tiimiopetuksesta alettiin tehdä tutkimuksia ja julkaisuja sen yleistettyä Yhdysvalloissa perusopetuksessa ja toisen asteen opetuksessa. Suomeen tiimiopetus tuli 1970-luvun lopulla ja 1980-luvulta lähtien tiimiopetuksen tarkoituksena oli integroida erityisoppilaat yleisopetuksen piiriin.

Jossain vaiheessa 1980-luvulla unohdettiin tiimiopetuksen ydin, ja samalla unohdettiin oppituntien huolellinen etukäteissuunnittelu opettajien kesken yhdessä ja opettajien väliset keskustelut esimerkiksi oppituntien kuluista tai säännöistä. Tämän seurauksena tiimiopetuksen mahdollisuudet jäi muiden opetusmenetelmien varjoon. Tiimiopetus on kuitenkin saavuttanut uutta suosiota inklusiivisen ajattelun tavan myötä kasvatustieteissä ja tiimiopetuksen lähtökohtiin on alettu perehtyä tarkemmin.<sup>1</sup>

Nykyisin tiimiopetuksesta käytetään nimitystä samanaikaisopetus, ja sillä usein pyritään kohti inklusiivista opetusta, koska samanaikaisopetuksessa oppilaiden erityistarpeet huomioidaan kaikille yhteisessä opetustilassa.<sup>1,2</sup> Myös inklusiivisessa opetuksessa pyritään siihen, että oppilaita ei luokitella mitenkään ja jokaisella oppilaalla on yhtäläinen oikeus käydä kaikille yhteistä koulua.<sup>3</sup> Inklusiivisessa opetuksessa oppilaiden yksilölliset tarpeet ja ominaispiirteet huomioidaan samassa opetustilassa, jossa muutkin oppilaat ovat. Oppilaita ei siis toisin sanoen segregoida eli eristetä erityiskouluihin tai -luokkiin, jos heillä on erityistarpeita.

Samanaikaisopetuksesta voidaan käyttää useampaa nimitystä. Suomen kielessä yleisimpiä nimiä samanaikaisopetuksen lisäksi ovat yhdessä opettaminen ja yhteisopetus, ja englannin kielessä käytetyimpiä ovat *team teaching*, *co-teaching* ja *collaborative teaching*.<sup>1</sup> Käytetystä termistä riippumatta samanaikaisopetuksen ydin on oppilas, jolla on mahdollisuus osallistua yhdenvertaisena opetukseen ja hänen erityistarpeet on huomioitu opetuksessa. Samanaikaisopetuksessa opettajan näkökulmassa lähtökohtana on puolestaan jaettu asiantuntijuus ja opettajan profession kehittyminen.

## 2.2 Määritelmä

Samanaikaisopetus on yksi opetusmenetelmä muiden opetusmenetelmien joukossa. Lyhyesti selitettynä samanaikaisopetuksen ydin on heterogeeninen oppilasryhmä, jota opettaa kaksi tai useampi opetusalan ammattilainen samassa fyysisessä opetustilassa.<sup>2</sup> Eli käytännössä samanaikaisopetus vaatii neljän piirteen täyttymistä, jotta kyseessä olisi samanaikaisopetus. Nämä piirteet ovat heterogeeninen oppilasryhmä, opettajat ovat opetusalan ammattilaisia, opettajat ovat yhdenvertaisia tunneilla ja opetus tapahtuu samassa tilassa.

Samanaikaisopetukseen voi osallistua kaksi tai useampi opettaja riippuen tilanteesta, mutta useimmiten samanaikaisopetusta toteuttaa kaksi opettajaa.<sup>2,4</sup> Erityisen tärkeää on muistaa, että opetukseen osallistuvat opettajat ovat opetusalan ammattilaisia. Samanaikaisopetuksesta ei voida puhua, jos esimerkiksi toinen opettavista henkilöistä on vanhempi oppilas tai koulunkäyntiavustaja ja toinen on koulutettu opettaja. Samanaikaisopetuksessa ei kuitenkaan ole väliä, jos opettajapari muodostuu eri opetusalojen ammattilaisia. Esimerkiksi erityisopettaja ja luokanopettaja voivat



muodostaa samanaikaisopetuksen opettajaparin, kuten myös aineenopettaja ja luokanopettaja tai kaksi eri aineen aineenopettajaa.

Samanaikaisopetuksessa opettajaparien tulee kiinnittää huomiota siihen, miten he jakavat opetuksen suunnittelutyön ja opettamistyön. Opettajaparien välisen työnjaon täytyy olla tasapuolinen, ja molemmilla opettajilla täytyy olla yhtäläinen vastuu opetuksesta ja sen suunnittelusta.<sup>2,4</sup> Opettajilla voi olla erilaisia rooleja samanaikaisopetuksessa, esimerkiksi toinen opettaja voi toimia avustajana, mutta tällöin heidän täytyy vaihdella roolejaan säännöllisesti, jotta voidaan puhua samanaikaisopetuksesta. Toinen opettaja ei siis voi toimia vain pelkkänä avustajana oppitunneilla tai niiden suunnittelussa. Esimerkiksi jos kemian tunneilla oppilasparin tehdessä kokeellista työtä toinen opettaja kiertää vain edessä istuvien oppilasparien luona ja toinen vain takana istuvien luona, niin tällöin kyseessä ei ole samanaikaisopetus. Mutta jos opettajat vaihtavat välillä oppilasperejä kenen luona he käyvät, niin silloin voidaan puhua samanaikaisopetuksesta. Tällöin molemmat opettajat vastaavat kaikista luokan oppilasta.

Samanaikaisopetuksessa ideana on, että opetuksessa on mukana heterogeeninen oppilasryhmä. Oppilasryhmässä on siis keskitasoisten oppilaiden lisäksi heikkoja, lahjakkaita ja erityistarpeita vaativia oppilaita.<sup>2,4</sup> Tämän vuoksi samanaikaisopetusta pidetään yhtenä keinona pyrkiä kohti inklusiivista opetusta. On kuitenkin muistettava, että inklusiivinen opetus ja samanaikaisopetus eroavat toisistaan siinä, että samanaikaisopetuksessa toinen opettaja ei ole vain heikkojen tai erityistarpeita vaativan oppilaan takana mukana opetuksessa. Samanaikaisopetuksella pyritään siis auttamaan jokaista oppilasta riippumatta hänen taitotasostaan.

Samanaikaisopetuksen peruserä on, että opetus tapahtuu samassa fyysisessä opetustilassa. Opettajat eivät siis voi jakaa oppilasryhmää, esimerkiksi kahteen ryhmään, ja opettaa heitä eri luokkahuoneissa, koska tällöin opetus on samanlaista kuin muutenkin yksin opettavalla opettajalla. Joskus kuitenkin opetusta voidaan antaa pienemmissä ryhmissä erillisissä tiloissa hetkellisesti. Esimerkiksi ohjeistuksen ajaksi oppilaat voidaan jakaa pienempiin ryhmiin eri tiloihin, jos halutaan vähentää melua ja rauhoittaa tilannetta luokkahuoneessa. Hetken jakaantumisen jälkeen pienemmät ryhmät palautetaan takaisin yhtenäiseksi ryhmäksi ja työt jatkuvat oppitunnilla yhdessä. Jos opettajat haluavat samanaikaisopetuksessa jakaa oppilasryhmän hetkellisesti pienempiin ryhmiin, täytyy heidän kuitenkin suunnitella pienryhmien opetus ja toimintatavat yhdessä.

## 2.3 Samanaikaisopetuksen tyylit

Samanaikaisopetusta voidaan toteuttaa eri tyyleillä, joita on kuusi erilaista. Nämä tyylit ovat *opettaja/avustaja*, *pysäkkiopetus*, *tasoryhmäopetus*, *ryhmäopetus*, *ritaripöydät ja yhteisopetus*.<sup>2,4,5</sup> Seuraavaksi esitellään nämä erilaiset tyylit käyttäen samanaikaisopetusta.

### 2.3.1 Toinen opettaa ja toinen avustaa

*Opettaja/avustaja*-tyylissä (*one teaching, one assisting*) opettajille on jaettu roolit, joita he noudattavat tunnin aikana. Tällöin toinen opettaja toimii varsinaisena opettajana ja toinen avustaa varsinaista opettajaa tunnin aikana.<sup>2,4,5</sup> Opettaja siis johtaa tunnin kulkua ja opetusta, ja avustaja usein kiertelee sellaisten oppilaiden luona, jotka tarvitsevat lisätukea. Tämä on myös samanaikaisopetuksen erilaisista opetusmuodoista käytettyin.<sup>4,52</sup>

Tässä samanaikaisopetuksen tyylissä oppilaat voivat kuitenkin kyseenalaistaa ajoittain toisen opettajan auktoriteetin ja asiantuntemuksen, koska toisesta opettajasta käytetään nimitystä avustaja.<sup>2,4,5</sup> Nimitys avustaja antaa siis kuvan, että opettajat eivät ole yhtä päteviä. Nimitykselle avustaja onkin ehdotettu hieman toisenlaista nimeä: lähikontaktiopettaja tai lyhyemmin kontaktiopettaja.<sup>4</sup> Tämä nimitys kuvaa avustavan opettajan roolia, mutta ei samalla tavalla arvota häntä toiseen opettajaan verrattuna. Kontaktiopettaja kuvaa myös avustavan opettajan roolia enemmän opettajana, joka keskittyy toista opettajaa enemmän kohtaamaan yksittäisiä oppilaita oppitunneilla.

Koska opettaja/avustaja -tyyli voi arvottaa samanaikaisopetukseen osallistuvia opettajia, niin oppilailta voi myös puuttua kunnioitus kontaktiopettajaa kohtaan erityisesti konfliktitilanteissa. Tämä ongelma on kuitenkin vältettävissä, jos opettajat tekevät yhteistyötä ja tukevat toisiaan. Sen lisäksi ongelmaan auttaa se, että opettajat vaihtavat säännöllisesti roolejaan opettajasta kontaktiopettajaan (avustajaan).<sup>2,4,5</sup> Rooleja voidaan vaihtaa esimerkiksi silloin, kun opetettava aihe tai työskentelytapa muuttuu.

### 2.3.2 Pysäkkiopetus

*Pysäkkiopetuksessa (station teaching)* opettajat opettavat pienemmiksi osiksi jaettuja oppilasryhmiä erilaisilla tehtäväpisteillä.<sup>2,4,5</sup> Pienemmät oppilasryhmät pyritään myös pitämään heterogeenisina, ja oppilaat pyritäänkin jakamaan sattumanvaraisesti pienempiin ryhmiin. Vaikka jokaisella opettajalla on omat vastuupysäkkinsä pysäkkiopetuksessa, täytyy heidän suunnitella yhdessä pysäkit sisältöineen ennen opetusta. Vastuupysäkeillä jokainen opettaja opettaa pienempiä ryhmiä yksi kerrallaan, ja oppilaat kiertävät näitä pysäkkejä pienissä ryhmissään.

Pysäkkiopetuksessa jokainen opettaja toimii aktiivisessa opetusroolissa pysäkillään, joten opettajien kunnioittamisen puute tai auktoriteetin kyseenalaistaminen ei ole niin todennäköistä kuin esimerkiksi opettaja/avustaja -tyylissä. Pysäkkiopetuksen hyviin puoliin kuuluu myös se, että pienissä ryhmissä opettajien ja oppilaiden välillä syntyy helpommin kontakteja. Pysäkkiopetus voi myös mahdollistaa oppiaineiden integroimisen toisiinsa. Esimerkiksi yläkoulun kemiaan kuuluvaa aihetta kierrättämistä voidaan lähestyä pysäkkiopetuksessa erilaisista näkökulmista, kuten yhteiskunnallisesta, luonnon, teollisuuden tai käytännön näkökulmasta.<sup>4</sup> Erilaiset näkökulmat tarjoavat mahdollisuuden integroida kemiaan esimerkiksi biologiaa, yhteiskuntaoppia, historiaa ja kotitaloutta, jolloin samanaikaisopetukseen voisi osallistua kemian aineenopettajan lisäksi muiden aineiden opettajia. Tällainen samanaikaisopetuksen työmuoto voitaisiin toteuttaa, vaikka koko koulun käsittävänä teemapäivänä, jolloin pienemmät oppilasryhmät voisivat koostua jopa eri-ikäisistä oppilaista.

Toisaalta pysäkkiopetus voi kuitenkin aiheuttaa ongelmia pienessä opetustilassa, sillä oppilaiden liikkuminen pysäkiltä toiselle voi aiheuttaa meluhaittoja ja siten haitata tunnin kulkua. Opettajien tulee lisäksi kiinnittää suunnittelussa huomiota aikatauluttamiseen, sillä oppilaiden kannalta olisi tärkeää, että jokaiselta pysäkiltä suoriudutaan samassa ajassa. Jos aikataulut on suunniteltu hyvin, niin silloin oppilaille ei jää odotteluaikaa siirryessään toiselle pysäkillä. Aikataulujen lisäksi opettajien olisi myös hyvä huomioida suunnittelussa se, että pysäkkien kiertämisjärjestyksellä ei ole väliä. Pysäkkiopetuksessa on myös tärkeää muistaa, että paljon käytettynä se voi alkaa muistuttaa normaalia yksinopetusta.

### 2.3.3 Ryhmäopetus

*Ryhmäopetuksessa (parallel teaching)* luokan oppilaat jaetaan pienempiin ryhmiin kuten pysäkkiopetuksessa.<sup>2,4,5</sup> Useimmiten ryhmäopetuksessa luokan oppilaat jaetaan puoliksi, ja pienemmät ryhmät pyritään pitämään heterogeenisinä. Opettajat opettavat itsenäisesti jokaiselle pienryhmälle saman asian, vaikka opettajat suunnittelevat opetuksen yhdessä. Pysäkkiopetuksesta ryhmäopetus eroaa kuitenkin siinä, että opetettu asia käsitellään vielä yhteisesti koko luokan kesken. Ryhmäopetuksessa on erityisesti huomioitava, ettei ajankäytön kanssa tule ongelmia ja ettei melutaso nouse liian korkeaksi luokassa. Liian paljon käytettynä tämäkin samanaikaisopetuksen muoto voi kadottaa samanaikaisopetuksen periaatteet ja alkaa muistuttaa tavallista yhden opettajan opetusta.

Ryhmäopetusta voidaan käyttää samanaikaisopetuksessa, kun esimerkiksi käsiteltävä asia halutaan opettaa väittelemällä. Käsiteltävänä aiheena väittelyssä voisi esimerkiksi kemiassa olla kemian teollisuuden ympäristöhaittojen vähentäminen. Luokan oppilaat jaetaan kahteen ryhmään, ja opetettavaa asiaa käsitellään kahdesta näkökulmasta: miten kemianteollisuuden kemikaalipäästöjen vähentäminen vaikuttaa luontoon ja miten päästöjen vähentäminen vaikuttaa kemianteollisuuteen. Molemmissa ryhmissä aihetta käsitellään siis vain yhdestä näkökulmasta opettajan kanssa, ja aiheen käsittelyn jälkeen koko luokka kootaan yhteen. Oppilaat voivat yhdessä sen jälkeen löytää väittelemällä ratkaisun luonnon suojelemiseksi niin, ettei siitä ole liian suurta rasitetta kemianteollisuudelle.

### 2.3.4 Tasoryhmäopetus

*Tasoryhmäopetuksessa* oppilaat on jaettu homogeenisiin ryhmiin oppilaiden taitotasojen perusteella, eli esimerkiksi niin, että toinen opettaja opettaa heikkoja oppilaita ja toinen hyviä oppilaita.<sup>2,4,5</sup> Tasoryhmäopetuksessa sama opetettava asia käydään läpi huomioiden oppilaiden taito- ja ymmärrystaso.

Tasoryhmäopetusta pitää käyttää kuitenkin harkiten, sillä se voi leimata oppilaan hyväksi tai huonoksi oppilaaksi. Leimautumisesta voi seurata oppilaiden keskuudessa syrjintää tai jopa kiusaamista. Toisaalta tämän tyylin avulla voidaan paremmin kartoittaa oppilaiden

heikkouksia tai lahjakkuuksia. Tasoryhmäopetuksen aiheuttamaa leimaantumista voidaan välttää vaihtelemalla pienempien ryhmien jäseniä opetuskertojen välillä.

### 2.3.5 Ritaripöytä

*Ritaripöytä*-tyyli muistuttaa melko paljon tasoryhmäopetusta, sillä ritaripöydässäkin pienemmäksi jaettu opetusryhmä pyritään pitämään homogeenisena.<sup>4,5</sup> Koska tasoryhmä- ja ritaripöytä-tyylit muistuttavat paljon toisiaan, niin niitä ei aina kuitenkaan eroteta toisistaan. Niistä voidaankin käyttää yhteistä nimitystä esimerkiksi englanninkielellä *alternative teaching*.<sup>2</sup>

Samanaikaisopetuksen ritaripöytä-opetusmuoto eroaa tasoryhmäopetuksesta kahdessa seikassa: homogeenisen ryhmän koostumuksessa ja pienryhmien opetuksen sisällössä. Ritaripöytä-tyylissä ei opeteta kaikkea käsiteltävää asiaa homogeenisessa pienryhmässä kuten tasoryhmäopetuksessa vaan esimerkiksi jokin pienempi osa aiemmin opitusta käsitellään uudestaan. Ritaripöytä-tyyliä voidaan siis käyttää esimerkiksi tukiopetusmuotona luokan heikommille oppilaille, joilla on ongelmia ymmärtää joitakin opiskeltuja asioita. Tukiopetus voidaan myös kohdentaa lahjakkaille oppilaille. Tällöin luokan lahjakkaista oppilaista kootussa pienryhmässä voidaan esimerkiksi syventyä tarkemmin johonkin aiemmin opittuun ja näin lisätä heidän tietämystään. Samalla lahjakkaiden oppilaiden tukiopetus pienryhmässä voi tarjota heille tavalliseen opetukseen nähden lisää haasteita oppitunneilla.

Ritaripöydässä on samat heikkoudet kuin tasoryhmäopetuksessa eli samanaikaisopetuksen muoto voi leimata oppilaat heikoiksi tai lahjakkaita ja aiheuttaa esimerkiksi kiusaamista luokassa. Toisaalta ritaripöytä ja tasoryhmäopetuksessa on myös hyviäkin puolia. Molemmissa tyyleissä opettajat pystyvät helpommin huomioimaan oppilaita pienryhmissä, ja oppilaiden heikkoudet tai vahvuudet ovat helpompi havaita. Tällöin myös opetusta on helpompi kohdentaa oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin. Pienryhmien käyttö auttaa myös niissä tilanteissa, joissa oppilaalla on vaikeuksia sosiaalisten taitojen käytössä. Ritaripöytä- ja tasoryhmäopetuksen pienryhmissä on helpompi opetella sosiaalisten taitojen käyttöä kuin koko luokan kanssa.

### 2.3.6 Yhteisopetus

*Yhteisopetusta (team teaching)* pidetään samanaikaisopetuksen eri tyyleistä kehittyneimpänä.<sup>2,4,5</sup> Suunnittelun lisäksi tässä tyylissä opettajat toteuttavat yhdessä oppitunnilla kurinpidon, opetuksen ja oppilaiden muun ohjeistamisen. Lyhyesti sanottuna yhteisopetus on siis vuoropuhelua opettajien välillä. Siitä huolimatta, että opettajat hoitavat oppitunnin yhdessä läpi, voi opettajilla olla erilaisia rooleja tunnin aikana.

Yhteisopetuksessa oppituntien roolit voivat muovautua esimerkiksi niin, että toinen opettaa ja toinen tarkentaa opetusta kysymyksillä tai selvittää opetettua asiaa toisin sanoin. Yhteisopetuksessa opettajien tulee kuitenkin vaihdella näitä muodostuneita rooleja säännöllisesti kuten opettaja/avustaja-tyylissä. Tällainen keskusteleva samanaikaisopetuksen muoto voi vaatia oppilailta totuttelua, sillä keskustelujen seuraaminen voi aluksi olla heille haastavaa.

Samanaikaisopetuksen muodoista juuri yhteisopetus vaatii erityisen paljon luottamusta kollegojen välillä ja sitoutumista yhteiseen päämäärään. Opettajien välisen työskentelyn täytyy olla avointa, jolloin opettajien on uskallettava tunnistaa ja tunnustaa omat vahvuutensa ja heikkoutensa toisen opettajan edessä. Avoin opettajien välinen työskentely tarkoittaa myös sitä, että opettajat ovat valmiita kehittämään itseään ja hyväksyvät myös muiden näkökulmat opettamisessa. Tällainen opettajien välillä valitseva avoin ilmapiiri voi edistää koko luokan ilmapiiriä avoimeksi ja luottavammaksi.

## 2.4 Samanaikaisopetuksen vaikutukset oppilaisiin

Samanaikaisopetusta käytetään usein yhteiskunnallisissa aineissa, tiedeaineissa, kielissä ja matematiikassa.<sup>6</sup> Näissä aineissa oppilailta voikin usein olla ongelmia, joihin samanaikaisopetuksella voidaan tuoda helpotusta. Useimmissa tutkimuksissa samanaikaisopetuksen hyödyt oppilaalle tulevat ilmi opettajien kautta tai tutkijoiden havaintojen kautta, mutta joitakin tutkimuksia löytyy myös, joissa oppilaita on haastateltu tai heille on tehty kyselyitä. Seuraavaksi käsitellään hyötyjä, joita opettajat ja oppilaat kokevat oppilaiden saavan samanaikaisopetuksesta.

Useimmiten raportoitu hyöty oppilaille samanaikaisopetuksesta on se, että opettajilla on enemmän aikaa oppilaille.<sup>2,7-10</sup> Oppilaat kokevat saavansa helpommin ja nopeammin apua tarvitessaan sitä. Opettajien apu on myös yksilöllisempää ja kohdennetumpaa. Opettajien mielestä tämä nopeampi avun saanti voi lisätä oppilaiden motivaatiota työskennellä tunneilla ja samalla oppilaat eivät turhaudu helposti, koska heille ei jää odotteluaikaa.<sup>7</sup> Oppilaat kokevat myös saavansa syvällisempää tietoa oppitunneilla, koska opettajilla on enemmän aikaa.<sup>10</sup>

Koska opettajilla on enemmän aikaa, voidaan tukea tarvitsevat oppilaat ja oppimisvaikeudet huomata luokassa nopeammin ja helpommin.<sup>8</sup> Opettajien on siis helpompi tarjota tukea esimerkiksi erityisoppilaille ja pitää opetus oppilaslähtöisempänä heille.<sup>2,7,8</sup> Sen lisäksi, että samanaikaisopetuksessa erityisoppilaita on helpompi huomioida, ovat opettajat raportoineet myös lahjakkaiden oppilaiden tukemisen helpommaksi samanaikaisopetuksessa.<sup>9,2</sup> Opettajat pystyvät siis kiinnittämään paremmin huomiota kaikkien oppilaiden tarpeisiin ja tarjoamaan samanaikaisopetuksen kautta heille sopivampia oppimisympäristöjä.<sup>8</sup>

Usein erityisoppilaat saavat opetusta erillisissä erityisopetuksen luokissa ja voivat näin ollen tulla leimatuiksi muiden oppilaiden edessä. Samanaikaisopetuksessa ei ole tätä vaaraa, koska samanaikaisopetus tapahtuu kaikille oppilaille samassa tilassa.<sup>2,7-11</sup> Erityisoppilaiden lisäksi samanaikaisopetuksella voidaan myös vähentää muiden oppilaiden, esimerkiksi erittäin lahjakkaiden oppilaiden, leimaantumista. Samanaikaisopetuksella voidaan siis saada oppilaat tuntemaan itsensä yhdenvertaisiksi muihin oppilaisiin nähden. Oppilaiden asenteidenkin on huomattu muuttuvan positiivisemmaksi erityisoppilaita kohtaan samanaikaisopetuksessa eli voidaan sanoa, että samanaikaisopetus kehittää positiivisessa mielessä myös oppilaiden sosiaalisia taitoja.<sup>6,9,10,</sup>

Oppilaat ja opettajat ovat molemmat havainneet samanaikaisopetuksen parantavan luokan ilmapiiriä.<sup>7-10</sup> Opettajien mielestä, esimerkiksi heidän viihtyvyyden parantuessa oppilaidenkin viihtyvyys luokassa paranee. Oppilaiden mielestä luokan viihtyvyyteen vaikuttavat esimerkiksi työrauha ja turvallisuus. Samanaikaisopetuksessa oppilaat kokevansa saavansa työskennellä rauhassa ja heidän on turvallista työskennellä.<sup>9</sup> Oppilaiden mielestä työrauha säilyy samanaikaisopetuksessa paremmin, koska häiriöihin tunneilla puututaan nopeasti.<sup>10</sup> Koska häiriöihin puututaan samanaikaisopetuksessa

nopeasti ja työrauha säilyy luokassa, ovat oppilaat sitä mieltä, että heidän keskittyminen opetusta kohtaan paranee.

Sen lisäksi, että samanaikaisopetus voi vaikuttaa positiivisesti oppilaiden ajankäyttöön, sosiaalisiin taitoihin ja luokan ilmapiiriin, on samanaikaisopetuksen huomattu vaikuttavan positiivisesti oppilaiden oppimiseen ja muihin taitoihin. Samanaikaisopetuksen on huomattu erityisesti parantavan oppilaiden akateemisia taitoja.<sup>6,9,12</sup> Opettajat ovat huomanneet näiden taitojen paranemisen lähinnä koenumeroiden ja muiden arvosteltavien tehtävien kautta. Oppilaat itse kokevat pärjäävänsä koulussa paremmin samanaikaisopetuksen myötä ja samalla heidän itsevarmuutensa oppitunneilla on kehittynyt.<sup>9,10</sup> Erityisesti erityisoppilaiden oppimistuloksissa on huomattu muutosta positiivisempaan suuntaan. Kaikkien oppilaiden parempiin oppimistuloksiin voi vaikuttaa oppilaiden parempi keskittyminen ja muutenkin ahkerampi työskentely opettajien esimerkin kautta.<sup>9,12</sup> Oppilaiden mielestä he oppivat myös erilaisia tapoja opiskella ja uusia lähestymistapoja ongelman ratkaisuihin samanaikaisopetuksen kautta.<sup>10,12</sup> Samanaikaisopetuksen avulla oppilailla on siis mahdollisuus kehittyä oppijana ja parantaa akateemisia taitojaan. Oppilaat ovat tällöin myös tietoisempia omista tiedoistaan ja taidostaan, ja heillä on parempi itsetunto. Erityisoppilaiden kohdalla on erityisesti huomattu heidän itsenäisten työskentelyn taitojen parantuneen.

Oppilaiden mielestä samanaikaisopetus ei kuitenkaan ole täysin ongelmatonta. Oppilaiden mielestä samanaikaisopetuksessa opettajien erilaiset ohjeistukset saattavat tuottaa hankaluuksia.<sup>9,10</sup> Oppilaat voivat siis kokea hämmentäväksi hieman toisistaan poikkeavat ohjeistukset, ja he eivät välttämättä ole varmoja siitä, miten pitäisi seuraavaksi toimia. Vaikka oppilaiden mielestä häiriöihin puuttuminen on ollut hyvä asia, joissakin tutkimuksissa oppilaat ovat kertoneet opettajien nopean puuttumisen olevan häiritsevää. Osa oppilaista on siis sitä mieltä, että tunnilla olisi joskus mukava puuhata omia oppituntiin liittymättömiä juttuja niin, ettei opettaja heti puuttuisi siihen.<sup>10</sup> Siitä huolimatta, että oppilaat löytävät joitakin heikkouksia samanaikaisopetuksesta, niin erityisoppilaat kuin muutkin oppilaat usein toivovat samanaikaisopetukseen osallistuttuaan sitä lisää opetukseen.<sup>9,10,12</sup>



### 3. Kokeellinen kemia

Kokeellinen kemia on osa suomalaista kemian opetusta, koska muun muassa kokeellista lähestymistapaa painotetaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa.<sup>13</sup> Kokeellinen kemia on tärkeässä osassa kemian opiskelua myös sen takia, että se kehittää oppilaiden osaamista monella tapaa: sen avulla voidaan kehittää oppilaiden luonnontieteellistä ajattelua, sosiaalisia taitoja ja heidän motivaatiotaan kemiaa kohtaan.<sup>14-17</sup>

Tässä osiossa tutustutaan lyhyesti siihen, mitä kokeellinen kemia on. Sen lisäksi selvitetään kokeellisen työskentelyn vaikutuksia oppilaisiin ja kemian opetukseen.

#### 3.1 Määritelmä

Perinteisesti kokeellisen kemian muodostavat demonstraatiot ja oppilastyöt, mutta niiden lisäksi kokeellinen kemia voi sisältää muutakin.<sup>18</sup> Kokeelliseen kemiaan voi kuulua demonstraatioiden ja oppilastöiden lisäksi työskentelyä laajojen projektien parissa, laboratoriotyöskentelyä tai opintokäyntejä. Toisaalta kokeellinen kemia voi pitää sisällään myös omakohtaista toimintaa ja audiovisuaalisten apuvälineiden tai kerronnan avulla tapahtuvaa toimintaa.

Kokeellisen kemian käytössä oppitunneilla tulee olla myös jokin tavoite.<sup>17,18</sup> Näitä tavoitteita kokeellisen kemian käytölle voivat olla muun muassa erilaisten ilmiöiden havainnollistaminen ja toteaminen, laboratoriovälineiden ja mittausautomaation käyttöön tutustuminen tai ilmiön käytön ja sovelluksen esittely. Näiden tavoitteiden avulla pyritään kehittämään oppilaiden luonnontieteellisten käsitteiden ja periaatteiden ymmärtämistä sekä heidän työskentely- ja viestintätaitoja.

Jotta kokeellisen työn tavoitteet täyttyvät, täytyy opettajan valita tarkoin käyttötarkoitukseen sopiva kokeellinen työ. Hyvän kokeellisen työn valinnassa opettajaa auttaa hyvä oppilaiden tuntemus, mikä tarkoittaa, että opettaja tiedostaa oppilaiden iän, laboratoriotaidot ja -kokemukset.<sup>15</sup> Tutkimusten mukaan hyvä kokeellinen työ on turvallinen, helposti toistettavissa, mielenkiintoinen, riittävän yksinkertainen, edullinen

ja mielellään sellainen, joka liittyy jollain tavalla oppilaiden elämään, kuten esimerkiksi käytettävät aineet työssä ovat oppilaan arjesta.

## **3.2 Kokeellisuus oppilaalle**

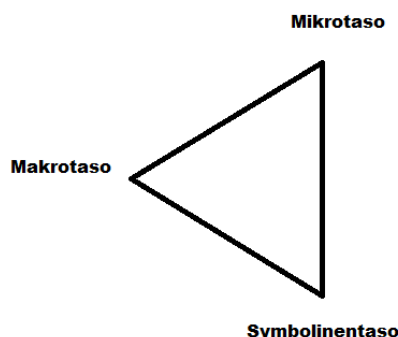
Ympäri maailmaa voidaan löytää tutkijoiden perusteluita käyttää kokeellista työskentelyä kemian opiskelussa. Kokeellisuudella ja kokeellisella työskentelyllä on iso vaikutus oppilaan kehityksessä oppijana ja persoonana.<sup>15-19</sup> Laboratoriotöiden avulla oppilaiden luonnontieteellinen tietämys kasvaa, ja samalla he oppivat oppimaan sekä harjaannuttavat muita taitojaan. Sen lisäksi kokeelliset työt vaikuttavat oppilaiden persoonallisuuden kehittymisessä, ja kokeellisuuden avulla voidaan vaikuttaa oppilaiden arvoihin ja asenteisiin. Seuraavaksi käsitellään kokeellisuuden vaikutuksia oppilaisiin ja joitakin kokeellisuuden muita osatekijöitä, jotka vaikuttavat opetukseen.

### **3.2.1 Oppiminen ja vaikutukset turvallisuuteen tunnilla**

Kokeellinen opettaminen voi olla haastavaa, sillä kokeellisuudessa yhdistyvät konkreettiset ja abstraktit asiat. Oppilaiden voi olla sen vuoksi vaikea huomata kokeellisen työn olennaisia asioita.<sup>20</sup> Opettajat voivat kuitenkin auttaa oppilaita huomaamaan olennaisen ja yhdistämään konkreettiset ja abstraktit asiat, hyödyntämällä tietoa kemiallisen tiedon kolmesta tasosta.

Johnstonen mukaan kemiallinen tieto rakentuu kolmesta tasosta, mikro-, makro- ja symbolinen taso.<sup>21</sup> Lyhyesti kuvattuna mikrotason kemiallinen tieto tarkoittaa atomi- ja molekyyli-tason tapahtumia ja asioita kemiassa. Makrotasolla puolestaan ilmiöt voidaan havaita eri aistein, ja ne ovat niin sanotusti näkyviä kemian ilmiötä. Symbolisella tasolla kemian merkkikielellä pyritään kuvaamaan ja kertomaan kemiallisista ilmiöistä ja asioista. Näillä jokaisella tiedon tasolla on suhde toisiinsa (Kuva 1), ja oppimisen kannalta jokaisen tason ymmärtäminen on tärkeää oppilaalle. Kokeellisuuden avulla voidaan auttaa oppilaita ymmärtämään näitä kemiallisen tiedon kolmea tasoa. Kokeellinen työskentely selventää kemiaa oppilaalle makrotasolla, kun puolestaan oppilastöiden aikana ja jälkeen käytävät keskustelut selventävät kemiaa mikrotasolla ja symbolisella

tasolla. Näiden tiedon eri tasojen välisen yhteyden huomaamiseen oppilaita auttaa kokeellisten töiden jälkeiset kyselyt ja palautteet.<sup>22</sup>



Kuva 1. Kemiällisen tiedon kolmitasomalli.

Kokeellisuuden avulla voidaan oppilaalle konkreettisesti todentaa kemian teorioita ja lakeja, ja sitä kautta edesauttaa kehittämään oppilaiden kognitiivisia taitoja.<sup>17,19</sup> Kokeellisuudella voidaan siis auttaa oppilaita oivaltamaan ja ymmärtämään kemian käsitteitä ja periaatteita.<sup>14-16</sup> Erityisesti niiden oivaltamisessa ja ymmärtämisessä auttavat keskustelut oppilastöiden aikana ja oppilastöiden jälkeiset suulliset esitykset opeteltavasta kemian ilmiöstä.<sup>14</sup> Kognitiivisen oppimisen mukaan onkin tärkeää oppilaan kannalta, että pohjatiedot on rakennettu hyvin, sillä uutta tietoa rakennetaan valmiiksi opitun tiedon päälle.<sup>17</sup> Kokeellisuus auttaa oppilaita luomaan näitä yhteyksiä aiemmin opitun ja uuden asian välille, mikä on erityisen tärkeää abstraktien asioiden ymmärtämiselle. Esimerkiksi opettajajohtoisten demonstraatioiden avulla oppilaille voidaan näyttää todellista kemialla, ja sitä kautta auttaa heitä yhdistämään demonstraation tapahtumat koulukemiaan.<sup>15</sup>

Kokeellista työskentelyä voidaan käyttää apuna abstraktien tai vaikeiden asioiden opettamisessa oppilaalle. Paras metodi niiden opettamiselle kokeellisesti on yhdistelmä luentomaista opetusta, opettajan tekemiä demonstraatioita, keskustelua ja käytännön oppilastöitä.<sup>17,23</sup> Tällaista yhdistelmää voidaan käyttää muun muassa opettaessa esimerkiksi elektrolyysiä, moolin käsitettä ja kemiallisten reaktioiden kertalukua. Opetusyhdistelmällä käsiteltävästä hankalasta aiheesta voidaan saada oppilaalle mielenkiintoisempi ja tällöin opeteltavan asian ymmärtäminen voi helpottua. Oppilasta ikään kuin motivoidaan kehittämällä hänen käsitteellistä ymmärrystä.

Kokeellisessa työskentelyssä joudutaan aina kiinnittämään huomiota työturvallisuuteen, olipa kokeellisuus opettajan tekemiä demonstraatiota tai oppilastöitä. Kokeellisessa työskentelyssä oppilaiden täytyy noudattaa turvallisuusohjeita, olla täsmällisiä ja siistejä sekä samalla oppilaiden tulee huomioida muiden oppilaiden turvallisuus. Kokeellisuudella pyritäänkin kehittämään oppilaiden taitoja työskennellä turvallisesti sen lisäksi, että kokeellisuus kehittää oppilaiden tiedollisia taitoja ja muita niin sanottuja arkielämän taitoja.<sup>24</sup> Joidenkin oppilaiden mielestä tärkeintä kokeellisuudessa onkin juuri oppia työskentelemään turvallisesti ja tiedostaa riskit.<sup>25</sup>

Opettajalla on vastuu siitä, että oppilaat tuntevat luokassa noudatettavat työturvallisuussäännökset ja että niitä noudatetaan. Oppilaalta tulee myös vaatia, että ennen kokeellista työtä, oppilaiden on osattava nämä vaaditut asiat.<sup>26</sup> Opettajan täytyy kuitenkin ensin opettaa uusille oppilaille työturvallisuutta.<sup>27</sup> Samoin työturvallisuutta täytyy myös ajoittain kerrata vanhempien oppilaiden kanssa. Koska opettaja on vastuussa oppilaista ja turvallisuudesta, täytyy etenkin oppilaiden turvallisuuden takaamiseksi olla erilaisia keinoja. Näistä keinoista yksi on kommunikaatio, sillä hyvällä kommunikaatiolla voidaan myös parantaa turvallisuutta kokeellisessa työskentelyssä.<sup>28</sup> Hyvä kommunikaatio pitää olla oppilaiden välillä sekä opettajan ja oppilaan välillä, jotta se hyödyttää turvallisuudessa oppitunneilla.

### **3.2.2 Vaikutus motivaatioon ja asenteisiin**

Usein motivaatio jaotellaan kahteen luokkaan: sisäiseen motivaatioon ja ulkoiseen motivaatioon. Ulkoista motivaatiota ohjaa ulkoiset palkkiot, joita voivat olla oppilaalle esimerkiksi koenumerot. Sisäisen motivaation lähteenä puolestaan ovat henkilöiden omat luontaiset halut ja tarpeet, esimerkiksi oppilaalle ne voisivat olla luontainen kiinnostus opiskeltavaa asiaa kohtaan tai nauttiminen opiskelusta.<sup>49</sup>

Oppilaiden huonoon motivaation opiskella kemiaa voi vaikuttaa heidän kielteinen asenne kemiaa kohtaan. Tällöin voidaan siis puhua, että oppilaiden asenne vaikuttaa erityisesti heidän sisäiseen motivaationsa negatiivisesti. Oppilaiden asennetta tulisikin saada muutettua, jotta heidän sisäinen motivaationsa heräisi. Oppilaiden asenteisiin voidaan vaikuttaa esimerkiksi herättämällä heidän kiinnostuksensa jollakin tapaa kemiaa kohtaan.

Kokeellinen työskentely onkin keino muuttaa oppilaiden asenteita ja motivaatiota kemiaa kohtaan sekä lisätä oppilaiden kiinnostusta kemiaa kohtaan.<sup>15,16,18,19,29</sup> Kokeellisessa työskentelyssä oppilaat ovat aktiivisesti mukana opetuksessa. Erään tutkimuksen mukaan opetustapa, jossa oppilas on aktiivisesti mukana, voi lisätä oppilaan motivaatiota.<sup>50</sup> Oppilaiden kiinnostus ja motivaatio voivat myös auttaa heitä muistamaan paremmin kemian sisältöjä lyhyellä ja pidemmällä aikavälillä.<sup>19</sup> Erityisesti on huomattu kemiallisten ilmiöiden käsittelyn työmuistissa helpottuvan, jos oppilas on motivoitunut.<sup>31</sup> Oppilaiden kiinnostusta ja motivaatiota kemiaa kohtaan voidaan ylläpitää kokeellisessa työskentelyssä, kun kiinnitetään huomiota kokeellisen työskentelyn suunnitteluun ja tarkoitukseen. Tämä tarkoittaa sitä, että kokeellinen työskentely on suunniteltu hyvin ja erityisesti oppilaalle on selvitetty kokeellisen työn tarkoitus. Päinvastaisessa tilanteessa, jossa kokeellinen työ on suunniteltu huonosti ja sen tarkoitus on oppilaalle epäselvä, voi vaikutus olla negatiivinen oppilaiden asenteeseen ja motivaatioon opiskella kemiaa kokeellisesti.

Kokeellisuuden avulla voidaan siis herättää oppilaiden kiinnostus kemiaa kohtaan. Pelkkä kiinnostus ei riitä kuitenkaan kokeellisen työskentelyn käyttöön vaan sillä täytyy olla myös jokin motivoiva tarkoitus.<sup>18</sup> Tutkimusten mukaan kokeellisen työskentelyn on havaittu lisäävään oppilaiden motivaatiota kemiaa kohtaan. Motivaation lisääntymiseen voikin vaikuttaa se, että kokeellisen työskentelyn myötä syntynyt kiinnostus vetoaa oppilaiden tunteisiin.<sup>15,16,19,29</sup> Toisin sanoen tunteisiin vetoaminen tarkoittaa sitä, että kiinnostus kemiaa kohtaan syntyy heissä itsessään ja motivaatio on sisäistä. Oppilaiden kiinnostus ja motivaatio voidaan saada heräämään esimerkiksi heti tunnin alussa esitetyllä demonstraatiolla tai kesken luentomaisen opetuksen tehdyllä demonstraatiolla, jolla voidaan yllä pitää kiinnostusta ja motivaatiota koko oppitunnin ajan.<sup>16,18</sup> Kokeellisuus auttaa myös oppilaita keskittymään paremmin opeteltavaan aiheeseen.

Oppilaiden motivaatiota kokeellisessa työskentelyssä, erityisesti oppilastöissä, voidaan parantaa hyvällä kokeellisen työn pohjustuksella.<sup>31</sup> Tämä tarkoittaa sitä, että ennen työn aloittamista oppilas tuntee esimerkiksi työn teoriaa, työssä käytettävät välineet ja työturvallisuuden.<sup>17</sup> Hyvän pohjustuksen avulla oppilaan on helpompi suoriutua työstä ja hänen motivaationsa työskennellä on parempi. Työn jälkeen käytävä keskustelu sekä opettajan ja oppilaan molemminpuolinen palaute edesauttaa oppilaiden oppimista ja motivaation kehittymistä. Tutkimuksissa on havaittu, että opetusmenetelmä, joka sisältää jatkuvaa palautetta muun muassa oppilaan suorituskyvystä, voi lisätä oppilaan sisäistä

motivaatiota opiskelussa.<sup>51</sup> Tämä voi samalla myös lisätä oppilaiden itsearviointia ja lisätä heidän tietoisuuttaan omista taidoistaan.

Kokeellisessa työskentelyssä oppilaiden motivaatiota voidaan myös lisätä erilaisilla kokeellisen työskentelyn menetelmillä. Erityisesti kokeellisuuden toteuttaminen pienissä oppilasryhmissä avoimilla oppilastöillä, lisää oppilaiden motivaatiota.<sup>31</sup> Avoimessa oppilastyössä oppilaalla on enemmän vapauksia ja mahdollisuuksia tehdä työtä itsenäisesti, mikä saattaa auttaa oppilasta työskentelemään motivoituneemmin.

### **3.2.3 Oppilaan muiden taitojen kehittyminen**

Kokeellisuus ei kehitä pelkästään oppilaan tiedollisia taitoja vaan se auttaa kehittämään oppilaiden muitakin taitoja, kuten laboratorio-, ongelmanratkaisu- tai sosiaalisia taitoja.<sup>18,19</sup> Kokeellisen työskentelyn avulla voidaan siis kehittää oppilaan monia taitoja, joista osaa oppilas tarvitsee esimerkiksi työelämässään, vaikka hän ei kemian alalle suuntautuisikaan. Kokeellisuus vaikuttaa tällöin myös oppilaan persoonallisuuden kehittymiseen.<sup>18</sup>

Vuorovaikutus-, ihmissuhde- ja sosiaalisia taitoja tarvitsee jokainen ihminen työelämässään ja muissakin elämänsä vaiheissa. Oppilaat voivat kokeellisessa työssä työskennellä ja oppia yhdessä, ja sitä kautta olla sosiaalisessa kanssakäymisessä toistensa kanssa.<sup>18</sup> Yhdessä toimiessaan oppilaat joutuvat myös kommunikoimaan, jakamaan vastuuta, ottamaan rooleja (esim. johtajan rooli) ja käyttämään ihmissuhdetaitojaan, jotta yhdessä työskentely sujuu hyvin. Kokeellisuuden onkin huomattu kehittävän erittäin hyvin näitä kaikkia edellä mainittuja yhdessä työskentelyyn vaadittavia taitoja.<sup>18,32</sup>

Kokeellisessa kemiassa oppilaita tulisi johdattaa ja rohkaista käyttämään kemian käsitteitä ja -kieltä, koska kokeellisuus pitää sisällään sosiaalisen konstruoinnin, jossa kielellä on tärkeä asema.<sup>17,18</sup> Kokeellisuus liittyy siis selkeästi oppilaiden kielelliseen kehittymiseen.<sup>14</sup> Erityisesti kokeellisten töiden jälkeisissä keskusteluissa ja oppilaiden pitämässä esityksissä on huomattu kemian käsitteiden ja -kielen vaikuttavan positiivisesti oppilaiden tieteellisen kielen kehittymiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että oppilas osaa kertoa esimerkiksi uloshengitysilman sisältävän runsaasti hiilidioksidia. Kokeelliseen

työskentelyyn liittyvä puhuminen niin sanotusti kemiankielellä auttaa myös opettajia havaitsemaan paremmin oppilaiden osaamisen tason.<sup>18</sup>

Kokeellinen työskentely voi mahdollistaa sen, että oppilaat voivat ajoittain työskennellä itsenäisesti.<sup>17</sup> Itsenäisessä työskentelyssä oppilaat joutuvat ottamaan itse vastuun työstä, mikä auttaa oppilaita itsenäistymään. On myös huomattu, että onnistunut itsenäinen kokeellinen työ voi kehittää oppilaiden itseluottamusta ja itsetuntoa.<sup>17,33</sup> Itsetunnon ja itseluottamuksen lisäksi kokeellisuus ja itsenäinen työskentely auttavat kehittämään oppilaiden sitoutuneisuutta, aloitteellisuutta, neuvokkuutta ja luovuutta.<sup>34</sup> Luovuuden kehittymisessä auttaa se, että kokeellinen työskentely kehittää oppilaiden soveltamisen ja analysoinnin taitoja eli niin sanottuja korkeamman tason ajattelun taitoja.<sup>19</sup> Nämä taidot auttavat myös oppilaiden ongelmanratkaisukyvyyn kehittymistä erityisesti heikompien oppilaiden kohdalla.<sup>15</sup>

#### **3.2.4. Kokeellisen työskentelyn kohtaamia muita haasteita**

Kokeellisten töiden tekemisessä kemian oppitunneilla voivat opettajat kokea erilaisia haasteita.<sup>17</sup> Opettajille haasteita voi asettaa muun muassa luokkakoot, resurssit ja aika.<sup>35,36</sup> Sen lisäksi kokeellisen kemian käyttöön voivat vaikuttaa opettajien viitseliäisyys ja taidot opettaa kokeellisesti, luokkahuoneiden ahtaus tai laboratorioluokkien puute. Osa opettajista uskoo myös kokeellisen työskentelyn olevan turvatonta tai heidän mielestään turvallisuussäädökset voivat rajoittaa kokeellista työskentelyä.<sup>37</sup>

Opettajat kokevat usein kemian opettamisen tavallisissa luokkahuoneissa laboratorioluokkien sijasta haastavaksi ja lähes mahdottomaksi, jos tarkoituksena on sisällyttää kokeellista työskentelyä opetukseen. Kokeellisen kemian opetukseen ei kuitenkaan välttämättä tarvita erillistä laboratorioluokkaa, sillä normaalista luokkahuoneesta voidaan myös saada toimiva esimerkiksi vaihtamalla yksittäiset pulpetit isompiin yhteisiin pöytiin.<sup>38</sup> Vaikka tavallista luokkahuonetta voitaisiin pienillä muutoksilla tehdä paremmaksi, kokevat opettajat tavalliset luokkahuoneet usein ahtaaksi työskennellä ja pitää siistinä. Toisaalta laboratorioluokkatkaan eivät ole aina tilavia ja opettajat voivat kokea nekin hankaliksi paikoiksi työskennellä. Etenkin kokeellisesta

työskentelystä johtuva liikkuminen korostuu ahtaissa luokkahuoneissa.<sup>35</sup> Ahdas luokkahuone voidaan kokea epäsiistiksi, äänekkääksi ja turvallisuusriskiksi.

Kokeellisten töiden tekemiseen oppitunneilla voi vaikuttaa opettajien halukkuus tehdä kokeellisia töitä. Joskus opettajien haluttomuuteen tehdä kokeellisia töitä vaikuttavat opettajien puutteet osaamisessaan.<sup>35</sup> Erityisesti monet aloittelevat opettajat eivät välttämättä koe olevansa valmiita käyttämään kokeellisuutta kemian opetuksessa.<sup>39</sup> Heillä saattaa olla esimerkiksi virhekäsityksiä, jotka heijastuvat opetuksessa epävarmuutena selittää kemiallisia taustoja.<sup>38</sup> Opettajien virhekäsitykset ja epävarmuus voivat vaikuttaa oppilaiden oppimiseen, mutta toisaalta opettajilla on mahdollisuus vaikuttaa omaan osaamiseensa täydennyskoulutuksella tai kysymällä apua kollegaltaan. Täydennyskoulutuksella ja kysymällä apua kollegaltaan opettajat voivat myös saada uusia ideoita kokeelliseen työskentelyyn oppitunneilla.

Suurimpia haasteita kokeellisessa kemiassa ovat kustannukset.<sup>17,37</sup> Kokeelliseen työskentelyyn käytettävät välineet ja aineet voivat olla kalliita kouluille, ja toisaalta myös työskentelyssä syntyvän jätteen hävittäminenkin ei ole ilmaista kouluille. Opettajat voivat kuitenkin yrittää löytää ratkaisuja toteuttaa kokeellista kemiaa koulujen resurssien mukaan tekemällä töitä pienemmässä mittakaavassa ja käyttämällä mielikuvitusta materiaalien hankinnassa. Opettajat voivat hankkia materiaaleja esimerkiksi luonnosta ja koululaboratorioon soveltuvia välineitä voi löytyä tavallisista marketeista. Jos resurssit ovat erittäin vähäiset, niin voivat opettajat tuoda oppitunneilla kokeellisuutta demonstraatiotöiden kautta.

Kokeellinen työskentely oppitunneilla vaatii opettajilta organisointikykyä erityisesti silloin, jos luokassa on paljon oppilaita. Opettajien täytyy suunnitella silloin töiden tekeminen niin, että jokainen oppilas pääsee itse tekemään kokeellista työtä.<sup>40</sup> Opettajien on myös kokeellisen työn suunnittelussa kiinnitettävä huomiota siihen, että kaikki oppilaat pystyvät tekemään työn annetun aikarajan sisällä. Opettajat kokevatkin ajoittain ajanpuutteen haasteeksi kokeellisen kemian opetuksessa.<sup>17,32</sup> Heistä yksi oppitunti, usein 45 minuuttia, on liian lyhyt kokeelliseen työskentelyyn, sillä siinä ajassa oppilaat eivät ehdi siirtää ajatuksiaan kemiaan ja kokeellisen työn alustusta ja työturvallisuutta ei ehditä käydä kunnolla läpi ennen työn aloittamista. Ajanpuute vaikuttaa myös siihen, että usein opettajat luopuvat oppilaiden kanssa käytävistä töihin liittyvistä keskusteluista. Keskustelut olisivat kuitenkin tärkeitä oppilaan syvemmän ajattelun kehityksen kannalta.



## 4. Tutkimuksen toteuttaminen

Tapaustutkimuksen tarkoituksena oli selvittää samanaikaisopetuksen vaikutuksia kemian opetukseen erityisesti kokeellisessa työskentelyssä. Tutkimukseen osallistui kaksi havainnoitsijaa, joista toinen perehtyi samanaikaisopetukseen opettajan näkökulmasta ja toinen oppilaiden näkökulmasta.<sup>41</sup> Tässä tutkimusartikkelissa perehdytään samanaikaisopetuksen hyötyihin ja haittoihin oppilaan näkökulmasta. Erityisesti tutkimuksella on haluttu selvittää samanaikaisopetuksen vaikutuksia oppilaiden motivaatioon, oppimistuloksiin ja oppilaiden huomioimiseen kokeellisessa työskentelyssä. Tutkittaviin seikkoihin perehdyttiin havainnoimalla opetustilanteita ja haastatteleamalla opettajia ja oppilaita. Lisäksi oppilaille tehtiin kyselytutkimus ja koe, joka käsittelee aikaisempien opetustilanteiden aiheita.

Tutkimuskysymykset:

- Mitä hyötyä tai haittaa samanaikaisopetuksesta kemiassa on oppilaan mielestä?
- Millainen vaikutus samanaikaisopetuksella on oppimistuloksiin?
- Miten samanaikaisopetus vaikuttaa oppilaiden motivaatioon kemian oppitunneilla?
- Miten samanaikaisopetus vaikuttaa oppilaiden kokeelliseen työskentelyyn kemiassa?

### 4.1 Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä

Tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta, jonka tavoitteena on perehtyä syvällisemmin yksittäiseen tai muutamaan kohteeseen tai ilmiöön. Tutkittavat tapaukset voivat olla hyvin erilaisia tilanteista riippuen, mutta ominaista kaikille tutkittaville tapauksille on se, että ne ovat rajattuja kokonaisuuksia. Tässä tutkimuksessa tapaukseksi on rajattu samanaikaisopetus kemian kokeellisessa työskentelyssä oppilaan näkökulmasta.<sup>42,43</sup>

Tapaustutkimuksessa halutaan hankkia syvällistä tietoa tutkittavasta tapauksesta.<sup>42,43</sup> Tapausta pyritään tutkimaan monipuolisesti sekä esittelemään se mahdollisimman totuudenmukaisesti. Tapaustutkimukset usein suoritetaan sen vuoksi luonnollisessa ympäristössään ja näin ollen sitä kautta pyritään hankkimaan mahdollisimman

totuudenmukaista tietoa. Koska tapauksia pyritään tutkimaan monipuolisesti ja totuudenmukaisesti, käytetään tapaustutkimuksissa erilaisia aineistonkeruumenetelmiä ja analysointimenetelmiä. Tapaustutkimus ei siis rajoita tutkimusmenetelmän valintaa ja onkin siksi melko löyhästi määritelty tutkimustapa. Tapaustutkimuksen toteutuksessa voidaan siis käyttää kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia menetelmiä. Tutkimuksessa on kuitenkin huomioitava menetelmien sopivuus tutkivaan tapaukseen.

Tapaustutkimuksella ei voida hankkia yleistettäviä tutkimustuloksia tai yleispätevää mallia, koska tarkastelun kohteena on rajattu yksittäinen kohde. Tapaustutkimusten tulosten merkitykseen voidaan vaikuttaa huolellisella aineiston hankinnalla ja analysoinnilla. Vaikka tapaustutkimuksen tulokset eivät ole yleispäteviä, voidaan niitä kuitenkin verrata aiempiin samankaltaisiin tutkimuksiin. Tapaustutkimuksesta voidaan myös oppia miten seuraava vastaavanlainen tutkimus toteutettaisiin paremmin tai miten tapausta voitaisiin lähteä tutkimaan yleistävämmin.

Tapaustutkimuksen suunnittelu ja toteutus alkaa, kuten kaikki tutkimukset, tutkimuskysymysten asettelusta. Sen jälkeen tapaustutkimuksessa valitaan rajattu yksittäinen kohde, tapahtuma, prosessi tai ilmiö, jonka jälkeen päätetään aineistonkeruumenetelmistä ja analysointimenetelmistä. Tutkimuskysymysten ja tutkittavan kohteen avulla valitaan kyseiseen tapaukseen sopivat menetelmät. Tapaustutkimuksessa voidaan valita useita menetelmiä, jotta tapauksesta saadaan totuudenmukaista tietoa. Menetelmien valinnan jälkeen on myös suunniteltava niiden käyttöä, jotta saadaan mahdollisimman luotettavasti kerättyä aineisto, esimerkiksi pohditaan mitä kirjataan havainnoinnissa ylös ja laaditaan haastatteluja varten jonkinlainen pohja. Suunnittelun jälkeen aineisto pyritään keräämään mahdollisimman luotettavasti ja totuudenmukaisesti sekä niin että sitä pystytään tulkitsemaan aineistonkeruun jäljiltä. Lopuksi aineistot kootaan ja analysoidaan. Analysoinnin tuloksia voidaan verrata aiempiin tutkimuksiin, mutta niistä ei voida tehdä itsenäisiä johtopäätöksiä.

## 4.2 Tutkimuspaikka ja tutkimukseen osallistuvat

Tutkimus toteutettiin keskisuomalaisessa yläkoulussa kevätlukukaudella 2012. Tutkimuskoulun valitsemiseen vaikutti se, että koulu oli toiselle tutkijalle tuttu ja sitä kautta koulun henkilöstölle oli helpompi esittää toteutettavaksi samanaikaiskokeilua kemiassa. Koulu valikoitui myös siksi, että koulusta löytyi samanaikaisopetuksesta kiinnostunut kemian opettaja, joka oli toiselle tutkijalle entuudestaan tuttu. Koululla oli edellä mainittujen seikkojen lisäksi resursseja antaa kaksi kemian opettajaa toteuttamaan samanaikaisopetusta kemian tunnilla.

Aluksi käytiin tapaamassa opettajaa, joka toimi tutkimuksen koordinaattorina koulussa ja oli myös innostuneena mukana tutkimuksen toteutuksessa. Samalla tavattiin koulun rehtori, jonka kanssa sovittiin kuvauskäytännöistä ja kuvausluvan lähettämisestä oppilaiden kotiin. Toinen tutkimukseen osallistunut kemian opettaja valikoitui opettajien kiinnostusten ja aikataulujen sopivuuden kautta. Toisen kemian opettajan valikoinnin suoritti koulussa tutkimukseen ensin valikoitunut koordinaattoriopettaja.

Koordinaattorina toiminut opettaja A oli hyvin kiinnostunut tutkimusprojektista ja hän omaa pitkän kokemuksen opettamisesta. Hän oli jäämässä samana keväänä eläkkeelle, kun tutkimus toteutettiin. Hänellä ei kuitenkaan ollut kokemusta samanaikaisopetuksesta ennen tutkimusprojektia. Opettaja A:n työpariksi valikoituneella opettaja B:llä on myös hyvin kokemusta opettamisesta. He ovat toimineet opettajina samassa koulussa kymmenisen vuotta, joten opettajat olivat toisilleen jo entuudestaan tuttuja. Kumpikaan tosin ei ollut nähnyt toisen opetusta ennen tutkimusprojektiin osallistumista. Opettajalla B oli hieman kokemusta samanaikaisopetuksesta, sillä hänellä on luokassa ollut joskus kouluavustaja apuna. Molemmilla opettajilla oli omat kemian ryhmät, joten molemmat ovat olleet tekemisissä kemian kanssa.

Tutkimusprojektin tutkimusryhmäksi valikoitui koulun kahdeksannen luokan ryhmä (ryhmä I), jota opettaja A opetti muutoinkin. Opettaja B ei ollut ennen projektia opettanut tutkimusryhmää. Ryhmä I:stä yksi oppilas siirtyi tutkimuksen ajaksi toiseen ryhmään, koska hän ei tahtonut tulla kuvatuksi. Ryhmä I:ssa oli näin ollen osallistujina 14 oppilasta. Ryhmä I:n kemian keskiarvo oli 7,2 ja heillä oli ennen tutkimukseen osallistumista ollut yksi koe. Ryhmän I:n mukautetun oppilaan kemian keskiarvo oli 6,5. Tutkimuksen kokeeseen osallistui kaikki 14 oppilasta.

Vertailuryhminä toimi opettaja A:n kaksi muuta kahdeksannen luokan ryhmää (ryhmä II ja ryhmä III). Opettaja A käytti molemmissa ryhmissä samoja tuntisuunnitelmia, joita käytettiin tutkimusryhmässäänkin. Ryhmässä II oli 12 oppilasta ja ryhmässä III oli 16 oppilasta. Molemmissa ryhmissä oli myös mukautettuja oppilaita. Ryhmä II:n kemian keskiarvo oli 6,8 ja mukautetun oppilaan 8,5. Kaikki ryhmän II 12 oppilasta osallistuivat kokeeseen. Ryhmä III:n kemian keskiarvo oli 7,5 ja tästä ryhmästä kokeeseen osallistui vain 12 oppilasta. Ryhmä III:n koetilanteesta poissaolijoiden joukossa oli mukautettu oppilas.

Tutkimuksen samanaikaisopetus suoritettiin koulun kemian ja fysiikan luokassa, joka sijaitsi koulun alimmassa kerroksessa. Luokahuoneessa opettajan pöytä oli sijoitettu liitutaulun eteen ja huoneeseen tultiin sisälle liitutaulun vasemmalla puolella sijainneesta ovesta. Liitutaalua katsottaessa opettajan pöydän oikealle puolelle nurkkaan oli sijoitettu toinen pöytä, jossa oli tietokone. Tietokoneen ääressä pystyi istumaan siten, että näki koko luokan. Luokan vasemmalle ja oikealle seinälle oli sijoitettu kaapistot lattialle ja seinille. Kaapistoissa säilytettiin välineistöä, kuivatettiin puhdistettua välineistöä ja kaapistojen päällisellä voitiin myös työskennellä, sillä luokkien imutorvet oli sijoitettu luokkien sivuille. Kaapistoissa oli myös vesipisteet. Oppilaiden pulpetit oli sijoitettu niin, että oppilaat istuivat pareittain kahdessa rivissä kasvot suunnattuina liitutaalua kohti. Oppilaiden selän taakse jäi tällöin muutama ikkuna.

Luokahuoneen vasemmalla seinällä oli ovi väline- ja ainevarastoon, joka sijaitsi kahden kemian ja fysiikan luokan välissä. Varasto oli suorakaiteen muotoinen ja sinne pääsi molemmista luokista samasta päästä huonetta. Varasto oli hyvin täynnä tavaroita ja paikoin siellä oli hieman hankala liikkua. Varaston jokaisella seinällä oli hyllyjä tai kaappeja, joissa säilytettiin välineistö tai aineita. Huoneen keskellä oli myös tavaraa säilytyksessä pöytien päällä ja hyllyillä. Varastossa oli siis kaksi käytävää, joista pääsi huoneen perälle. Peräseinällä oli ikkunoita ja koko seinän matkalta pöytätaaso. Tasolla ei säilytetty tavaroita, mutta toisessa nurkassa oli tietokone. Varaston perätila oli rauhallinen paikka, vaikka huoneen molemmilla puolilla oli luokahuoneet. Rauhallisuuden vuoksi oppilaat saattoivat käydä tekemässä kokeen varastohuoneen peräseinän pöydän ääressä esimerkiksi silloin kun olivat poissa varsinaisena koepäivänä. Haastattelut suoritettiin varastohuoneessa oppituntien aikana.

### 4.3 Tutkimuksen vaiheet

Opiskelijakollegani kanssa totesimme kiinnostuneemme samanaikaisopetuksesta opettajaopintoja suorittaessamme, jolloin päätimme lähteä toteuttamaan samanaikaisopetuksen tutkimusta kemian opetuksessa. Halusimmekin tämän vuoksi työstää samanaikaisopetuksen teemaa yhdessä, koska aihe käsittelee kollegojen välistä yhteistyötä samassa tilassa. Tutkimuksessa tehtiin yhteistyötä sen suunnittelussa ja toteuttamisessa sekä aineiston keräämisessä. Aineistoista keskusteltiin yhteisesti, mutta lopullisen aineistoanalyysin molemmat suorittivat itsenäisesti omasta näkökulmastaan teemaan liittyen.

Tutkimuksen alussa pohdittiin, mitä samanaikaisopetuksella halutaan saada selville erityisesti kemian oppitunneilla. Selvää oli, että opettajien ja oppilaiden näkökulmat pitäisi saada näkyviin. Sen vuoksi jaoin keskenämme näkökulmat, joihin pureuduimme tarkemmin. Erilaisista näkökulmista huolimatta suunnittelimme tutkimuskysymykset yhdessä molempiin näkökulmiin. Tutkimuskysymysten asetteluun jälkeen valitsimme tutkimusmenetelmäksi tapaustutkimuksen ja aineistonhankintamenetelmät. Yhteistyö toisen tutkijan kanssa mahdollisti useamman aineistonhankintamenetelmän käytön, koska yksin aineiston hankinta monella eri menetelmällä olisi ollut kohtuuttoman työlästä.

Tutkimuspaikan valinta tuotti hankaluuksia, sillä tutkimuksen toteutukseen vaadittiin kahden opettajan irrottamista muusta opetuksesta samaan luokkaan. Monilla kouluilla ei ole tämän tyyppiseen työskentelyyn resursseja ja varauduimmekin toisen tutkijan kanssa suunnitteluvaiheessa siihen, että olemme itse mukana opetustyössä. Sen vuoksi halusimme myös toteuttaa tutkimuksen koulussa, joka on jo hieman entuudestaan tuttu edes toiselle tutkijalle. Onneksemme kuitenkin tutkimukseen osallistuneella koululla oli resurssit järjestää kaksi opettajaa tutkimuksen ajaksi kemian oppitunneille. Tämä mahdollisti sen, että molemmat tutkijat saattoivat pysytellä tutkijan roolissa ja keskittymään oleellisimpaan tutkimuksen kannalta.

Tutkimus suoritettiin kahden viikon aikana ja se piti sisällään kaksi kahden tunnin mittaista opetuskertaa. Vertailuryhmillä oli saman verran opetuskertoja, paitsi ryhmä II:lla. Ryhmä II sai opetusta yhden kahden tunnin mittaisen opetuskerran ja yhden tunnin mittaisen opetuskerran.

Ensimmäisellä opetuskerralla opettajilla oli löyhä kuva siitä mitä samanaikaisopetus on ja he toteuttivat oppitunnin sen pohjalta. Ensimmäisen opetuskerran jälkeen opettajien kanssa keskusteltiin opetuksen kulusta ja heille annettiin lisäohjeistusta (Liite 1), jota he käyttivät apuna toisella opetuskerralla. Oppilaat ja heidän vanhempansa saivat tietoa samanaikaisopetuksen tutkimuksesta videointiluvan yhteydessä, joka lähetettiin oppilaiden koteihin ennen tutkimusta. Oppilaille myös kerrottiin ennen opetuksen alkua, että seuraavilla kahdella opetuskerralla luokassa on opettamassa kaksi luonnontieteiden opettajaa. Oppilaille ei siis varsinaisesti kohdistettu mitään erityisohjeistusta opetuskertoja varten, koska haluttiin, että oppilaat toimisivat ja ajattelisivat mahdollisimman luonnollisesti.

Aineiston keräämiseen molemmat tutkijat osallistuivat yhtäläisesti. Havainnoinnin muistiinpanot kumpikin teki itsenäisesti, mutta opetuskertojen välissä keskusteltiin nähdystä havainnoista yhdessä. Kaikissa haastattelutilanteissa kumpikin tutkija oli paikalla kuten myös oppilaiden täyttäessä kyselyä ja koetta. Kyselyyn vastaamiseen tutkijat ohjeistivat yhdessä ja esittelivät kyselyn olevan kaksisivuinen. Erityisesti oppilailta pyydettiin, että rasti laitetaan vain yhteen ruutuun, ei useampaan tai ruutujen välille. Oppilaita pyydettiin myös miettimään jotain vapaan sanan kohtaan. Ennen koetta oppilaille kerrottiin sen tarkoitus ja se, ettei koe tule vaikuttamaan heidän todistuksen numerointiin negatiivisesti. Oppilaille siis painotettiin, että hyvin menneellä kokeella voi nostaa omaa kemian arvosanaansa.

Aineiston keräämisen jälkeen aineistoa käytiin yhdessä läpi pääpiirteittäin ja varmistettiin, että molemmilla on kaikki tarvittava aineisto. Molemmat tutkijat kävivät sen jälkeen aineiston itsenäisesti läpi ja analysoivat sen omasta tutkimusnäkökulmastaan. Videoiden ja haastattelunauhojen säilytys tapahtui asianmukaisesti niin, ettei ulkopuolisilla ole mahdollista saada niitä. Samoin säilytettiin myös kyselylomakkeet ja kokeet, koska oppilaat on niistä tunnistettavissa. Opettajien haastatteluista poimittiin tämän tutkimuksen kannalta oppilaan näkökulmaa koskettavat keskustelut ja oppilaiden haastatteluista rajattiin pois sellainen, mikä liittyi erityisesti opettajien näkökulmaan. Kyselylomakkeista kirjattiin kunkin kysymyksen vastausmäärät ylös ja vapaan sanan vastaukset. Kokeet arvosteltiin kolmenkymmenen prosentin arvostelutaulukolla, jota opettaja käytti normaalisti kokeiden arvioinnissa.

## **4.4 Tutkimuksen aineistonhankintamenetelmät**

Tutkimuksessa käytettiin monipuolisesti erilaisia aineiston hankintamenetelmiä, jotta tutkimuksessa saataisiin kattava katsaus tutkimuskohteesta. Tutkimusaineistoa hankittiin havainnoimalla oppitunteja, haastattelemalla opettajia ja tutkimusryhmän oppilaita, tutkimusryhmän oppilaiden kyselylomakkeella, kokeella vertailuryhmien ja tutkimusryhmien oppilaille sekä keräämällä kokeellisen työn tulokset vertailuryhmistä ja tutkimusryhmistä.

Tutkimuksen suunnitteluun, aineistonkeruumenetelmien valintaan ja aineiston hankintaan osallistui kaksi tutkijaa. Molemmat tutkijat käyttivät samaa aineistoa omissa tutkimuksissaan, mutta aineiston analysoimisessa heillä oli erilaiset näkökulmat. Toinen tutkija analysoi opettajan näkökulmasta aineistoa ja toinen analysoi oppilaan. Tässä tutkimuksessa käsitellään aineistoa oppilaan näkökulmasta. Aineiston hankinnassa otettiin huomioon erilaiset aineiston analysointinäkökulmat ja molempien tutkijoiden tutkimusongelmat.

### **4.4.1 Havainnointi ja videointi**

Tutkimuksen alussa oli heti selvää, että havainnointia täytyy käyttää tutkimusaineiston hankinnassa. Havainnointi suoritettiin passiivisena havainnointina eli tutkijat pyrkivät olemaan mahdollisimman näkymättöminä luokassa. Havainnoinnilla saadaan tietoa, johon eivät vaikuta oppilaiden tai opettajien henkilökohtaiset mielipiteet.

Ensimmäisen oppitunnin alussa oppilaille kerrottiin lyhyesti, että luokassa on kaksi havainnoitsijaa ja ettei heihin tarvitse kiinnittää huomioita. Oppilaille oli jo ennen oppitunteja lähetetty kotiin viesti videokuvauks-luvasta, joten itse asiassa oppilaat tiesivät etukäteen, että tunteja tullaan seuraamaan. Havainnointi suoritettiin luokan perältä takimmaisista pulpeteista, koska sieltä pystyi havaitsemaan oppilaiden sekä opettajien toimintaa. Oppilaat istuivat siis selkä tutkijoihin päin, jolloin oppilaat eivät nähneet tutkijoita. Tutkijat olivat myös havainnoinnin aikana keskenään hiljaa, jotta he eivät vaikuttaisi tunnin kulkuun. Tutkijat pyrkivät myös olemaan reagoimatta tunnin tapahtumien kulkuun, jotta tunti olisi mahdollisimman totuudenmukainen.

Havainnot kirjattiin lyijykynällä paperille. Havainnointia varten tehtiin kaavake, jossa oli apukysymyksiä ja taulukko (Taulukko 1) erilaisista samanaikaisopetuksen muodoista. Apukysymysten ja taulukon tarkoitus oli johdattaa havainnoinnissa kiinnittämään huomioita olennaisiin asioihin. Apukysymysten lisäksi kirjattiin myös muita tunnin aikana tehtyjä havaintoja. Joitakin havaintoja tunnin loputtua opettajien keskusteluista kirjattiin myös ylös.

Havainnoinnissa kiinnitettiin huomioita seuraavanlaisiin seikkoihin apukysymysten avulla:

- Mitä samanaikaisopetuksen muotoja on havaittavissa? (Taulukko)
- Miten samanaikaisopetusta hyödynnettiin tunnilla?
- Oppilaiden huomioiminen (ongelmat, palaute, häiriöt)
- Oppilaat uudessa tilanteessa
- Opettajien roolit (selvät vai epäselvät)

Taulukko 1. Samanaikaisopetuksen muodot

OPETUSMUOTO	KUVAUS	HUOMIOITAVAA
Opettaja/avustaja	Toinen toimii opettajan, toinen avustajan roolissa	Roolien säännöllinen vaihtaminen
Asemaopetus	Opettajat opettavat oppilaita erilaisilla tehtäväpisteillä	Opettajat suunnittelevat asematyöskentelyn yhdessä
Tasoryhmäopetus	Toinen opettaa heikkoja, toinen hyviä oppilaita	Liiallinen käyttö johtaa oppilaiden leimautumiseen
Ryhmäopetus	Molemmat opettavat taidoiltaan heterogeenisiä ryhmiä	Jatkuva käyttö vaarantaa samanaikaisopetuksen idean
Ritaripöydät	Tukiopetus pienryhmässä	
Yhteisopetus	Toinen opettaa, toinen tarkentaa tai selventää	Roolien säännöllinen vaihtaminen

Havainnoinnin lisäksi tunnit dokumentoitiin videokameroiden avulla, koska muistiinpanoja kirjatessa voi jäädä huomiotta joitakin seikkoja tai muistiinpanoista ei selviä, mitä tutkija on muistiinpanoissaan tarkoittanut. Luokkaan sijoitettiin kaksi kameraa takanurkkiin ja ne käynnistettiin ennen kuin oppilaat saapuivat luokkaan ja sammutettiin kun oppilaat olivat lähteneet. Kerran video tallennusta jatkettiin, jotta



opettajien käymä keskustelu tunnin jälkeen tallentuisi myös. Kameratekniikka oli pyritty sijoittamaan niin, etteivät ne häiritse oppituntia. Kuvatun materiaalin tarkoitus on olla tukena analysoitaessa havainnoinnista tehtyjä muistiinpanoja, eikä niinkään tehdä havaintoja videoiduista tunteista.

#### **4.4.2 Koe ja kyselylomake**

Oppilaiden osaamisesta hankittiin tietoa kokeella ja kokeellisen työskentelyn tuloksilla. Tutkimusryhmä ja vertailuryhmät tekivät saman kokeen ja samat kemian laboratoriotyöt. Kokeesta haluttiin oppilaille mahdollisimman tutuntuntuinen, jotta se ei aiheuttaisi hämmennystä heissä ja vaikuttaisi koeosaamiseen. Tämän vuoksi tutkijat eivät laatineet koetta oppilaille. Samanaikaisopetukseen osallistuneet opettajat siis laativat oppilaille kokeen (Liite 2), jotta se olisi mahdollisimman samantyyppinen kuin mihin oppilaat olivat aikaisemmin tottuneet. Tutuntyyppisen kokeen lisäksi opettajien annettiin tehdä koe, koska heillä oli paras asiantuntemus siitä, mitä he ovat opettaneet oppilaille. Toinen opetukseen osallistuneista opettajista oli myös laatinut aikaisemmat kokeet tutkimukseen osallistuneelle ryhmälle ja vertailuryhmille. Koe käsitteli oppituntien aikana käsiteltyjä aiheita, joita olivat happamuus, emäksisyys ja oksidit.

Kokeen jälkeen oppilaat täyttivät kyselylomakkeen (Liite 3), joka käsitteli tutkimuksen oppitunteja. Kyselylomake sisälsi väittämiä ja neliportaisen vastausasteikon: ei ollenkaan samaa mieltä, vähän samaa mieltä, jonkin verran samaa mieltä, paljon samaa mieltä. Kyselylomake valittiin neliportaiseksi eikä esimerkiksi viisiportaiseksi, jotta oppilaat joutuisivat pohtimaan mielipidettään tarkemmin, koska ei ole niin sanottua kultaista keskietä valittavana. Kyselylomakkeen lopussa oli myös tilaa vapaalle sanalle samanaikaisopetuksesta.

#### **4.4.3 Haastattelu**

Havaintojen lisäksi haastateltiin samanaikaisopetukseen osallistuneita opettajia ja kolmea oppilasta. Haastattelujen tarkoituksena oli saada syvällisempää tietoa oppilaiden ja opettajien ajatuksista ja kokemuksista samanaikaisopetuksen tunteista kuin mitä havainnoimalla tai videokuvauksella voidaan saavuttaa.

Haastatteluissa käytettiin haastattelupohjia (Liitteet 4 ja 5), jotka laadittiin tutkimusongelmien ja oppituntien havaintojen perusteella. Opettajille ja oppilaille oli erilaiset haastattelupohjat. Haastattelupohjien tarkoitus oli luoda rakennetta haastattelulle, mutta jättää myös tilaa vapaalle keskustelulle ja haastattelun aikana heränneille kysymyksille. Kysymykset oppilaille ja opettajille pyrittiin asettamaan niin, ettei tulisi vain ”kyllä” tai ”ei” vastauksia, mutta erityisesti oppilaiden haastatteluissa tästä tavoitteesta jouduttiin tinkimään. Haastattelupohjissa oli otettu myös huomioon tutkijoiden erilaiset aineistonkäsittelynäkökulmat.

Haastatteluun pyydettyjen oppilaiden valintaan vaikutti oppilaiden aikaisempi koulumenestys kemiassa, tutkimukseen liittyneen kokeen vastaukset ja kyselylomakkeen vastaukset. Haastatteluun valituista oppilaista haluttiin saada kattava otos luokassa olevasta oppilasmateriaalista, joten haastatteluun valikoitui oppilas C, joka oli erityisoppilas sekä eritasoiset oppilaat D ja E.

Haastattelut tehtiin kemian ja fysiikan varastotiloissa, joissa oli rauhallista ja se sijaitsi lähellä luokkahuoneita. Oppilaiden haastattelut suoritettiin oppituntien aikana, koska silloin se ei vaatinut erityisiä käytännön järjestelyjä. Opettajien haastattelut suoritettiin myös osittain oppituntien aikana eli varastotilan viereisissä luokissa saattoi, ainakin toisessa, olla opetusta meneillään samaan aikaan. Kaikissa haastatteluissa oli mukana molemmat tutkijat ja ne nauhoitettiin nauhurilla, jotta keskustelutilanne olisi luonteva ja tutkijat saisivat keskittyä vain haastattelutilanteeseen. Haastattelujen kestot vaihtelivat haastateltavasta riippuen:

Opettaja A 39 minuuttia

Opettaja B 20 minuuttia

Oppilas C 13 minuuttia

Oppilas D 11 minuuttia

Oppilas E 11 minuuttia

## **4.5. Aineiston analyysi**

### **4.5.1 Havainnoinnin analysointi**

Koska kyselomakkeet ja haastattelut oli erityisesti toteutettu teemojen kautta, pyrittiin aineiston analysointi toteuttamaan myös tällä perusteella. Jokainen aineisto on purettu ja luokiteltu itsenäisesti erillään toisistaan, mutta siitä huolimatta tutkimuksen tuloksissa niiden sisältöjen on tarkoitus toimia vuoropuhelussa keskenään. Havainnointi on ollut pohjana muulle aineistolle jo aineistonkeruuvaiheessa, erityisesti haastattelujen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Aluksi kaikki käsinkirjoitetut havainnointiaineistot kirjoitettiin puhtaaksi tietokoneella ja käytiin läpi videoitujen oppituntien avulla. Videoiden avulla tarkastettiin, onko havainnointitilanteessa mahdollisesti jäänyt joitain oleellisia tilanteita huomiotta. Nämä tilanteet on täydennetty videoiden tarkastelun jälkeen puhtaaksi kirjoitettuun havainnointiaineistoon. Havainnointiaineiston pääasiallinen tehtävä tutkimuksessa on ollut muun tutkimusaineiston tukeminen tuloksia tarkasteltaessa.

### **4.5.2. Haastattelujen analysointi**

Nauhurista siirretyt oppilaiden ja opettajien haastattelut kirjoitettiin puhtaaksi tietokoneella. Koska haastatteluja suoritettiin yhteensä viisi kappaletta ja tutkimusaineistoa kerättiin monella tapaa, niin litteroitaessa haastatteluja on pyritty tiiviiseen esitystapaan. Tämän vuoksi litteroinnissa on jätetty pois muun muassa haastateltavien ja haastattelijoiden käyttämiä täytesanoja, kuten ”niinku” tai ”totanoin”, koska ne eivät vaikuta haastattelujen sisältöihin. Haastatteluiden litteroinnista on myös jätetty pois keskustelut, jotka eivät liity itse tutkimukseen, koska haastatteluissa saatettiin poiketa aiheesta esimerkiksi haastattelutilanteen rentouttamiseksi. Erään oppilaan haastattelussa haastattelijalla saattoi joutua toteamaan myönteisen tai kielteisen vastauksen ääneen, koska oppilas saattoi vastata kysymykseen pään heilautuksella ja hymähdyksellä. Näissä tilanteissa litteroinnista on jätetty pois haastattelijan esittämä vastaus ja haastateltavalle on merkattu esimerkiksi (myöntävä pään nyökkäys) tai (kieltävä hymähdyks). Opettajien haastatteluista litteroitiin tutkimuksen kannalta vain se, mikä

antaa jotain oleellista tietoa tutkimuskysymyksiin oppilaan näkökulmaan liittyen, koska tutkimuksen lähtökohtana on oppilas. Haastattelujen analysoinnissa ryhmiteltiin vastauksia haastattelurunkojen ja kyselylomakkeen teemojen pohjalta.

#### 4.5.3 Kokeen analysointi

Kokeen oppilaille valmistelivat samanaikaisopetukseen osallistuneet opettajat. Koe (Liite 2) muodostui kahdesta osasta, joista ensimmäinen osa käsitteli neutralointia ja oksideja ja toinen osa käsitteli oksideja ja happamuutta. Ensimmäisessä osassa oli neljä tehtävää ja toisessa osassa oli kolme tehtävää, ja jokaisen tehtävän maksimipistemäärä oli nähtävillä tehtävän sivussa. Ensimmäisen osan kahdessa tehtävässä piti täydentää lauseita tai reaktioyhtälöitä, joita oli myös tunneilla käytetty muistiinpanoja tehdessä. Kaksi muuta ensimmäisen osan tehtävää olivat avoimia soveltavia tehtäviä, joissa pystyi hyödyntämään tunnilla tehtyä oppilastyötä greipin ja sitruunan happamuuden vertailusta. Toisen osan tehtävät koostuivat lauseiden täyttämisestä, oksidien luokittelusta oikeaan laatikkoon ja tarinan täydentämisestä oikealla vaihtoehdolla. Toisessa osassa ei ollut kokeellista oppilastyötä soveltavaa tehtävää, koska tutkimukseen osallistuneet vertailuryhmät eivät ehtineet kunnolla tehdä oppilastöitä.

Tutkimusryhmän ja vertailuryhmien kokeiden tarkastuksen suoritti tutkija, jotta tarkastus olisi mahdollisimman tasapuolinen jokaiselle ryhmälle. Kokeen arvosanat laadittiin siten, että kokeesta täytyi saada kolmekymmentä prosenttia maksimipistemäärästä, jotta saa arvosanan 5-. Arvosana-asteikko valikoitui siten, että tutkimusryhmää ja vertailuryhmiä opettava opettaja käytti samaa arvosteluasteikkoa normaalistikin työssään. Saman arvosana-asteikon käyttö helpotti arvosanojen keskiarvojen vertailua aiempien kokeiden arvosanoihin.

Kokeen tarkastuksessa tutkija tutustui aluksi kaikkiin koevastauksiin ja luki ne huolella läpi. Tämän jälkeen tutkija täytti itse kokeen hyväksytyillä vastauksilla. Tehtävästä sai pisteitä, jos se oli osittain oikein ja vääristä vastauksista ei vähennetty pisteitä, esimerkiksi kokeen osassa 2. *Oksidit ja happamuus* tehtävässä 2 ei vähennetty pisteitä, jos oli luokitellut aineen väärään laatikkoon. Kokeen osassa 2. *Oksidit ja happamuus* tehtävässä 3 jouduttiin hieman tulkitsemaan oppilaiden vastauksia, sillä kaikki eivät olleet ymmärtäneet viivata yli vääriä vastauksia, vaikka tehtävänannossa näin pyydettiin.

Tehtävässä oli muun muassa ympyröity ja alleviivattu oikeita vastauksia ja väärin vastauksien päälle oli laitettu rasti. Koska lähes puolet oppilaista ei noudattanut täysin tehtävänantoa, niin koettiin, että tässä tilanteessa tehtävänannossa olisi pitänyt olla huolellisempi ja tämän vuoksi opettaja olisi myös tulkinut tehtävänannosta poikenneet vastaustyylit oppilaan kannalta suotuisammin.

#### **4.5.4 Oppilastyön analysointi**

Tutkimuksen aikana tehtiin kaksi isohkoa oppilastyötä: greipin ja sitruunan happamuuden vertailu ja miten puun paikka tien pientareella vaikuttaa kaarnan happamuuteen. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat kaikki ehtivät tehdä molemmat työt, mutta vertailuryhmissä kaikki eivät ehtineet tehdä molempia töitä. Tämän vuoksi oppilastöistä analysoitiin vain greipin ja sitruunan happamuuden vertailu -työ, jonka ehti tehdä kaikki ryhmät.

Oppilastyön aluksi opettajat kävivät lyhyesti läpi oppilastyön ja asiat, joissa täytyy kiinnittää huomiota työturvallisuuteen erityisesti. Opettajat puristivat oppilaille valmiiksi greipistä ja sitruunasta mehua, jotta säästyisi aikaa ja kaikille riittäisi molemmista sitruksista mehua. Oppilastyö tehtiin pareittain. Sillä aikaa kun toinen oppilas haki sitrushedelmien mehua niin usein toinen oppilas haki työhön muita tarvittavia aineita ja välineitä: natriumhydroksidiliuosta, pipetin ja fenoliftaleiiniliuosta. Jokainen oppilastyöpari mittasi saman verran sitrushedelmien mehua kennoihin ja lisäsivät mehujen joukkoon indikaattoriksi fenoliftaleiinia. Tämän jälkeen oppilaat lisäsivät pipetillä pisaroittain natriumhydroksidia mehujen joukkoon kunnes indikaattorin väri muuttui eli liuos neutraloitui. Oppilaspereja pyydettiin laskemaan tarkkaan kuluneiden pisaroiden määrä greipin mehuun ja sitruunan mehuun sekä kirjaamaan pisaroiden määrät ylös. Oppilastyön lopuksi kaikkien ryhmien tulokset koottiin taulukoksi liitutaululle ja pohdittiin mistä erot työparien välillä saattoi johtua, vaikka käytettiin samoja aineita ja samanlaisia välineitä.

Oppilastyön analysoinnissa kerättiin tutkimusryhmän ja vertailuryhmien greippi-sitruuna happamuusvertailussa saadut pisaramäärät ylös ja ne taulukoitiin tietokoneella (Liite 6). Oppilaat työskentelivät pareittain ja työpareja oli tutkimusryhmässä viisi ja molemmissa vertailuryhmissä kuusi. Analysoinnissa vertailtiin ryhmien saamien oppilastyön tulosten

hajontaa, koska ryhmissä käytettiin eri greippejä ja sitruunoita. Hajonnan erojen avulla on tarkoitus nähdä, miten tarkasti työparit ovat työskennelleet kussakin ryhmässä ja onko ryhmien välillä eroja.

#### **4.5.5 Kyselylomakkeen analysointi**

Kyselylomake koostui 33 väittämästä viidestä eri aihealueesta: kemian opiskelun kiinnostavuus, luokan ilmapiiri, opettaja-oppilas kohtaamiset, opettajien toiminta luokassa ja kahden opettajan käytön mielekkyys. Aihealueiden väittämät eivät olleet aihealueittain järjestettynä lomakkeessa vaan ne olivat siellä sekaisin. Jokaiseen väittämään vastattiin neliportaisella asteikolla, joka oli seuraavanlainen: ei ollenkaan samaa mieltä, vähän samaa mieltä, jonkin verran samaa mieltä ja paljon samaa mieltä. Oppilas rastitti väittämän kohdalta sen ruudun, jonka vastausvaihtoehto kuvastaa parhaiten oppilaan mielipidettä väittämään. Vastausportaikko oli neliportainen sen takia, että oppilaiden täytyisi olla jotakin mieltä väittämistä. Kyselylomakkeen lopussa oli ”vapaa sanan” -osio, jossa oppilaat saivat kertoa mitä heille oli jäänyt mieleen opetuskokeilusta ja millaista palautetta he haluavat antaa tutkijoille.

Aluksi kyselylomakkeista kerättiin vastausten määrät väittämää kohden käsin kirjaamalla ne puhtaalle lomakkeelle. Tämän jälkeen tietokoneella lajiteltiin väittämät teemoittain ryhmiksi ja samalla kirjattiin puhtaaksi tietokoneella väittämän saama vastausten määrä. (Liite 7). Kyselylomakkeessa oli myös ”vapaa sanan” -osio, josta saadut vastaukset kerättiin omaksi ryhmäkseen. (Liite 8) ”Vapaa sanan” -osiosta poimittuja huomioita käytettiin tukemaan kyselylomakkeesta tehtyjä havaintoja.

## **5. Tutkimuksen tuloksia**

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen tuloksia aihealueittain. Tulosten käsittely aloitetaan oppilaiden tuntemuksista kemiaa kohtaan ja sen jälkeen pureudutaan heidän mielteisiin samanaikaisopetuksen hyödyistä ja haitoista kemian opiskelussa. Lopuksi tutkitaan oppilaiden oppimistuloksia kemiassa samanaikaisopetuksen avulla. Tulosten käsittelyssä on huomioitu eri menetelmillä saatuja tuloksia.

## 5.1 Kemian opiskelu ja laboratoriotyöt tunnilla

Kyselylomakkeen perusteella koko tutkimusryhmän mielestä kemian tunneilla on vähintään vähän mukavaa olla, vaikka muutamat oppilaat eivät pidä kemian opiskelusta. Vaikka koko tutkimusryhmästä kemian tunneilla on mukavaa jossakin määrin, oli jokin osa tutkimusryhmää myös sitä mieltä, että tutkimukseen sisältyneillä tunneilla ei ollut kovin mielekästä olla mukana, koska he eivät niin pidä kemiasta oppiaineena.

*”En mä oikein tästä aineesta tykkää hirveesti.”* (oppilas C)

*”Mä oon kielissä hyvä niin mä tykkään niistä. Mutta kyllä se kemiakin menee ku se tuntuu helpolta.”* (oppilas D)

Puolet tutkimusryhmän oppilaista piti paljon kemian laboratoriotöistä opetusmenetelmänä ja toinen puoli ryhmästä piti laboratoriotöistä jonkin verran. Kukaan oppilaista ei ollut sitä mieltä, ettei pitäisi laboratoriotöistä. Haastatteluista selviää myös, että oppilaat pitävät kemian laboratoriotöistä, joita he itse voivat tehdä.

*”Mä tykkään enemmän siitä, että pääsee tekee itse.”* (oppilas D)

Opettajajohtoinen opettaminen luokan edessä jakoi hieman oppilaiden mielipiteitä. Kaikkien tutkimusryhmäläisten mielestä opettajajohtoinen opettaminen luokan edessä ei ollut paras opetusmenetelmä kemiassa, mutta yhdestäkään oppilaasta opettajajohtoinen opettaminen ei ollut kokonaan huono menetelmä.

## 5.2 Kaksi opettajaa tunnilla

Oppituntien havainnointien perusteella oppilaat toimivat hyvin luontevasti samanaikaisopetuksen luokassa, vaikka suurimmalle osalle se ei ollut tuttu opetusmenetelmä. Puolet tutkimusryhmän oppilaista ei ollut kyselyn mukaan aiemmin osallistunut kahden opettajan pitämälle tunnille ja suurimmalle osalle tutkimusryhmää kahden opettajan opetusmenetelmän käyttö oli täysin uutta. Ryhmästä kuitenkin löytyi myös oppilaita, joille kahden opettajan opetus oli entuudestaan tuttua jossakin määrin.

Valtaosa oppilaista piti kahden opettajan kemian tunteja jonkin verran kiinnostavina ja kaikki tutkimusryhmän oppilaat pitivät kahden opettajan opetusmenetelmästä kemian tunneilla. Haastatteluissa selvisi, että samanaikaisopetuksesta pidettiin, koska oppilaat kokivat saavansa apua helpommin ja nopeammin.

Haastattelija: *”Jos verrataan näitä opetuskertoja tai siis silleen että on kaks opettajaa tai on vaan yks opettaja niin kumpi on sun mielestä parempi?”*

Oppilas D: *”Hmm. Ehkä toi kahden opettajan.”*

Haastattelija: *”Osaisitko sano mikä siitä tekee paremman kun vaan ois sit se yks opettaja?”*

Oppilas D: *”No just se että ne kerkee auttaa ja sitten opettaja A on välillä vähän semmonen, et se selittää sillei tai saattaa poiketa pikkusen siitä aiheesta sillai jännästi.”*

Haastattelija: *”No mitä mieltä oot oisko hyvä, että näitä olis muullonkin kun tämä kokeilu vaan, et ois kaks opettajaa kemian tunnilla?”*

Oppilas E: *”Vois se olla ihan hyvä että siellä ois.”*

Haastattelija: *”Millasissa tilanteissa ois hyvä, että siellä ois se kaks opettajaa?”*

Oppilas E: *”No jos tulee kaikkee sellasia vaikeeta, että jos ei osaa hyvin niin silloin ois parempi, että on kaks. Sais paremmin kysytyä apua.”*

Haastattelija: *”Onko sun mielestä kemiassa apua, että on kaks opettajaa? Vai onko parempi yksi opettaja?”*

Oppilas C: *”En mä tiä oikein, sillai ihan.”*

Haastattelija: *”Et sillai välillä ois hyvä ja välillä ei?”*

Oppilas C: *”Joo.”*

Haastattelija: *”Missä tilanteessa ois hyvä, että olis kaks opettajaa? Oisko se just ne laboratorio työt tai sit kun jotain tehtäviä teette?”*

Oppilas C: *”Ehkä tehtäviä tehdessä. (reippaasti, keskeyttää hieman haastattelijaa)”*

Vaikka valtaosa piti kahden opettajan kemian tunneista, ilmeni haastatteluissa, ettei samanaikaisopetus miellyttänyt kaikkia niin paljon kuin kysely antoi ymmärtää. Haastattelun oppilaan mielestä kaksi opettajaa saattoi sekoittaa oppilasta tunnilla. Kyselylomakkeen vapaansanan –osiosta selvisi myös, että välillä toinen opettaja nähtiin



turhana oppitunneilla. Toinen opettaja saattoi oppilaista tuntua turhalta silloin, kun toinen opettajista istui tai seiso luokan reunalla.

*”...toinen kerto jotain ja toinen istu sivussa ja sitte jossain vaiheessa ne vaihto paikkaa.”*  
(kyselylomake)

Haastattelija: *”No mitenkä susta oisko kiva, että ois usemmalla ja oisko siitä apua että jos muillakin kemian tunneilla kuin vaan tässä mejän kokeillussa ois kaks opettajaa?”*

Oppilas C: *”Enmää tiiä. Siinä menee vähän sekasin vaan tai siis menee vähän sekasin.”*

Haastattelija: *”Sillonko kun ne opettaa sitä asiaa?”*

Oppilas C: *”Joo hymähdys.”*

Suurin osa tutkimusryhmän oppilaista oli tutkimuksen jälkeen sitä mieltä, että samanaikaisopetukselle olisi tarvetta myös muissa oppiaineissa. Oppilaiden haastatteluissa ilmeni sama asia. Haastateltavat näkivät, että samanaikaisopetusta tarvittaisiin matematiikassa ja kielissä, erityisesti samanaikaisopetuksesta olisi hyötyä tehtävien teossa. Eräs oppilaista oli myös sitä mieltä, että samanaikaisopetuksessa toisen opettajan ei tarvitse olla opettaja vaan pelkkä avustaja riittää.

Haastattelija: *”Olisko siellä matikassa siitä (kahdesta opettajasta) apua niin kun jossain tehtävien teossa?”*

Oppilas D: *”Joo sillai, että sais kysytyä apua niiltä enemmän.”*

Haastattelija: *”Onko joku muu aine missä toimis tämä, että on kaks opettajaa on luokassa? Tuleeko mieleen joku aine missä ei välttämättä sulle, mutta ylipäätään, olis hyvä että olis kaks? Tarvittais apua? Tai siitä olis apua?”*

Oppilas C: *”En mä tiiä. Varmaan enkussa ja ruotsissa.”*

Haastattelija: *”No miltä susta tuun kun luokassa on avustaja? Niin ajaako se samana asian?”*

Oppilas D: *”Joo.”*

### 5.3 Oppilas-opettaja kohtaamiset ja palaute

Molemmat opettajat olivat ennestään tuttuja jokaiselle oppilaalle ainakin hieman, vaikka molemmat opettajat eivät olleet aiemmin opettaneet kaikkia tutkimusryhmän oppilaita. Toinen opettajista oli oppilaille tuttu, koska hän opetti luokkaa tavallisesti. Yhdenkään oppilaan mielestä ei kyselyn mukaan ollut vaikea lähestyä kumpaakaan opettajaa. Haastatteluista kuitenkin selvisi, että oppilas saattoi mieluummin lähestyä ensin opettajaa, joka oli aikaisemmin opettanut häntä.

Oppilas E: *”No kyl mä enemmän opettaja A:lta kysyin. Kun ei se toinen ole ees ikinä opettanu mua ennen.”*

Haastattelija: *”Jos vertaa niin oliko sen ensimmäisen tunnin jälkeen helpompi kysyä toiselta opettajalta (opettaja B:ltä) apua toisella tunnilla?”*

Oppilas E: *”No en mä tiä. Ei se nyt hirveesti.”*

Kyselystä selvisi, että kaikki oppilaat eivät olleet päässeet samanaikaisopetuksen seurauksena keskustelemaan kemian laboratoriotyöstä opettajan kanssa, vaikka suurin osa oppilaista oli päässyt. Haastatteluihin osallistuneet oppilaat olivat päässeet keskustelemaan työstä opettajan kanssa, ja erään oppilaan mielestä laboratoriotyön kemia jää myös paremmin mieleen siinä tilanteessa.

*”No kyllä se opettaja B ainakin kävi välillä siinä juttelemassa.”, ”Joo. No sen näkee sen jutun siinä samalla ja sit se niin ku kerrotaan.”* (oppilas D)

Havaintojen perusteella opettajat keskustelivat oppilaiden kanssa paljon laboratoriotöistä. Keskusteluja käytiin kuitenkin enemmän kahdella jälkimmäisellä samanaikaisopetuksen kerralla kuin kahdella ensimmäisellä. Opettajat eivät myöskään kahdella ensimmäisellä opetuskerralla jakaneet huomiota yhtä paljon jokaiselle työparille kuin kahdella jälkimmäisellä. Keskustelut töistä opettajien ja oppilaiden välillä käytiin usein niin, että opettaja kyseli oppilailta kysymyksiä. Kyselemällä opettaja pilkkoi oppilastyön kemiaa oppilaalle pienempiin osioihin, jotka oppilaan on helpompi ymmärtää. Näiden pienempien osien avulla opettaja pystyi auttamaan oppilasta itse oivaltamaan koko oppilastyön kemian. Oppilaan D haastattelussa tuli myös esille, että ennen laboratoriotyötä, teorian ja työn läpikäynnin lisäksi, olisi hyvä saada apua ja lisätietoa myös työtä tehdessä.

*”Ja sit niin ku toinen sais kertoa vielä työn aika kertoo vielä vähän lisää siitä niin ku taustoista.”* (oppilas D)

Oppilaat usein hakivat kontaktia opettajaan, jos heillä oli ongelmatilanne ja tarvitsivat apua. Havainnointien perusteella oppilaat usein saivat avun helposti ja nopeasti, sillä heidän ei tarvinnut odottaa niin kauan opettajan avuksi tulemistä samanaikaisopetuksessa. Kyselyissä ja oppilaiden sekä opettajien haastatteluissa tämä tuli myös ilmi. Kyselylomakkeen perusteella reilusti yli puolet oppilaista olivat paljon samaa mieltä väittämän ”Sain tunnilla riittävästi apua kemian laboratoriotöitä tehdessäni” kanssa. Haastattelujen perusteella oppilas D ja E oli sitä mieltä, että saivat apua helpommin kahden opettajan opetuksessa kuin yhden. Erityisoppilaan mielestä avun saanti oli ehkä hieman vaikeaa, mutta hän ei ollut täysin varma tarvitsiko edes pyytää opettajan apua.

*”Oli ehkä vaikeempaa varmaan. (puistaa päätään kysyttäessä tarvitsiko apua tunnilla)”*  
(oppilas C)

*”..niin ku kerkes auttaa kaikkia, kun oli kaks opettajaa.”* (oppilas D)

*”No joo no. Ei siellä tarvinnu mennä kysymään ku toinen opettaja jo heti tuli siihen.”*  
(oppilas E)

Kyselylomakkeidenkin ”vapaan sanan” -osion perusteella oppilaille oli samanaikaisopetuksesta jäänyt mieleen erityisesti opettajilta saatu apu. Oppilaat olivat tehneet myös havainnon, josta opettajatkin mainitsivat, että opettajilla jäi enemmän aikaa laboratoriotyön opastukseen ja muuhun neuvontaan.

*”Saa paremmin apua jos tarvitsee.”* (kyselylomake)

*”Oli mukavaa kun opettajilla oli ”enemmän aikaa”. Toinen pystyi auttamaan toista puolta luokasta ja toinen toista, sekä antamaan eri aineita.”* (kyselylomake)

*”No ainakin ne niin ku pysty niitä aineita jakamaan. Sillei niin ku että ei tarvinnu kaikkee hakee aina itse. Ja sitten no niin ku ne sai annettua palautettakin enemmän. Ne niin ku*

*kerkee sille enemmän ku toisella on toinen puoli luokkaa ja toisella toinen puoli vähän niin ku. Sitten ne kerkee enemmän valvoo sitä.”* (oppilas D)

*”Ja sitten kun on kemiakaalien jakelua, esimerkiksi tuota, tehtiin osittain opettaja voimin siihen menee se toinen opettaja, niin toisella oli valmius tämä työn ohjaamiseen, elikä sitä pääs jo sitten tekemään ja työturvallisuuden vartiointiin”* (opettaja A)

Kyselyn perusteella ainoastaan yksi oppilas koki jääneensä ilman palautetta samanaikaisopetuksen tunneilla ja hän ei myöskään tällöin kokenut saaneensa enemmän palautetta normaalin opetukseen verrattuna. Muut tutkimusryhmän oppilaista oli saanut palautetta opetuksen ohessa ja he olivat kokeneet saaneensa ainakin vähän enemmän palautetta kuin normaalisti. Kaikki oppilaat eivät kuitenkaan kyselyn mukaan olleet täysin sitä mieltä, että opettaja oli huomannut heidän kaikki onnistumisensa laboratoriotöitä tehdessä.

*”Sain enemmän neuvoja ja palautetta.”* (kyselylomake)

Haastatteluissa ilmeni, että oppilaiden mielestä heidän saamansa palaute oli henkilökohtaisempaa samanaikaisopetuksessa kuin opettaja A:aan yksin pitämällä tunneilla. Oppilaat kokivat siis, ettei palaute tullut vain koko luokalla vaan hänelle itselleen ja jokainen sai yksilöllisen palautteen.

*”Opettaja A käy yleensä vaan niin ku sanomassa siinä jotain, sillei että menee hyvin tai tällästä. Mut opettaja B tuli siihen ihan niin ku kysyy jotain kaikkee miten menee ja näin.”* (oppilas D)

*”No nyt se oli niin ni ku että se tuli sieltä että joo hyvä Oppilas (innostuneesti). Viimeks se oli niin ku vaan tavallisesti muillekin oppilaille joo hyvä (tasaisesti sanottu).”* (oppilas E)

## **5.4 Ilmapiiri ja turvallisuus kahden opettajan luokassa**

Havainnointia tehdessä oppilaista huomasi, etteivät he juuri välittäneet oppituntien videoinnista tai havaitsoista. Havaintoja tukee myös kyselylomakkeista ilmenneet

oppilaiden mielipiteet. Oppilaat olivat sitä mieltä, että he toimivat luokassa melko luonnollisesti, ja ainoastaan yhden oppilaan mielestä kuvaaminen ja tutkijat olivat häirinneet hieman oppilasta.

*”Me unohdettiin kaverin kanssa ne videot välillä kokonaan.”* (oppilas D)

Havaintojen perusteella oppilaat olivat luokassa rauhallisia ja toimivat luokassa luonnollisesti. Haastatteluissa ilmeni, että luokassa oli hieman rahallisempaa samanaikaisopetuksessa kuin yhden opettajan luokassa. Oppilaat eivät kuitenkaan osanneet kertoa miksi samanaikaisopetuksessa oli rauhallisempaa kuin tavallisessa yhden opettajan luokassa.

*”No meillä porukka oli ainakin vähän hiljasempaa. En tiää johtuko se tästä tilanteesta mutta se oli niin ku vähän rauhallisempaa ehkä kun normaalisti.”* (oppilas D)

Rauhallisuuden lisäksi tutkimusryhmän oppilaista yli puolet oli sitä mieltä, etteivät samanaikaisopetuksen tunneilla ollut lainkaan vaivaantunut ilmapiiri. Oppilaiden mielestä luokassa oli myös rento tunnelma, lähes puolet tutkimusryhmän oppilaista oli täysin sitä mieltä ja toinen puoli oli jonkin verran samaa mieltä. Haastatteluissa, kun pyydettiin kuvailemaan samanaikaisopetuksen ilmapiiriä, oppilas E kuvasi sitä myös rennoksi:

*”No se oli ehkä vähän rennompi tai sillai.”* (oppilas E)

Kyselyn perusteella oppilaista samanaikaisopetuksen tunnit olivat melko kiirettämiä. Oppilaista neljän mielestä luokassa ei ollut lainkaan kiire ja kymmenestä oppilaasta tunneilla oli jonkin verran kiire. Havaintojen perusteella kuitenkin muutama kiireen tuntua aiheuttava tilanne oli oppitunneilla. Osa oppilaista ei pysynyt täysin mukana tehdessä opettajajohtoisia vihkomuistiinpanoja omaan vihkoonsa ja neljännen tunnin lopussa tunti venyi hieman pidemmäksi laboratoriotyön osalta ja tuloksia ei ehditty käydä kunnolla loppuun. Pääsääntöisesti havaintojen perusteella tunneilla ei kuitenkaan ollut kiire. Kiireettömyyteen havaintojen perusteella vaikutti se, että opettajat pystyivät valmistelemaan töitä samalla kuin toinen kävi läpi teoriaa ja aineita jaettaessa toinen opettaja pystyi auttamaan alkuun niitä oppilaspärejä, joilla oli pulmia aloittaa laboratoriotyö. Oppilaat olivat tehneet myös tämän havainnon aineiden jaon

vaikutuksesta oppitunteihin, ja heidän mielestään tunneilla ehti myös tekemään enemmän normaaliin tuntiin verrattuna.

*”Tunnilla kerkesi tekemään paljon enemmän. Kun toinen selitti toinen kerkesi valmistella jo seuraavaa työtä, mikä oli mielestäni hyvä.”* (kyselylomake)

Oppitunneilla opettajien oli helppo puuttua oppilaiden häiritsevään käytökseen ja he saattoivat hoitaa sen kahden kesken oppilaan tai oppilaiden kanssa. Havaintojen perusteella tällaisiin tilanteisiin puututtiin nopeasti ja häiritsemättä muuta opetusta. Esimerkiksi opettaja A kävi pyytämässä oppilasta laittamaan puhelimen pois, kun opettaja B kävi lävitse laboratoriotyön ohjetta. Oppilaille oli myös jäänyt mieleen, että opettajat puuttuvat häiriötilanteisiin samanaikaisopetuksessa. Oppilaat näkivät sen myös positiivisessa valossa, että opettajat puuttuivat oppilaiden käytökseen.

*”Oli se siit hyvä, että oli kaks, että jos joku jos toiset oppilaat ei tee jotain tai tekee jotain muuta tunnilla mitä ei sais tehdä tunnilla toinen voi siinä samalla sanoo ku toinen opettaa.”* (oppilas E)

*”No ihan hyvä koska jos toinen opettaa niin toinen voi taas katsoa ettei oppilas tee jotain muuta tunnin aikana ja oppilaat saa vähänä erikois opetusta.”* (kyselylomake)

Havaintojen perusteella oppilaiden työturvallisuuteen kemian laboratoriotöitä tehdessä kiinnitettiin huomiota. Näytti myös siltä, että oppilaat suurimmaksi osaksi noudattivat työturvallisuusohjeita lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia. Erästä oppilastyöparia jouduttiin erikseen kehottamaan käyttämään suojalaseja, mutta sitten ilmeni myös, ettei heille ollut sopivia laseja enää jäljellä. Kyselylomakkeen perusteella kaikki oppilaat olivat noudattaneet työturvallisuusohjeita ainakin osittain ja lähes puolet oppilaista oli noudattanut kaikkia työturvallisuuskäytänteitä. Erityisoppilaan haastattelusta ilmeni myös, että luokan rauhallisuus saattoi vaikuttaa turvalliseen työskentelyyn.

Tutkimuksen kolmannella tunnilla sattui koulussa palohälytys ja koko koulu tyhjennettiin oppilaista heidän hätäkokoonumispaikalle. Havaintojen perusteella kaikki oppilaat ohjattiin luokasta ripeästi pois ja varmistettiin, että kaikilla oli ulkotakki päällä. Kokoonumispaikalla opettajat tarkastivat nopeasti, että kaikki oppilaat olivat paikalla. Niillä luokan oppilailla, joita opetti vain yksi opettaja sillä hetkellä, niin heillä kaikilla ei

ollut ulkovaatteita päällä ja muutama oppilas oli paikalla ilman kenkiä. Osalla yksinään luokasta vastuussa olevilla opettajilla oli myös vaikeuksia tarkastaa, että koko luokka on paikalla. Kokoontumispaikalla tutkija huomasi, että jotkin yhden opettajan oppilaat olivat hieman rauhattomampia tilanteesta kuin kahden opettajan ryhmät. Tutkimusryhmän oppilaat olivat hyvin rauhallisia tilanteessa ja eivät olleet huolestuneen oloisia, mikä varmastikin johtui opettajien rauhallisuudesta ja jämäkästä toiminnasta. Havaintojen perusteella voi sanoa, että hätätapauksissa kaksi opettajaa luokassa voi tarjota oppilaille turvallisemmat olosuhteet.

## 5.5 Oppimistuloksia kahdella opettajalla

Tutkimusryhmän oppilaat tekivät kaksi isompaa laboratoriotyötä greipin ja sitruunan happamuuden vertailun ja tien vieressä puun paikan vaikutuksesta kaarnan happamuuteen. Vertailuryhmä B ei ehtinyt tehdä kaarnatyötä lainkaan ja vertailuryhmästä C vain muutama oppilas ehti tehdä työn, joten työn tuloksia ei voida käyttää tutkimuksessa. Greipin ja sitruunan happamuuden vertailun ehtivät tehdä kaikkia ryhmät, joten sen työn tuloksia voidaan käyttää oppimistulosten arvioinnissa. Työparien tuloksen on kirjattu ryhmittäin taulukkoon (Taulukko 2). Eniten greipin ja sitruunan happamuusvertailun tulokset eroavat vertailuryhmän B työpareilla ja ryhmän työparit ovat myös saaneet vähiten samanlaisia vastauksia.

Oppilaiden tekemä koe paljasti ensimmäisenä sen, etteivät oppilaat olleet riittävän motivoituneita vastaamaan kaikkiin kysymyksiin. Kaikissa ryhmissä oli tehtäviä, joihin ei ollut edes yritetty keksiä ratkaisua. Erityisesti tutkimusryhmässä A sekä vertailuryhmässä C oli palautettu lähes tyhjät koevastauspaperit. Tutkimusryhmän A koekeskiarvo oli 6,4 (Taulukko 3), joka on noin 11 % alhaisempi tulos kuin aikaisemmista kokeista. Vertailuryhmän B kokeiden keskiarvo oli alhaisin 6,8 ja ryhmän tulos oli myös laskenut kaikkein eniten eli noin 19 %. Vertailuryhmän C kokeiden keskiarvo laski kaikkein vähiten, vain noin 8 %. Tutkimusryhmän A ja vertailuryhmän B mukautetut oppilaat eivät menestyneet kokeessa normaaliin tapaan, sillä heidän tuloksensa laski lähes saman verran, yli 20 %. Vertailuryhmästä C mukautettu oppilas ei osallistunut kokeeseen lainkaan.

	Ryhmä A, pisara lkm		Ryhmä B, pisara lkm		Ryhmä C, pisara lkm	
Työpari	Greippi	Sitruuna	Greippi	Sitruuna	Greippi	Sitruuna
1	14	28	9	26	12	27
2	7	21	20	40	8	18
3	10	21	8	29	10	23
4	10	29	10	23	13	23
5	14	33	7	18	9	18
6			7	20	12	30
Tulos väli	14-7	33-21	20-7	40-18	13-8	30-18
Suurin ero	7	12	13	22	5	12
Samojen vastausten lkm	2+2	2	2	0	2	2+2

(Taulukko 2. Greipin ja sitruunan happamuuden vertailu)

Ryhmä	Koenuumeron ka. ennen	Koenuumero ka. nyt	Muutos %
Tutkimusryhmä A	7,2	6,4	n. -11 %
Ryhmä A: mukautettu oppilas	6,5	4,75	n. -27 %
Vertailuryhmä B	6,8	5,5	n. -19 %
Ryhmä B: mukautettu oppilas	8,5	6,25	n. -26 %
Vertailuryhmä C	7,5	7,3	n. -8 %
Ryhmä C: mukautettu oppilas	6,5	ei osallistunut	-

(Taulukko 3. Oppilaiden koekeskiarvot.)

Vaikka koe ei ollut tutkimusryhmän oppilailla menestys, he kokivat oppineensa samanaikaisopetuksessa enemmän kuin yhden opettajan opetuksessa. Tämä ilmeni sekä haastattelussa että kyselylomakkeiden ”vapaan sanan” -osiossa. Oppilaat osasivat myös eritellä asioita, joiden vuoksi he kokivat oppineensa enemmän samanaikaisopetuksessa.



*”Toinen oli välillä aika turha. Opet esitti välillä. Mutta oli silti kivaa ja tuntu että oppi enemmän.”* (kyselylomake)

*”Keskityin vähän enemmän opettajiin. Sain enemmän neuvoja ja palautetta.”* (kyselylomake)

*”Sai selkeämmät ohjeet. Jos toiselta opettajalta jäi jotain sanomatta niin se toinen opesitten lisää.”* (kyselylomake)

Haastatteluissa oppilas D kertoi myös, että laboratoriotyön kemiallinen tausta on helpompi ymmärtää siinä samalla kun sitä työtä tekee ja samanaikaisopetuksessa opettajilla oli enemmän aikaa keskustella oppilasparien kanssa töistä. Oppilaan mielestä myös laboratoriotöistä jäi hyvin mieleen asioita, joita pystyi hyödyntämään esimerkiksi koetehtävässä.

Oppilas D: *”Joo no. Ainakin siinä mikä oli nyt se testi, niin siinä ainakin muisti osan mitä oli tehny.”*

Haastattelija: *”Niin siis mitä oli tehny siellä?”*

Oppilas D: *”Niin. Esimerkikse se sitruuna greippi homma mä niin ku siitä otin sen kun laitettiin sitä indikaattoria ja nää.”*

”Vapaan sanan” -osiesta selvisi, että erään oppilaan mielestä samanaikaisopetuksen tunneilla ehdittiin tekemään enemmän kuin oli yhden opettajan tunnilla. Se oli myös positiivinen piirre samanaikaisopetuksessa oppilaan mielestä. Opettaja A:n kokemukset vahvistavat tämän myös, että yksin opetettaessa ei ehdi tekemään niin paljon oppitunneilla kuin kahden opettajan opetuksessa. Opettaja A ei ollut vertailuryhmien kanssa ehtinyt tekemään kunnolla kaarnanhappamuuden vertailu -työtä.

## **5.6 Tulosten yhteenveto**

Tutkimuksessa huomattiin, että oppilaat kokivat samanaikaisopetuksen kemiassa pääsääntöisesti positiivisena ja he kokivat saavansa siitä myös hyötyä. Hyödylliseksi oppilaat kokivat samanaikaisopetuksessa sen, että opettajilla oli samanaikaisopetuksessa enemmän aikaa oppilaille yksilöinä kuin yhden opettajan luokassa. Koska opettajalla oli

enemmän aikaa, saivat oppilaat myös nopeammin apua, jolloin heidän ei tarvinnut odotella pitkiä aikoja. Oppilaiden mielestä samanaikaisopetus mahdollisti useampien laboratoriotöiden teon, koska aika käytettiin tehokkaammin samanaikaisopetuksen tunneilla kuin yhden opettajan tunneilla. Tämän he näkivät hyödyllisenä piirteenä samanaikaisopetuksessa, koska oppilaat pitivät laboratoriotöistä. Oppilaat kokivat lisäksi positiivisena sen, että opettajat puuttuivat nopeammin häiritseviin tilanteisiin samanaikaisopetuksen tunneilla, ja tilanteisiin puuttuminen ei vaikuttanut oppitunnin kulkuun tai keskeyttänyt sitä.

Samanaikaisopetus vaikutti positiivisesti myös oppituntien ilmapiiriin, sillä tunneilla oppilaiden mielestä ilmapiiri oli rennompi ja turvallisempi kuin yhden opettajan luokassa. Oppilaat kokivat hyödylliseksi myös sen, että toinen opettaja pystyi täydentämään tai selventämään toisen opettajan selityksiä tai ohjeita. Toisaalta joidenkin oppilaiden mielestä kahden opettajan selostukset tai ohjeistukset saattoivat välillä sekoittaa heidän ajatuksiaan tai tekemisiään. Joitakin oppilaita siis häiritsi se, että tunnilla oli kaksi opettajaa. Oppilaat kertoivat myös hieman negatiiviseen sävyyn siitä, että he eivät aina ymmärtäneet toisen opettajan tarkoitusta. Oppilaat kokivat siis toisen opettajan välillä turhana henkilönä, joka vain seisoskelee tai istuskelee luokassa vailla merkitystä.

Tutkimuksessa teetetty koe ei juurikaan antanut tietoa samanaikaisopetuksen vaikutuksista oppimistuloksiin, sillä kokeeseen olisi pitänyt paremmin motivoida oppilaita vastaamaan. Kokeella ei myöskään mitattu vaikutuksia oppimistuloksiin pidemmällä aikavälillä eli jäisikö samanaikaisopetuksessa käydyt asiat paremmin mieleen kuin yhden opettajan luokassa käydyt. Oppilaat kuitenkin kertoivat itse kokeneensa oppineensa enemmän samanaikaisopetuksessa kuin yhden opettajan luokassa.

Tutkimuksessa ilmeni, että samanaikaisopetuksella voidaan motivoida oppilaita opiskelemaan kemiaa. Samanaikaisopetuksessa tehtiin enemmän laboratoriotöitä, jotka ovat oppilaista kiinnostavia ja siten voi motivoida kemian opiskelua. Samanaikaisopetuksessa parempi ilmapiiri voi myös toimia motivoivana tekijänä kemian opiskelussa, koska oppilaat viihtyvät tällöin luokassa. Samanaikaisopetuksessa oppilaat kokivat saavansa enemmän palautetta työskentelystään opettajalta. Tällöin oppilas voi saada enemmän myös kannustusta työskentelyyn, mikä voi osaltaan lisätä oppilaiden

motivaatiota kemian opiskelussa. Oppilaat eivät samanaikaisopetuksessa ehtineet turhautua odotteluun, joka voisi laskea oppilaan motivaatiota.

Samanaikaisopetuksessa oppilaiden mielestä tehtiin enemmän kokeellisia oppilastöitä kuin yhden opettajan luokassa. Samanaikaisopetus mahdollistaa siis sen, että oppilaat pääsevät työskentelemään enemmän kokeellisten töiden parissa tai mahdollisesti pystyisivät tekemään laajempia kokeellisia töitä. Oppilaiden ei myöskään tarvinnut työtä tehdessä odotella opettajan apua niin kauan kuin yhden opettajan opetuksessa, jolloin oppilaat pystyivät tekemään oppilastöitä sujuvasti koko ajan eteenpäin. Samanaikaisopetuksessa oppilaat pääsivät keskustelemaan opettajan kanssa oppilastyön kemiasta mikrotasolla samalla, kun näkivät mitä työssä tapahtuu makrotasolla. Oppilaiden mielestä tämä hyödyttää heitä siten, että asiat jäävät paremmin mieleen. Oppilaiden oli myös turvallisempaa työskennellä kokeellisten töiden parissa samanaikaisopetuksessa, koska opettajat puutuivat nopeammin häiriötilanteisiin. Oppilaat saivat myös paremmin palautetta omasta työskentelystään, jolloin oppilaiden yksilölliset taidot on opettajien helpompi huomioida oppilaan arvioinnissa.

## **5.7 Tulosten analyysiä ja päätelmiä**

Samanaikaisopetuksen tutkimuksessa korostui erityisesti se, että opettajilla oli nyt enemmän aikaa oppilaille. Oppilaiden mielestä opettajilla jäi myös enemmän aikaa opettaa varsinaisesti kemiaa, kun toinen opettaja pystyi hoitamaan samalla muita käytännön asioita tunnilla. Ajankäytön tehostamisen myötä samanaikaisopetuksen tunneilla ehdittiin tehdä enemmän laboratoriotöitä verrattuna yhden opettajan pitämiin kemian tunteihin, ja juuri laborioryöt olivat tutkimukseen osallistuneista oppilaista mielenkiintoisempia osa-alueita kemiassa. Tutkimuksissa on myös osoitettu, että kemian laborioryöt eli erilaiset kokeelliset oppilastyöt voivat lisätä oppilaiden motivaatiota opiskella kemiaa.<sup>14-17,23</sup> Samanaikaisopetuksen avulla voitaisiin siis mahdollisesti kemian oppitunneilla tehdä enemmän kiinnostavia laborioryöitä ja avoimempia kokeellisia laborioryöitä. Mitä enemmän kokeellisuutta oppitunneilla on sitä enemmän oppilaat pääsevät itse osallistumaan opetukseen, ja kuten aiemmin on huomattu tämä lisää oppilaiden motivaatiota opiskelua kohtaan.<sup>50</sup> Kokeellisten töiden avulla kemian opetuksesta saadaan myös kiinnostavampaa ja innostavampaa, jolloin oppilaat saadaan

myös sitä kautta motivoitua opiskelemaan kemiaan. Oppimistulostenkin kannalta oppilaiden sisäisellä motivaatiolla saavutetaan parempia tuloksia.<sup>44,45</sup>

Laboratoriotöiden aikana samanaikaisopetuksessa pystyi käymään enemmän keskustelua työhön sisältyvästä mikrotason kemiasta, koska samanaikaisopetuksen avulla pystyttiin lisäämään oppilaan ja opettajan välistä aikaa. Opettajien haastatteluista selvisi, että usein yhden opettajan tunneilla laboratoriotyön kemiallinen tausta, eli työn kemiallinen mikrotaso, käydään läpi koko luokan kanssa vasta, kun kaikki oppilaat ovat tehneet työn loppuun. Tutkimuksessa kuitenkin selvisi, että oppilaista oli helpompi omaksua ja ymmärtää laboratoriotyön mikrotason kemiaa siinä työn aikana, koska samalla pystyi näkemään mitä työssä tapahtuu makrotasolla. Samanaikaisopetuksella voitaisiin siis saavuttaa parempia oppimistuloksia, ja henkilökohtaisesti käydyillä keskusteluilla laboratoriotöistä opettajien on helpompi hahmottaa oppilaan osaaminen käytännön työskentelyssä. Samanaikaisopetuksella voitaisiin siis taata, että jokaisen oppilaan laboratoriotaidot tulisi myös huomioitua yksilöllisesti eikä vain työpareina.

Koska opettajilla jäi enemmän aikaa kohdata oppilaat yksilöinä, oppilaat saivat helpommin apua ja palautetta. Samanaikaisopetuksessa palaute oppilaille on henkilökohtaisempaa ja yksilöidämpää, jolloin oppilaan on helpompi kehittää omia taitojaan ja osaamistaan. Aikaisemmissa tutkimuksissa on myös huomattu paljon palautetta saavien oppilaiden sisäisen motivaation lisääntyvän.<sup>51</sup> Oppilas voi siis saada onnistumisen tuntemuksia hyvin tehdystä työstä, ja se voi osaltaan olla motivoimassa oppilasta jatkossa hyviin suorituksiin. Nopean avun saannin oppilaat kokivat tärkeäksi ja helpottavaksi tekijäksi samanaikaisopetuksen tunneilla. Yhden opettajan tunneilla oppilaat kokevat joutuvansa usein odottelemaan apua ja odotellessaan kysyvät opiskelijatovereilta apua, koska se on helpompaa. Odotellessaan apua oppilaat saattavat myös tehdä tunnilla sopimattomia asioita ja häiritä näin muiden oppilaiden työrauhaa, mutta samanaikaisopetuksessa oppilaat voivat keskittyä pidempään opiskeluun, kun heidän ei tarvitse odotella apua pitkään.

Samanaikaisopetuksella voidaan luokkaan luoda rauhallisempi ilmapiiri, koska opettajilla on mahdollisuudet puuttua nopeammin ja huomaamattomasti häiritseviin tilanteisiin. Kahden opettajan opetustavassa toinen opettaja pystyy jatkamaan opetusta, kun toinen opettaja käy oppituntia häiritsevien oppilaiden luona rauhoittamassa tilanteen henkilökohtaisesti. Häiriökäyttäytymisen hoitamiseen ei siis menetetä varsinaista

opetusaikaa samanaikaisopetuksessa. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat näkivätkin lähinnä positiivisena sen, että opettajat puuttuivat nopeasti esimerkiksi puhelimen käyttöön tunneilla. Tosin eräässä tutkimuksessa oppilaat ovat kokeneet negatiivisena sen, että opettajat huomaavat kaiken mitä he tekevät tunnilla.<sup>9,10</sup>

Samanaikaisopetuksen tunneilla on raportoitu olevan myös avoimempi ilmapiiri, kuten tästäkin tutkimuksesta ilmenee.<sup>2,9,10</sup> Avoin ilmapiiri voi johtua siitä, että oppilaat pääsevät enemmän keskustelemaan henkilökohtaisesti opettajan kanssa ja he saavat yksilöllistä palautetta opettajalta. Samanaikaisopetuksen opettajien välinen vuoropuhelu ja toistensa täydentäminen tai korjaaminen voi luoda myös avointa ilmapiiriä luokkaan. Opettajien välinen avoin keskustelu voi siis edesauttaa oppilaita käyttämään avoimempaa kommunikaatiota oppitunneilla.

Laboratoriotöitä tehdessä samanaikaisopetuksella voidaan saavuttaa parempi työturvallisuus kemian oppitunneilla. Oppilaiden on turvallisempi työskennellä laboratoriotöiden parissa, kun kaksi opettajaa pystyy seuraamaan paremmin erivaiheissa olevien oppilasparien työskentelyä kuin yksi opettaja. Kemian laboratoriotyöt vaativat joskus opettajalta haitallisten aineiden jaon kontrollointia. Aineiden jaon yhteydessä samaan aikaan jo aineensa saaneet oppilaat siirtyvät usein työskentelyssä eteenpäin, ja tällöin yksinään opettava opettaja ei pysty varmistamaan oppilaiden turvallista työskentelyä samalla tavalla kuin samanaikaisopetuksessa useampi opettaja. Samanaikaisopetuksessa tällöin siis esimerkiksi toinen opettaja pystyy varmistamaan haitallisten aineiden turvallisen käytön laboratoriotyöskentelyssä ja mahdollisesti turvallisen tulen käytön, kun samaan aikaan toinen opettaja voi varmistaa haitallisten aineiden jaon ja riittävyyden jokaiselle oppilaalle. Laboratoriotöiden lomassa samanaikaisopetuksessa pystyy toinen opettaja myös poistumaan hetkellisesti luokasta esimerkiksi hakemaan välineitä varastosta, jos esimerkiksi suojalasit tai suojatakit eivät riitäkään jokaiselle oppilaalle. Vaikka toinen opettaja poistuu luokasta, ovat oppilaat silti valvonnan alaisena toisen opettajan toimesta. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat olivatkin sitä mieltä, että samanaikaisopetuksen tunneilla oli turvallista työskennellä. Oppilaiden turvallisuuden tuntemus on voinut johtua useamman opettajan valvonnasta ja luokan rauhallisuudesta, sekä helposti saatavasta avusta opettajilta. Arempien oppilaiden, jotka esimerkiksi jännittävät syövyttävien aineiden käsittelyä tai kaasupolttimen sytyttämistä, työskentely kemian laboratoriotöiden parissa voi helpottua samanaikaisopetuksen luomalla turvallisella työympäristöllä. Samanaikaisopetuksella

saavutettu turvallinen työympäristö voi siis rohkaista arempia oppilaita työskentelemään rohkeammin laboratoriotöiden parissa verrattuna yhden opettajan pitämiin tunteihin.

Tutkimuksen aikana sattunut palohälytys osoittaa erityisesti sen, miten paljon turvallisempaa oppilailla on, jos siellä on kaksi opettajaa. Kaksi opettajaa pystyy paljon nopeammin varmistamaan luokan tyhjentämisen kuin yksi opettaja. Opettajien on myös helpompi varmistaa kahdestaan, että jokaisella oppilaalla on asianmukainen varustus päällä, kun oppilaat poistuvat ulos koulusta. Talvipakkaseen mentäessä on tärkeää, että oppilailla on kengät jalassaan ja takit päällään, jos se on vain mahdollista. Tutkimuksessa havaittiin, että kaikissa yhden opettajan oppilasryhmissä ei oppilailla ollut kokoontumispaikalle saavuttaessa esimerkiksi kenkiä jalassa tai takkia päällä, vaikka tapahtuma-aikaan oli kylmä räntäkeli. Yhden opettajan voimin kesti myös pidempään varmistaa, että kaikki ryhmän oppilaat ovat kokoontumispaikalla. Kaksi opettajaa pystyisi myös tarjoamaan tukea ja turvaa enemmän ryhmänsä oppilaille, jos tilanne sattuisi olemaan todellinen hätätilanne. Nyt oppilaat olivat hyvin rauhallisesti kokoontumispaikalla, koska jo poistuttaessa tiedettiin, että palohälytys oli aiheeton. Tosin saattoi olla, että oppilaat suhtautuivat tilanteeseen rauhallisesti, koska opettajat osasivat kertoa jo poistuttaessa koulun sisätiloista mistä hälytys oli saanut alkunsa.

Tutkimuksen kaikissa vertailuryhmissä ei ehditty tehdä kaikkia tuntisuunnitelmiin kuuluneita laboratoriotöitä, vaikka tutkimusryhmän oppitunneista osa menikin palohälytykseen. Samanaikaisopetuksella voidaankin vähentää laboratoriotöiden järjestelyyn käytettävää aikaa huomattavasti, mikä on voinut vaikuttaa siihen, että tutkimukseen osallistuneessa ryhmässä kaikki suunnitelmiin kuuluneet työt ehdittiin tehdä. Järjestelyä nopeuttaa esimerkiksi se, että toinen opettaja voi käydä työnohjeistusta läpi, kun toinen opettaja ottaa tarvittavat aineet ja tarvikkeet esille. Oppilaat pystyvät myös sujuvasti aloittamaan laboratoriotyöskentelyn, vaikka toinen opettajista jakaisikin vielä muille oppilaille aineita, sillä niin sanotusti vapaana oleva opettaja voi tarvittaessa antaa jatko-ohjeita oppilaille. Oppilaiden ei siis tarvitse odotella oppitunneilla turhaan ja työskentely on sujuva eteenpäin menevä prosessi. Oppilaille jää tällöin myös enemmän aikaa itse työn tekemiseen, ja he voivat työskennellä rauhassa. Koska laboratoriotöiden järjestelyyn menee vähemmän aikaa, mahdollistaa se myös sen, että oppilaat pääsevät keskustelemaan laboratoriotyön makrotason kemiasta enemmän työn aikana.

Oppilaat kokivat laboratoriotöiden teon miellyttävimmäksi ja kiinnostavimmaksi kemian opiskelun osa-alueeksi, mikä voi toimia silloin oppilaita motivoivana opiskelutapana. Samanaikaisopetuksen avulla voidaan siis oppitunneilla käyttää enemmän sellaisia opetusmenetelmiä, jotka motivoivat oppilaita. Motivoituneina oppilaiden oppiminen voi tehostua ja samalla oppimistulokset kohentua.<sup>16,44,46</sup> Samanaikaisopetuksessa tutkimusryhmän oppilaat olivat myös motivoituneita opiskelemaan, vaikka oppitunti meni viitisen minuuttia yli normaaliin oppituntiin verrattuna. Oppilaiden motivaation täytyi tulla heistä itsestään, koska lähes kaikki oppilaat keskittyivät työhön ja työn jälkien siivoamiseen. Toisen opettajan täytyi vain kerran puuttua yhden oppilaan ”tunti loppui”-huutelun. Oppilaiden sisäinen motivaatio saattoi vaikuttaa myös siihen, että oppilaat kokivat oppineensa paremmin samanaikaisopetuksessa kuin yhden opettajan luokassa.

Vertailuryhmät ja tutkimusryhmä ehtivät tehdä greipin ja sitruunan happamuuden vertailu työn. Työn tulosten perusteella ei voida tehdä varsinaisia päätelmiä oppimistuloksista, mutta laboratoriotyön tulokset kuitenkin kertovat jotain työn tekemisen tarkkuudesta. Tutkimusryhmässä I oppilastyöparien tulokset eivät vaihtelee paljoa toisistaan, mutta vertailuryhmässä II parien välisissä tuloksissa verrattaessa on enemmän eroa. Vertailuryhmän III oppilastyöparien tuloksissa oli saman verran eroa kuin ryhmän I oppilaiden. Aikaisempien arvosanojen perusteella ryhmä III on ollut tasollisesti parempi kemiassa kuin ryhmät I ja II. Samanaikaisopetus saattoi mahdollistaa siis sen, että tutkimusryhmän I oppilastyöparien tulokset olivat yhtä tasaiset kuin tasollisesti paremmassa vertailuryhmässä III. Tästä päätelmästä olisi saatu luotettavampi, jos kaikki vertailuryhmät olisivat ehtineet tehdä ’puun paikan vaikutus kaarnan happamuuteen’ -tutkimuksen.

Kokeen tulosten perusteella yleisesti voidaan todeta, että tutkimusryhmän ja vertailuryhmien koemenestys oli huomattavasti heikompi kuin aiemmin. Tähän on voinut vaikuttaa se, ettei koe ollut pakollinen oppilaille ja kokeesta saatu arvosana pystyi vaikuttamaan kemian numeroon vain korottamalla sitä. Oppilaita ei myöskään kehoitettu etukäteen valmistautumaan kokeeseen kotona niin kuin he tavallisesti tekevät. Kokeessa pyrittiin testaamaan asioita, joita oli käsitelty oppitunneilla. Vertailuryhmä III menestyi kokeessa parhaiten, mutta ryhmä oli tasollisesti muutenkin parempi kuin ryhmä I ja II. Verrattaessa ryhmiä I ja II niin tutkimusryhmä I menestyi kokeessa huomattavasti paremmin kuin vertailuryhmä II. Tutkimukseen sisältyneen yhden kokeen perusteella ei kuitenkaan voida tehdä päätelmiä, miten samanaikaisopetus vaikuttaa oppimistuloksiin,

joten tutkimuksella ei varsinaisesti saatu selvyyttä miten samanaikaisopetus vaikuttaa oppimistuloksiin. Oppilaiden oma kokemus kuitenkin osoitti tutkimuksessa, että he kokivat oppineensa paremmin samanaikaisopetuksessa kuin yhden opettajan luokassa. Samansuuntaisia tuloksia ilmenee myös P.J. Gerberin ja P.A. Poppin tutkimuksen haastattelussa, jossa eräs oppilas toteaa: ”Numeroni eivät ole nousseet (samanaikaisopetuksessa), mutta ymmärrän asioita paljon paremmin.”<sup>10</sup> Oppilaiden oma kokemus oppimisesta voi vaikuttaa myönteisesti siihen, että he muistavat myöhemmin paremmin oppimansa. Haastatteluissa ilmeni myös, että he pystyivät tunnilla tehdyn työn, greipin ja sitruunan happamuuden vertailu, perusteella vastaamaan kokeessa olleeseen kysymykseen, jossa täytyi soveltaa tietoa laboratoriotyöstä.

Tutkimuksessa samanaikaisopetuksen negatiivisina piirteinä oppilaat kokivat sen, että toinen opettaja oli välillä turha ja kahden opettajan puheet voivat sekoittaa välillä. Toinen opettaja onkin voinut tuntua turhalle sen takia, että samanaikaisopetusmenetelmä oli uutta opettajille ja oppilaille. Opettajilla ei ehkä ollut aina ihan selvää miten toisen opettajan läsnäoloa voisi hyödyntää oppitunneilla koko ajan. Opettajien työskentelyssä samanaikaisopetuksessa tapahtui kuitenkin kehitystä eteenpäin, ja pidemmällä kokeilulla olisi molemmat opettajat voinut tuntua oppilaista jatkuvasti hyödylliseltä tunneilla. Tutkimusryhmän oppilaat kuitenkin kokivat, että toisen opettajan ei tarvitsisi olla välttämättä kemian opettaja vaan esimerkiksi avustaja ajaisi saman asian samanaikaisopetuksessa. Oppilaat saattoivat nähdä siis toisen opettajan merkityksen luokassa välillä avustajana eikä niinkään opettajana.

Useimmista tutkimusryhmän oppilaista oli helppo seurata kahta opettajaa tunnilla, vaikka muutamia oppilaita se saattoi hieman hämmentää. Joitakin oppilaita saattoi sekoittaa se, että toinen opettaja neuvoi eritavalla kuin toinen opettaja. Oppilaista saattoi olla vaikea myös poimia olennaisin tieto kahden opettajan välisestä vuoropuhelusta. Samanaikaisopetuksen aiemmissa tutkimuksissa ja ohjeistuksissa onkin todettu että samanaikaisopetukseen tottuminen voi vaatia joiltakin oppilailta enemmän aikaa.<sup>2</sup> Aina ei kuitenkaan voida olettaa, että oppilas vain tottuu opetusmenetelmään. Voi nimittäin olla vain myös niin, ettei opetusmenetelmä sovi oppilaalle. Vaikka samanaikaisopetuksessa kaksi opettajaa hämmensi muutamaa oppilasta niin, joidenkin oppilaiden mielestä se kuitenkin auttoi ymmärtämään paremmin asioita, koska opettajat saattoivat täydentää toistensa selityksiä tai korjata toisen virheitä. Eräässä tutkimuksessa



onkin havaittu, että samanaikaisopetuksessa toinen opettaja saattaa pystyä selittämään ja opettamaan asian toisesta näkökulmasta oppilaalle niin, että hän ymmärtää asian.<sup>10</sup>

## 6. Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää oppilaan kokemuksia samanaikaisopetuksesta ja sen vaikutuksesta heidän motivaatioon ja oppimistuloksiin. Lähtökohtana olivat nimenomaan oppilaiden henkilökohtaiset tuntemukset, sillä useimmat tutkimukset käsittelevät oppilaiden näkökulmaa lähinnä opettajien ja muiden aikuisten kokemuksiin pohjaten. Useimmat tutkimukset käsittelevät myös tilanteita, joissa opettajaparin muodostaa luokan opettaja - erityisopettaja tai aineen opettaja - erityisopettaja. Tässä tutkimuksessa erityistä on siis se, että luokassa opettajaparina toimi kaksi aineen opettajaa. On myös hyvä huomioida, että tapaustutkimukseen osallistuneet opettajat eivät olleet aiemmin käyttäneet samanaikaisopetusmenetelmää ja oppilaat eivät olleet aikaisemmin osallistuneet samanaikaisopetuksen tunneille.

Tutkimus suoritettiin tapaustutkimuksena, joten tällä tutkimuksella ei pystytä tarjoamaan laajaa käsitystä samanaikaisopetuksen vaikutuksista oppilaisiin. Oppilaiden kokemuksistakaan ei voida tehdä yleispäteviä päätelmiä, koska heidän kokemuksensa voisivat olla toisenlaisia, jos kyseessä olisi esimerkiksi jokin muu oppiaine kuin kemia. Vaikka tämä tutkimus ei anna yleistettävää tietoa, voidaan tutkimuksesta silti saada viitteitä siitä, mitä jatkossa olisi kiinnostavaa ja hyödyllistä tutkia. Tutkimusta voitaisiinkin käyttää pohjana suunnitellessa muita oppilaan näkökulmasta tehtäviä samanaikaisopetuksen tutkimuksia. Tutkimus antaa myös samanaikaisopetusta harkitseville opettajille viitteitä siitä, että vaikka menetelmä on uusi oppilaille ja opettajille he kaikki osaavat mukautua siihen jollain tapaa lyhyessäkin ajassa.

Ennen tutkimusta selvitettiin, missä koulussa tämän tyyppinen tutkimus pystyttäisiin toteuttamaan. Koulusta pyydettiin lupa rehtorilta suorittaa tutkimus ja opettajat tutkimukseen valikoituivat vapaaehtoisesti. Oppilaiden osallistuminen oli myös vapaaehtoista tutkimukseen ja heille oli järjestetty mahdollisuus opiskella tutkimusajankohdan ajan toisessa ryhmässä. Yksi oppilaista käyttikin tämän mahdollisuuden jättäytyä pois tutkimusryhmän oppilaista. Tutkimukseen osallistuneet

opettajat ja oppilaat olivat samanaikaisopetuksen noviiseja eli tilanne oli kaikille luokassa toimijoille uusi. Koulun luvan lisäksi pyydettiin lupa oppilailta ja heidän vanhemmiltaan esimerkiksi luokassa tapahtuvaan videokuvaukseen. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöllisyydet eivät ole tulleet tietoon tutkimuksen ulkopuolisille henkilöille. Opettajat ja oppilaat on pidetty anonyymeinä tutkimuksessa eli heitä ei voida tunnistaa tutkimusraportista. Tutkimuksessa kerättyä aineistoa on myös käsitelty ja säilytetty asianmukaisesti.

Aineistoa tutkimuksessa kerättiin useammalla tutkimusmenetelmällä, jotta tutkimuksesta saataisiin mahdollisimman luotettava.<sup>42</sup> Pelkällä havainnoinnilla ja oppituntien videoinnilla ei nimittäin voida saada tietoa oppilaiden henkilökohtaisista kokemuksista ja oppimistuloksista, vaikka oppilaat olivatkin tunneilla avoimesti omia itseään. Kokemuksista ja oppimistuloksista kerättiinkin tietoa kyselomakkeella, haastatteluilla ja kokeella. Kyselyllä saatiin kokonaiskuva tutkimusryhmän oppilaiden kokemuksista ja sen avulla pystyttiin valitsemaan haastatteluihin erityyppiset oppilaat. Oppilaat suhtautuivat kyselylomakkeen täyttämiseen tosissaan ja he myös pohtivat vastauksiaan tarkkaan, joka ilmeni muun muassa vapaan sanan osiosta. Tutkimuksen kannalta onkin erittäin positiivista, että kyselyyn vastattiin huolella. Haastatteluissa pystyttiin selvittämään tarkemmin oppilaiden ajatuksia samanaikaisopetuksesta ja heiltä voitiin kysyä myös perusteluja mielipiteisiinsä. Kokeella ja laboratoriotöiden tulosten kokoamisella pyrittiin puolestaan saamaan tietoa samanaikaisopetuksen vaikutuksista oppimistuloksiin. Näiden erilaisten tutkimusmenetelmien yhdistelmällä pyrittiin saamaan monipuolista tietoa tutkittavasta ilmiöstä.

Laajan tutkimusaineiston hankinnassa oli järkevää käyttää kahta tutkijaa, jottei yksittäisen tutkijan työmäärä olisi ollut kohtuuttoman suuri. Havainnointitilanteessa kahden tutkijan havainnot antavat kattavamman kuvan tunnin tapahtumista, jos ei esimerkiksi olisi ollut käytössä videointia. Videoinnin avulla oppituntiin oli mahdollista palata uudelleen analysoitaessa havaintomateriaalia ja tarkistaa mitä muuta havainnoksi merkityssä tilanteessa tapahtuu esimerkiksi taustalla. Tutkijan omat aiemmat kokemukset voivat vaikuttaa havaintojen fokukseen, joten tutkimuksen luotettavuuden kannalta oli hyvä, että tutkijat kävivät havaintomateriaalia yhdessä läpi oppituntien päätyttyä. Keskustelemalla havainnoista on siis huomioitu se, etteivät havainnot ole riippuvaisia vain yhden henkilön kokemuksesta oppitunnilla.

Kahden tutkijan käyttö myös haastatteluissa antoi mahdollisuuden siihen, ettei mitään jää huomioimatta. Kahden tutkijan avulla pystyttiin saamaan luotettavampaa aineistoa haastattelutilanteissa, sillä toinen tutkija pystyi esittämään täydentäviä ja tarkentavia kysymyksiä, jos toinen ei huomannut tehdä niin. Haastatteluissa kuitenkin olisi pitänyt kiinnittää huomiota kysymysten aseteluun, sillä osa kysymyksistä oli liian johdattelevia. Erityisoppilaan haastattelussa johdattelevat kysymykset ja suorat kyllä/ei-kysymykset ovat erityisen hyvin nähtävillä, koska oppilas oli hyvin hiljainen ja käytti vastaamiseen elekieltä.

Kokeen avulla ja laboratoriotöiden tuloksilla ei saatu mitään pätevää näyttöä oppilaiden oppimistuloksista. Koe sisälsi pääasiassa kysymyksiä ja soveltavia tehtäviä oppitunneilla tehdyistä oppilastöistä ja käsitellyistä aiheista. Kokeen tarkoituksena olikin nimenomaan mitata oppilaiden oppimista kokeellisesta työskentelystä kemiassa, mutta jälkepäin tarkasteltaessa havaittiin, että kokeen teettämisessä oli puutteita. Jos verrataan tutkimuksen kokeen arvosanojen keskiarvoja ja aikaisempia kemian arvosanojen keskiarvoja, huomataan, että tulokset ovat heikommat tutkimukseen kuuluneessa kokeessa. Tuloksia tarkasteltaessa täytyikin huomioda se, että tutkimuksen kokeeseen oppilaat eivät valmistautuneet samalla tavalla kuin normaalisti kokeeseen, sillä oppilaille ei kerrottu kokeen ajankohtaa. Kokeen tuloksien vertailukelpoisuuteen vaikutti myös se, että kokeen tarkasti tavanomaisuudesta poiketen tutkijat, eivätkä opettajat. Tällä haluttiin kuitenkin varmistaa se, ettei opettajan suhde oppilaaseen ja tuntemus oppilaasta vaikuta vastausten tulkintaan ja arvosanaan.<sup>47</sup> Kaikkien ryhmien oppilaille haluttiin myös yhdenvertainen tulkinta vastauksista ja koenumeroista.

Koe ei ollut tutkimuksen kannalta menestys myöskään sen takia, että oppilaat eivät olleet kovin motivoituneita tekemään koetta ryhmästä riippumatta. Motivaation puute näkyi siten, että kaikkiin tehtäviin ei ollut viitsitty vastata tai koko koepaperi oli jätetty tyhjäksi. Oppilaille ei siis riittänyt motivoinniksi pelkkä kemian arvosanan nosto hyvin menneestä kokeesta. Oppilaita olisikin voinut motivoida jollakin muulla kiinnostavalla palkinnolla tai kokeen arvosanan olisi pitänyt vaikuttaa myös laskevasti kemian arvosanaan. Mutta jos koe olisi voinut vaikuttaa alentavasti kemian arvosanaan, olisi tällöin täytynyt miettiä, pitäisikö oppilaille antaa mahdollisuus valmistautua kokeeseen tavalliseen tapaan. Tutkijoiden olisi siis pitänyt kiinnittää enemmän huomiota oppilaiden motivointiin koetta tehdessä.

Tutkimuksen kannalta muutoksia vaativia kohteita olisi oppilaille teetetty koe ja kyselyt oppilaille. Vertailuryhmän oppilailta olisi hyvä ollut myös selvittää kyselylomakkeella asenteet kemiaa kohtaa, luokan ilmapiiri oppitunneilla ja turvallisuuskäytännöt luokassa. Tämän materiaalin avulla voitaisiin saada tietoa siitä miten erityisesti oppituntien käytännöt ja kokemukset oppitunneista eroavat samanaikaisopetukseen osallistuneilla oppilaille ja yhden opettajan opetukseen osallistuneilla oppilaille. Samanaikaisopetukseen osallistuneilta oppilailta olisi voitu myös selvittää tuntemuksia kemian tunneista ennen tutkimuskokeilua ja vasta sen jälkeen selvittää kokemukset samanaikaisopetuksesta kemiassa. Tällöin olisi voitu saada tarkempaa tietoa mitä muutoksia oppilaiden mielestä samanaikaisopetus toi verrattuna yhden opettajan opetukseen. Tutkimusryhmän oppilailta olisi voitu myös selvittää esimerkiksi kuukausi tutkimuksen jälkeen ovatko he kaivanneet samanaikaisopetusta.

Jos tilanne olisi sallinut niin, tutkimus olisi ollut hyvä toteuttaa pidempi aikaisena seurantatutkimuksena. Tällöin samanaikaisopetuksen vaikutuksista oppilaiden oppimistuloksiin olisi saatu kattavampaa tietoa. Kokeita olisi tällöin voitu myös teettää useampia ja ne olisivat voineet olla osana kemian arvosanan muodostumisessa eli kokeen tekemisessä olisi enemmän tavoitetta. Pitempiaikaisessa tutkimuksessa olisi voinut myös enemmän herätä oppilaille mielipiteitä samanaikaisopetuksesta. Sillä nyt tutkimuksessa toteutetussa opetuskokeilussa ilmeni, että muutamista oppilaista oli hankala kertoa kokemuksiaan samanaikaisopetuksesta näin pienellä kokemuksella.

Oppimistulosten mittaamisen kannalta olisi voinut olla järkevää testata tutkimusryhmän ja vertailuryhmän oppilaiden tietämystä samanaikaisopetuksessa käydyistä asioista jonkin ajan kuluttua uudestaan. Tällöin olisi pystytty vertailemaan millaisen muistijäljen samanaikaisopetus pystyy jättämään oppilaille kemian kokeellisesta työskentelystä. Eräässä tutkimuksessa on nimittäin havaittu viitteitä siitä, että samanaikaisopetukseen osallistuneiden oppilaiden asenteet kemiaa kohtaan paranivat, ja he muistivat myöhemmin kemiassa oppimaansa paremmin kuin yhden opettajan luokassa olleet oppilaat.<sup>2,48</sup> Tulevaisuudessa olisikin mielenkiintoista tutkia samanaikaisopetuksen vaikutusta kemian kokeellisen työskentelyn oppimistuloksiin pidemmällä aikavälillä ja samanaikaisopetuksen vaikutusta näissä tilanteissa oppilaiden muistijälkeen.

## 7. Lähteet

1. M. Friend ja M. Reising, Co-teaching: An overview of the past, a glimpse at the present, and considerations for future. *Preventing School Failure*. **1993**, 37.
2. L. Cook ja M. Friend, Co-teaching: Guidelines for creating effective practices. *Focus on Exceptional Children*. **1995**, 28(3), 1–16.
3. T. Saloviita, Erityiskasvatus ja inkluusio. *Kasvatus*. **2006**, 37(4), 326–342.
4. S. Karhunen, Samanaikaisopetus, Kemian opettajankoulutus kandidaatintutkielma, Kemian laitos, Jyväskylän yliopisto, **2014**.
5. K. Pakarinen, M. Kyttälä ja H. Sinkkonen, Samanaikaisopetus – mahdollisuus vai mahdottomuus. *Erika*. **2010**, 1.
6. V. L. Austin, Teachers' beliefs about co-teaching. *Remedial And Special Education*. **2001**, 22(4), 245-255.
7. J. Hattukangas ja T. Kotimäki, Samanaikaisopetus yläkoulussa. Tapaustutkimus aineen- ja erityisopettajan yhteistyöstä. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma, Kasvatustieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto. **2010**.
8. R. Ahtiainen, M. Beirad, J. Hautamäki, T. Hilasvuori ja H. Thuneberg, Samanaikaisopetus on mahdollisuus, Tutkimus Helsingin pilottikoulujen uudistuvasta opetuksesta. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisu A1:2011, Helsingin kaupunki, Helsinki. **2011**.
9. M. C. Pugach ja C. L. Wesson, Teachers' and students views of team teaching of general education and learning-disabled students in two fifth-grade classes. *The Elementary School Journal*. **1995**, 95(3), 279-295.
10. P. J. Gerber ja P. A. Popp, Consumer perspectives on the collaborative teaching model, Views of students with and without LD and their parents. *Remedial and Special Education*. **1999**, 20(5), 288–296.
11. E. Caron ja M. McLaughlin, Indicator of beacons of excellence schools: What do they tell us about collaborative process? *Journal of Educational and Psychological Consultation*. **2002**, 13, 285-313.

12. S. Jang, The effects of incorporating web-assisted learning with team teaching in seventh-grade science classes. *International Journal of Science Education*. **2006**, 28(6), 615-632.
13. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, Opetushallitus, Painatuskeskus, Helsinki, **2004**.
14. L.J. Wright, Learning by doing, The objectification of knowledge across semiotic modalities in middle school chemistry lab activities. *Linguistics and Education*. **2008**, 19, 225-243.
15. L.S. Meyer, S. Schmidt, F. Nozawa ja D. Panee, Using demonstrations to promote student comprehension in chemistry. *Journal of Chemical Education*. **2003**, 80, 431-434.
16. D.T. Pierce ja T.W. Pierce, Effective use of demonstration assessments in the classroom relative to laboratory topics. *Journal of Chemical Education*. **2007**, 84, 1150-1155.
17. J. Annala, Kokeelliset opetusmenetelmät yläkoulun kemian opetuksessa opettajan näkökulmasta. Kemian opettajankoulutuksen Pro gradu –tutkielma, Kemian laitos, Jyväskylän yliopisto. **2012**.
18. J. Lavonen ja V. Meisalo, Kokeellisuuden työtavat. **2006**.  
<http://www.malux.edu.helsinki.fi/malu/kirjasto/kokeel/main.htm> (Luettu 13.9.2014).
19. J. Wellington: Practical work in science – time for a re-appraisal. Kirjassa: J. Wellington (toim.), *Practical work in school science – which way now?* Routledge, Lontoo, **1998**.
20. R. Barton, It in practical work - assessing and increasing the value-added. Kirjassa: J. Wellington (toim.), *Practical work in school science - which way now?* Routledge, Lontoo, **1998**.
21. A. Johnstone, Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*. **1991**, 7, 75-83.
22. W.C. Deese, L.L. Ramsey, J. Walczyk ja D. Eddy, Using demonstration assessments to improve learning. *Journal of Chemical Education*. **2000**, 77, 1511-1516.

23. J. Thompson ja K. Soyibo, Effects of lecture, teacher demonstrations, discussion and practical work on 10th graders' attitudes to chemistry and understanding of electrolysis. *Research in Science and Technological Education*. **2002**, 20, 25-37.
24. J. Lavonen ja V. Meisalo, Opetuksen tavoitteet ja työtavat, <http://www.malux.edu.helsinki.fi/malu/kirjasto/tyotavat> (Luettu 13.9.2014).
25. P. Högström, C. Ottander ja S. Benckert, Lab work and learning in secondary school chemistry: The importance of teacher and student interaction. *Research in Science Education*. **2009**, 40, 505-523.
26. B. Yohe ja G.E. Dunkleberger, Laboratory safety and inspection procedure. *Journal of Chemical Education*. **1992**, 69, 147-149.
27. P. S. Hill ja T.G. Greco, Safety is no laughing matter. *Journal of Chemical Education*. **1995**, 72, 1126-1127.
28. S.M. Wright, Introducing safety topics using a student-centered approach. *Journal of Chemical Education*. **2005**, 82, 1519-1520.
29. E. McKee, V.M. Williamson ja L.E. Ruebush, Effects of a demonstration laboratory on student learning. *Journal of Science Education and Technology*. **2007**, 16, 395- 400.
30. P.A. Jalil, M.Z.A. Sbeih, M. Boujettif ja R. Barakat, Autonomy in science education: A practical approach in attitude shifting towards science learning. *Journal of Science Education and Technology*. **2009**, 18, 476-486.
31. L. Pogacnik ja B. Cigic, How to motivate students to study before they enter the lab. *Journal of Chemical Education*. **2006**, 83, 1094-1098.
32. A.H. Neto, A. Tribess ja F.A.S. Fiorelli, *The laboratory as a tool for learning thermodynamics, heat transfer, and thermal systems*, International conference on engineering education, Rio de Janeiro, **1998**.
33. R.J. Lyall, Practical work in chemistry: Chemistry students' perceptions of working independently in a less organized environment. *Chemistry Education Research and Practice*. **2010**, 11, 302-307.
34. B.E. Woolnough, Authentic science in schools, to develop personal knowledge. Kirjassa: J. Wellington (toim.), *Practical work in school science – which way now?* Routledge, Lontoo, **1998**.

35. M. Kim ja A. Tan, Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: Stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*. **2011**, 33, 465-486.
36. M. Aksela ja V. Karjalainen, *Kemian opetus tänään: Nykytila ja haasteet Suomessa*, Yliopistopaino, Helsinki, **2008**.
37. J.D. Bradley, S. Durbach, B. Bell, J. Mungarulire ja H. Kimel, Hands-on practical chemistry for all: Why and how? *Journal of Chemical Education*. **1998**, 75, 1406- 1409.
38. J.M. Hohlock, N. Gruove ja L. Bretz, Pre-service teacher as researcher: The value of inquiry in learning science. *Journal of Chemical Education*. **2007**, 84, 1530-1534.
39. D. Cheung, Using diagnostic assessment to help teachers understand the chemistry of the lead-acid battery. *Chemistry Education and Practice*. **2011**, 12, 228-237.
40. M.K. Maurer, M.R. Bukowski, M.D. Menachery ja A.R. Zatorsky, Inquiry-based arson investigation for general chemistry using GC-MS. *Journal of Chemical Education*. **2010**, 87, 311-313.
41. A. Remes, Samanaikaisopettajuus yläkoulun kemian opetuksessa, Kemian opettajankoulutus Pro gradu –tutkielma, Kemian laitos, Jyväskylän yliopisto, **2013**.
42. S. Hirsjärvi, P. Remes ja P. Sajavaara, Tutki ja kirjoita, Gummerus, Jyväskylä, **2004**.
43. R. K. Yin, Case study research: design and methods, Thousand Oaks, Calif: Sage Publications, 4th edition, **2009**.
44. A.E. Gottfried, Academic Intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*. **1990**, 82(3), 525-538.
45. K. Vaino, J. Holbrook ja M. Rannikmäe, Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chemistry Education Research and Practice*. **2012**, 13, 410-419.
46. J. M. Carreira, Relationship between motivation for learning EFL and intrinsic motivation for learning in general among japanese elementary school students. *System*. **2011**, 39, 90-102.
47. I. G. Thomas ja J. Crescimbeni, suom. S. Kauppinen, Lahjakkaan lapsen ohjaaminen, Otava, **1970**, 69-74.



48. C. Murphy, J. Beggs, K. Carlisle ja J. Greenwood, Students as ‘catalysts’ in the classroom: the impact of co-teaching between science student teachers and primary classroom teachers on children’s enjoyment and learning of science. *International Journal of Science Education*. **2004**, 26(8), 1023–1035.
49. E. L. Deci ja R. M. Ryan, Intrinsic motivation and self determination in human behavior, Plenum, New York, **1985**.
50. F. N. Keraro, S. W. Wachanga ja W. Orora, Effects of cooperative concept mapping teaching approach on secondary school students’ motivation in biology in Gucha Distirct. *Kenya International Journal of Science and Mathematics Education*. **2006**, 5, 111-124.
51. E. L. Deci, Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. **1971**, 18, 105-115.
52. M. A. Mastropieri, T. E. Scruggs, J. Graetz, J. Norland, W. Gardizi ja K. McDuffie, Case studies in co-teaching in the content areas: successes, failures and challenges. *Intervention In School And Clinic*. **2005**, 40(5), 260–270.

## **Liitteet:**

1. Lisäohjeistusta opettajille
2. Oppilaiden koe
3. Oppilaiden kyselylomake
4. Opettajien haastattelupohja
5. Oppilaiden haastattelupohja
6. Greippi-sitruuna happamuusvertailun tulokset
7. Kyselylomakkeen väittämien koonti
8. Vapaan sanan –osion koonti
9. Videointi lupa
10. Kokeen arvosanat
11. Havaintomuistio

## Ohjeistusta 17.4. olevia tunteja varten

Suunnittelemme tämän ohjeistuksen 10.4. pidettyjen tuntien noudattamaa kaavaa apuna käyttäen. Eli ensimmäisenä oli teoriaosuus työn pohjalle, sitä seurasi itse työvaihe ja viimeisenä tunnin loppuosassa oli työn tulosten tarkastelu. Annamme vinkkejä mitä mielestämme olisi oivallista käyttää samanaikaisopetuksessa.. Käyttäkää niitä niiltä osin kuin parhaaksi näette ja teistä tuntuu luontevalta

Rooleja on hyvä vaihtaa tuntien välillä, kuten teittekin tänään. Ehdotamme kuitenkin lisäksi roolien vaihtoa tunnin aikana seuraavasti:

Opettaja A: Hoitaa teoriaosuuden

Opettaja B: Ohjeistaa oppilastyöhön ja toimii vastaavana opettajana

Opettaja A: toimii kontaktiopettajana

Opettaja B: Kokoo töiden tulokset

Opettaja A: Rohkaisee oppilaita tuomaan tuloksiaan ja ajatuksiaan esille.

### Teoriaosuus:

Teoriaosuus vedettäneen samalla kaavalla kuin tänäänkin, eli toinen hoitaa teorian ”opettamisen” ja toinen toimii taustalla pitäen yllä järjestystä. Pieniä muutoksia tuli kuitenkin mieleemme, joten tässäpä niitä...

- Tuntien välillä on hyvä vaihtaa rooleja teoriaopettajan ja seuraajan välillä, kuten tänään teittekin.
- Jos käytetään kysymyksiä viemään teoriaa eteenpäin ja oppilailta ei saada vastausta voi apua kysäistä myös seuraajaopettajalta. Esim. Oppilailta kysytään: ”Mitä syntyy kun happo ja emäs reagoi?”. Oppilaat eivät vastaa odottelun ja lisäkysymysten jälkeen. Teoriaa opettava opettaja voi kysyä seuraajaopettajalta: ”Mitäs Pekka millasia aineita hapot ja emäkset on?” Seuraavaopettaja voi selittää vähän hapoista ja emäksestä ja antaa konkreettisen esimerkin. Jonka jälkeen pallon voi heittää takaisin oppilaille.
- Ideana olisi se, että luokkaan saataisiin aikaan keskusteleva ilmapiiri opettajien esimerkillä.

## Oppilastyö

Oppilastyötä tehtäessä voitaisiin pieniä ”viilauksia” tehdä opettajien roolitukseen.

- Opettajat toimivat selkeämmin omissa rooleissaan. Toinen opettaja toimii yleistä tekemistä seuraavana ohjaajana ja toinen keskittyy tarkemmin opettamaan yksittäisiä pareja. Nimeämme nämä opettajat vastaavaksi opettajaksi ja kontaktiopettajaksi
- vastaavan opettajan tehtävät:
  - Aikataulun ylläpito
  - Yleisen ohjeistuksen anto
  - Työturvallisuuden seuraaminen (Koko luokka)
  - ”Vaarallisten” reagenssien jakaminen/jaon valvominen
  - Aikaa jäädessä ryhmissä kiertäminen kontaktiopettajan apuna
- Kontaktiopettajan tehtävät:
  - Keskittyy ryhmissä kiertämiseen.
  - Ryhmissä syvenyy töiden kemiallisiin taustoihin ja niiden yhdistämiseen itse työhön.
  - Antaa oppilaille henkilökohtaista aikaa.
  - Työturvallisuuden seuraaminen (Ryhmissä)
  - Samalla voidaan mahdollisesti eriyttää opetusta mikäli joillekin oppilaille tuottaa tuskaa oppia kyseistä asiaa tai vastaavasti lahjakkaille oppilaille voidaan tarjota lisähaasteita.

## Tulosten koonti

Tulosten koontiin olisi seuraavanlaisia vinkkejä:

- Oppilastyössä käytetyt opettajien roolit säilyvät tässä osiossa samoina (vastaava ja kontaktiopettaja). Roolien tehtävät ovat seuraavat.
  - Vastaava opettaja:
    - Kokoa tulokset taululle. Samaan tapaan kuin tänäänkin oli.
    - Apua vastausten saamiseen saa kontaktiopettajalta
  - Kontaktiopettaja:
    - Valvoo työrauhaa luokassa.
    - Rohkaisee oppilaita esittämään tuloksia.
    - Tuo esille oppilaiden hyviä ajatuksia työhön liittyen (saanut esille kiertäessä luokassa työn teon aikana)

8 lk kemia

nimi \_\_\_\_\_ lk \_\_\_\_\_

Kertaus neutraloinnista ja oksideista

pist. \_\_\_\_\_/31

## Osa 1:

Poissaoloja kemian viime tunneilta? Alleviivaa sopiva valinta:

Olin mukana neutralointitunnilla ( mm. greipin ja sitruunan tutkimus) :      kyllä    ei  
 Olin mukana oksidien käsittelyssä (mm. puhallus keittopulloon) :      kyllä    ei

1. a) Fenoliftaleiini-indikaattorin väri emäsluoksessa = \_\_\_\_\_

b) Täydennä: happo + emäs  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_

c) 10 ml suolahappoliuosta neutraloitiin natriumhydroksidiliuoksella, jota kului 8ml.  
 Kumpi liuos oli vahvempaa: \_\_\_\_\_

/4p

2. Täydennä reaktioyhtälön tuotteet:

a)  $H^+ + OH^- \longrightarrow$  \_\_\_\_\_b)  $HCl + NaOH \longrightarrow$  \_\_\_\_\_

/3p

3. Työparit neutraloivat 20 pisaraa suolahappoa haihdutusmaljassa NaOH-liuoksella.

Tätä liuosta kului viiden työparin suorittamassa neutraloinnissa seuraavat pisaramäärät:  
 22, 30, 25, 35 ja 28 pisaraa. Ilmoita mielestäsi **kolme tärkeintä syytä**, miksi työparien  
 saamat tulokset **poikkesivat toisistaan**:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

/3p

4. Kerro lyhyesti, miten voit määrittää ( ilman pH-paperia ja pH-mittaria)

kumpi on happamampi hedelmä, greippi vai sitruuna :

## Osa 2. Oksidit ja happamuus

1 Täydennä lauseet laatikosta löytyvillä sanoilla.

- Oksideja muodostuu \_\_\_\_\_.
- Hiili on \_\_\_\_\_.
- Epämetallien palamistuotteet ovat \_\_\_\_\_.
- Kalsium on \_\_\_\_\_.
- Metallien palamistuotteet ovat \_\_\_\_\_.

2 Luokittele oksidit oikeisiin laatikoihin. Käytä apunasi jaksollista järjestelmää.

Metallioksidit	Epämetallioksidit

### Oksidit

- $\text{SO}_2$
- $\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{O}$
- $\text{MgO}$
- $\text{NO}_2$
- $\text{CaO}$
- $\text{CO}_2$

3 Tutki tietolaatikkoa ja tarkastele jaksollista järjestelmää.

Yliviivaa tietojen perusteella väärät vaihtoehdot kertomuksista A ja B.

metalli + happi	→ metallioksidi
metallioksidi + vesi	→ emäksinen liuos
epämetalli + happi	→ epämetallioksidi
epämetallioksidi + vesi	→ hapan liuos

- Polttoaineen palaessa muodostuu kaasumaisia hiilen, rikin ja typen oksideja. Hiili C, rikki S ja typpi N ovat **metalleja/epämetalleja**, joten niiden palamistuotteet ovat **metallioksideja/epämetallioksideja**. Palaessa muodostuvat kaasumaiset oksidit voivat liueta ilman kosteuteen. Tällöin muodostuu **hapan/emäksinen liuos**, joka laskeutuu sateena alas maanpinnalle.
- Pellon happamoitumista hoidetaan lannoittamalla sitä kalkilla. Kalkki sisältää kalsiumoksidia  $\text{CaO}$ . Kalsium on **metalli/epämetalli**, joten kalsiumoksidi on **metallioksidi/epämetallioksidi**. Kun lannoite liukenee kasteluveteen, muodostuu **hapan/emäksinen liuos**, joka neutraloi pellon happamuuden.

## LIITE 3

Hei!

Pyydämme teitä ystävällisesti vastaamaan tähän kyselyyn, joka on osa samanaikaisopetuksen tutkimusta. Kysely sisältää väittämiä ja pari avointa kysymystä liittyen kahden opettajan läsnä oloon kemian tunnilla. Vastauksianne käsitellään luottamuksellisesti ja nimiä ei julkaista missään. Vastatkaa itsenäisesti oman mielen mukaan, sillä oikeita tai vääriä vastauksia ei ole. Kyselyn täyttämiseen menee aikaa 5- 10 minuuttia. Merkitse rastilla mielestäsi sopiva vastaus. Kiitoksia vastauksistanne! ☺

Nimi: \_\_\_\_\_

VÄITTÄMÄ	Ei ollenkaan samaa mieltä	Vähän samaa mieltä	Jonkin verran samaa mieltä	Paljon samaa mieltä
Pidin siitä, että luokassa oli kaksi opettajaa opettamassa.				
Opettaja huomasi minun onnistuneen työssä.				
Minusta on parempi, että kemian tunnilla luokassa on opettamassa vain yksi opettaja.				
Oppitunneilla käydyt asiat jäivät minulle hyvin mieleen.				
Minulle oli mielekästä osallistua kemian tunneille.				
Videointi ei häirinnyt minua tunnilla.				
Pidän kemian opiskelusta.				
Oppilaat toimivat luokassa luonnollisesti.				
Kemia on minulle vaikeaa.				
Pidän kemian laboratoriotöistä.				
Pidän siitä, että opettaja opettaa asian luokan edessä.				
Opetetut asiat olivat mielenkiintoisia minulle.				
Kahden opettajan opetusmenetelmä on minulle uutta.				
Kahden opettajan kemian tunti oli kiinnostava.				
Luokassa oli rento ilmapiiri.				
Luokassa oli turvallista työskennellä.				
Minusta kemian tunneilla saisi olla useammin kaksi opettajaa.				
Noudatin työturvallisuutta.				
Olen ollut aikaisemminkin oppitunnilla, jossa kaksi opettajaa opettaa.				
Tunnilla oli kiire.				
Kahden opettajan kemian opetuksessa pysyi hyvin mukana.				

Molempia opettajia oli helppo lähestyä tunnin aikana.				
Sain tunnilla riittävästi apua kemian laboratoriotöitä tehdessäni.				
Keskustelin tunnilla opettajan kanssa tekemästani työstä.				
Molemmat opettajat ovat opettaneet minua aikaisemminkin.				
Luokassa oli vaivaantunut ilmapiiri.				
Molemmat opettajat ovat minulle ennestään tuttuja.				
Opettajat toimivat luokassa luonnollisesti.				
Olisi hyvä, että jossakin muussa oppiaineessa olisi kaksi opettajaa opettamassa.				
Opettaja antoi minulle palautetta työskentelystäni.				
Kemian tunneilla on mukavaa.				
Sain opettajalta enemmän palautetta.				
Minua häiritsi oppituntia seuraamassa olleet henkilöt.				

Kerro mitä jäi mieleesi siitä, että tunnilla oli kaksi opettajaa.

---



---



---



---



---



---

Palautetta tutkimuksen tekijöille

---



---



---



---



## Kysymyksiä opettajan haastatteluun

1. Minkälaiset tuntemukset jäi kokeilusta?
2. Miten yhteinen suunnittelu toteutui?
  - 2.1.Käytetty aika
  - 2.2.työnjako
  - 2.3.molempien yksilöiden ajatusten huomioiminen -> yhteisen ajatuksen kokoaminen
  - 2.4.Tutkiva ote
  - 2.5.Saiko toiselta opettajalta ajatusta opetukseen
    - 2.5.1. Kemiallinen tietämys
    - 2.5.2. Oppitunnin toteutukseen
3. Saivatko oppilaat hyötyä samanaikaisopetuksesta?
  - 3.1.Kahdenkeskinen aika
  - 3.2.oppimisongelmien havaitseminen, tarttuminen
4. Onko oppilaiden arviointi helpompaa käytettäessä samanaikaisopettajuutta?
5. Säilyikö työrauha paremmin?
  - 5.1.Ongelmatapauksiin tarttuminen
6. Miltä samanaikaisopetuksen toteuttaminen tuntui?
  - 6.1.Roolitus
  - 6.2.Luottamus toiseen kolleegaan
  - 6.3.Molempien osaamisen hyödyntäminen
  - 6.4.Tutkivan otteen toteutuminen
  - 6.5.Käsiteltiinkö opetettavaa asiaa syvällisemmin/monipuolisemmin
    - 6.5.1. Neutraloituminen
    - 6.5.2. Happamuus/emäksisyys, Oksidit
7. Miten oppitunnin purkaminen onnistui?
  - 7.1.Oppilaiden arvioinnin yhteinen sävel
  - 7.2.Palaute toiselle kolleegalle
  - 7.3.Seuraavan tunnin kehittäminen edellisen pohjalta

## Oppilashaastattelupohja

1. Millainen oppitunti oli?
  - helppous
  - kiinnostavuus
  - mukana pysyminen
  - pitäminen, miksi kyllä/ei
  - asioiden muistaminen
2. Mikä oli kiinnostavinta tunnilla?
  - aiheet
  - kaksi opettajaa
  - havainnoijat
  - oppilastyöt
  - luennot
3. Millainen ilmapiiri luokassa oli?
  - helppo viitata
  - näkemysten tuominen esille
  - vaivaannuttava/painostava
  - havainnoitsijat/videointi
  - turvallista
4. Oliko opettajia helppo lähestyä?
  - avun saanti, millaista apua
  - keskusteluja opettajan kanssa, millaisia
  - opettajilta saatu palaute, millaista
  - huomasiko mitä teit
  - pääsitkö osoittamaan osaamisen
5. Oliko opettajien toiminta luonnollista?
  - mitä opettajat tekivät luokassa
  - molemmilta sai apua
  - millaiset roolit opettajilla oli
6. Pitäisikö kemian tunnilla olla useammin kaksi opettajaa?
  - onko jokin vaikeaa kemiassa
  - mikä on vaikeaa

- saiko apua vaikeaan asiaan
7. Tarvittaisiinko opetusmenetelmää muissa aineissa?
- onko joku muu aine hankala

## LIITE 6

### HAPPAMUUSVERTAILU:

#### Ryhmä A:

Oppilaspari	Greippi, pisara määrä	Sitruuna, pisara määrä
1.	14	28
2.	7	21
3.	10	21
4.	10	29
5.	14	33
Suurin ja pienin määrä	14 ja 7	33 ja 21

#### Ryhmä B:

Oppilaspari	Greippi, pisara määrä	Sitruuna, pisara määrä
1.	9	26
2.	20	40
3.	8	29
4.	10	23
5.	7	18
6.	7	20
Suurin ja pienin määrä	20 ja 7	40 ja 18

#### Ryhmä C:

Oppilaspari	Greippi, pisara määrä	Sitruuna, pisara määrä
1.	12	27
2.	8	18
3.	10	23
4.	13	23
5.	9	18
6.	12	30
Suurin ja pienin määrä	13 ja 8	30 ja 18

## LIITE 7

VÄITTÄMÄ	EOSM <sup>(*)</sup>	VSM <sup>(*)</sup>	JVSM <sup>(*)</sup>	PSM <sup>(*)</sup>	Tyhjä
1. Pidin siitä, että luokassa oli kaksi opettajaa opettamassa.	0	2	11	1	0
2. Minusta on parempi, että kemian tunnilla luokassa on opettamassa vain yksi opettaja.	2	6	4	2	0
3. Kahden opettajan kemian tunti oli kiinnostava.	0	5	8	1	0
4. Minusta kemian tunneilla saisi olla useammin kaksi opettajaa.	0	5	6	3	0
5. Olen ollut aikaisemmin oppitunnilla, jossa kaksi opettajaa opettaa.	7	3	2	2	0
6. Kahden opettajan opetusmenetelmä on minulle uutta.	1	1	5	7	0
7. Olisi hyvä, että jossakin muussa oppiaineessa olisi kaksi opettajaa opettamassa.	0	3	6	4	1
8. Molempia opettajia oli helppo lähestyä tunnin aikana.	0	0	8	6	0
9. Keskustelin tunnilla opettajan kanssa tekemästäni työstä.	3	3	5	2	1
10. Sain tunnilla riittävästi apua kemian laboratoriotöitä tehdessäni.	0	1	4	9	0
11. Opettaja antoi minulle palautetta työskentelystäni.	1	5	5	2	1
12. Opettaja huomasi minun onnistuneen työssä.	1	4	6	3	0
13. Sain opettajalta enemmän palautetta.	1	8	3	1	1

14. Pidän kemian opiskelusta.	2	3	8	1	0
15. Kemia on minulle vaikeaa.	1	5	7	1	0
16. Kemian tunneilla on mukavaa.	0	3	7	3	1
17. Pidän siitä, että opettaja opettaa asian luokan edessä.	0	2	7	5	0
18. Pidän kemian laboratoriotöistä.	0	0	7	7	0
19. Minulle oli mielekästä osallistua kemian tunneille.	1	3	7	3	0
20. Opetetut asiat olivat mielenkiintoisia minulle.	1	1	10	2	0
21. Oppitunnilla käydyt asiat jäivät minulle hyvin mieleen.	0	3	9	2	0
22. Kahden opettajan kemian opetuksessa pysyi hyvin mukana.	0	1	8	5	0
23. Luokassa oli rento ilmapiiri.	0	1	7	6	0
24. Luokassa oli vaivaantunut ilmapiiri.	8	4	1	0	1
25. Luokassa oli turvallista työskennellä.	0	0	3	11	0
26. Noudatin työturvallisuutta.	0	0	8	6	0
27. Tunnilla oli kiire.	4	10	0	0	0
28. Oppilaat toimivat luokassa luonnollisesti.	0	0	7	6	1
29. Minua häiritsi oppituntia seuraamassa olleet henkilöt.	12	1	0	0	1
30. Videointi ei häirinnyt minua tunnilla.	0	0	1	13	0
31. Molemmat opettajat ovat opettaneet minua aikaisemminkin.	4	5	1	3	1
32. Molemmat opettajat ovat minulle ennestään tuttuja.	0	4	6	2	2

33. Opettajat toimivat luokassa luonnollisesti.	0	2	6	5	1
---	---	---	---	---	---

(\* **Ei Ollenkaan Samaa Mieltä; Vähän Samaa Mieltä; Jonkin Verran Samaa Mieltä; Paljon Samaa Mieltä**)

**KERRO MITÄ JÄI MIELEESI SIITÄ, ETTÄ TUNNILLA OLI KAKSI OPETTAJAA:**

1. Keskityin vähän enemmän opettajiin. Sain enemmän neuvoja ja palautetta.
2. Ei mitään.
3. Tunnilla kerkesi tekemään paljon enemmän. Kun toinen selitti toinen kerkesi valmistella jo seuraavaa työtä, mikä oli mielestäni hyvä.
4. Että niitä oli 2 ja toinen kerto jotain ja toinen istu sivussa ja sitte jossain vaiheessa ne vaihto paikkaa.
5. Saa paremmin apua jos tarvitsee.
6. Sai selkeämmät ohjeet. Jos toiselta opettajalta jäi jotain sanomatta niin se toinen ope sitten lisä.
7. Toinen oli välillä aika turha. Opet esitti välillä. Mutta oli silti kivaa ja tuntu että oppi enemmän.
8. Oli helpompaa saada apua tunnilla kun tarvitsi.
9. Opetus.
10. No ihan hyvä koska jos toinen opettaa niin toinen voi taas katsoa ettei oppilas tee jotain muuta tunnin aikana ja oppilaat saa vähänä erikois opetusta.
11. Oli mukavaa kun opettajilla oli ”enemmän aikaa”. Toinen pystyi auttamaan toista puolta luokasta ja toinen toista, sekä antamaan eri aineita. En oikeastaan huomannut kauheasti muuta eroa opetuksessa.



Moikkamoi!!

Olemme kaksi Jyväskylän yliopiston Kemian laitoksen aineenopettajaopiskelijaa. Teemme Laukaan koulussa opintoihimme kuuluvaa tutkimusta. Työtä ohjaa kemian laitoksen johtaja. Tässä tutkimuksessa tutkimme uuden tyylistä opetusmenetelmää, samanaikaisopettajuutta. Tutkimuksen tarkoituksena on mm. selvittää oppilaiden ja opettajien kokemuksia uudesta opetusmenetelmästä, sekä vaikutusta esim. työrauhaan luokassa ja oppilaiden huomioimiseen. Tutkimuksen kohteena on siis opetusmenetelmä eikä yksittäiset oppilaat.

Tutkimustamme varten kuvaisimme mielellämme 8A-luokan kemian tuntia 10.4 ja 17.4. Tätä varten pyytäisimme teiltä lupaa kuvata luokkaa opetuksen aikana. Lisäksi tiedustelemme, sopiiko teille, että lapsenne esiintyy videoilla.

Saamiamme tuloksia ja videoita käsitellään täysin luottamuksellisesti ja nimettömänä eli oppilasta ei yhdistetä nimellä eikä muutoinkaan tuloksiin. Mahdollisia videoita käytetään vain tutkimukseemme ja videoiden käsittelyyn osallistuu ainoastaan tutkimuksen toteuttavat tutkijat. Videoita ei myöskään luovuteta ulkopuolisten käyttöön. Videot tuhoetaan välittömästi tutkimuksen teon jälkeen.

Pyydämme ystävällisesti palauttamaan tämän lomakkeen alaosan koululle perjantaihin 30.3. mennessä

Keväisin terveisin,

Kemian opettajaopiskelijat

Sanna Putkonen & Antti Remes

Leikkaa tästä

---

Oppilaan nimi: \_\_\_\_\_

Lapseni voi esiintyä videoilla

Lapseni ei saa esiintyä videoilla

---

Allekirjoitus

## LIITE 10

### TESTIN ARVOSANAT:

Ryhmä A: Samanaikaisopetuksen ryhmä, ryhmän keskiarvo aikaisimmista testeistä 7,2

Oppilas	Pisteet	Arvosana
A1	25	8,5
A2	21	7,5
A3	20	7,25
A4	11	5,25
A5	20	7,25
A6	25,5	8,5
A7	15	6
A8	15,5	6
A9	11,5	5,25
A10	9	4,75
A11	4	4
A12	11,5	5,25
A13	9	4,75
A14	27	9
Keskiarvo	≈16,07	6,4

Ryhmä B: Vertailuryhmä, ryhmän keskiarvo aikaisemmista testeistä 6,8

Oppilas	Pisteet	Arvosana
B1	6,5	4
B2	0	4
B3	19	7
B4	27	9
B5	11,5	5,25
B6	7,5	4,25
B7	5,5	4
B8	19	7
B9	10	5
B10	14	6
B11	16	6,25
B12	8,5	4,5
Keskiarvo	≈12,04	5,5

Ryhmä C: Vertailuryhmä, ryhmän keskiarvo aikaisemmista testeistä 7,5

Oppilas	Pisteet	Arvosana
C1	27	9
C2	27	9

C3	10	5
C4	19,5	7
C5	25	8,5
C6	28	9,25
C7	11	5,25
C8	19,5	7
C9	11	5,25
C10	22	7,75
C11	17	6,5
C12	21,5	7,5
Keskiarvo	$\approx 19,88$	7,3

## **HAVAINNOINTI MUISTIO:**

### **1. ja 2. oppitunti, 10.04.2012 klo 10.00–10.45 ja klo 11.20–12.05, neutraloituminen**

#### **1. oppitunti**

Klo 10

- Oppilaat tulevat luokkaan jo ennen kello kymmentä
- Opettajat kantavat yhdessä luokkaan ennen aamunavausta työvälineitä
- Aamunavaus alkaa kello kymmenen
- Opettajat asettuvat eripuolille luokkaa aamunavauksen ajaksi
- Oppilaat kuuntelevat aamun avauksen

Klo 10.05

- Aamunavaus loppuu
- Miesopettaja avaa tunnin, molemmat opettajat luokan edessä
- Miesopettaja aloittaa tunnin kertaamisella ja naisopettaja jatkaa tämän jälkeen

Klo 10.10

- Naisopettajan johdolla taulumuistiinpanoja
- HCl vaikea löytää nimitystä suolahappo, oppilailta ei saada vastausta tähän
- Naisopettaja käy oppilastyön ohjeistuksen melko tarkkaan läpi: ”Mikä on indikaattori?” Oppilaat hakevat itselleen vastausvuoroa viittaamalla
- Miesopettaja seuraa luokkaa muistiinpanojen ajan
- Oppilaat ovat rauhallisia luokassa

Klo 10.15

- Miesopettaja käy oppilaan luona: tarkistaa ilmeisesti, että kaikki ok eikä häiritse tunti
- Oppilaille jaetaan työohje
- Naisopettaja painottaa: ”Voi kysyä apua kummalta opettajalta tahansa!”

#### Klo10.20

- Oppilastyö alkoi
- Naisopettaja tarkkailee kemikaalien ottoa luokan edessä
- Miesopettaja kiertää oppilaiden luona ja varmistaa heiltä, että homma etenee
- Opettajat ottavat kontaktia toisiinsa: varmistavat, että oppilaiden homma toimii
- Naisopettaja neuvoo oppilaita luokan edestä, käy edessä istuvien työparien luona, avaa oven luokasta poistuvalla oppilaalle
- Miesopettaja neuvoo oppilaita yleisesti ja varmistaa naisopettajalta, että ohjeistus oppilaille riittävä

#### Klo 10.25

- Naisopettaja toimii opettajana, miesopettaja enemmän avustaa
- Naisopettaja toimii enemmän luokan edessä, miesopettaja kiertelee luokassa oppilasparien luona
- Oppilaat työskentelevät rauhallisesti oppilastyön parissa
- Naisopettaja ohjeistaa kovaan ääneen koko luokkaa
- Molemmat opettajat vastaavat työrauhasta
- Naisopettaja ei puutu tyttöjen suojalasiensa käyttämättömyyteen
- Miesopettaja poistuu varastoon hakemaan suojalaseja ja komentaa tyttöjä käyttämään niitä
- Tytöt laittavat suojalasin päähänsä

#### Klo 10.30

- Naisopettaja pyytää luokassa vaeltamaan lähteneitä oppilaita palaamaan oman työnsä pariin, miesopettaja tukee naisopettajaa tässä
- Molemmat opettajat kiertelevät työparien luona, keskustelevat oppilaiden kanssa työstä ja varmistavat, että homma onnistuu
- Opettajat ottavat kontaktia toisiinsa ja vaihtavat ajatuksia loppu tunnin kulusta

#### Klo 10.35

- Kirjoitetaan oppilastyöstä muistiinpanot vihkoon
- Miesopettaja kysyy: ”Mitä tämä tulos kertoo teille?”, jää tarkkailemaan luokkaa muistiinpanojen ajaksi
- Oppilaat pohtivat kysymystä

- Naisopettaja yrittää keskustelemalla selvittää oppilaiden kanssa: ”... jotain sieltä on pitänyt lähteä pois...”
- Naisopettaja kehuu luokan hyvää toimintaa, neuvoo myös epäonnistuneelle työparille mitä olisi pitänyt tapahtua
- Oppilaat saavat hetken rauhan kirjoittaa muistiinpanoja, ovat rauhallisia
- Miesopettaja: ”Nyt näyttäisi kaikki olevan valmiit”, katsoo naisopettajaa
- Naisopettaja jatkaa tulosten koontia luokan edessä: ”Paljonko pisaroita kului?”, pyytää apua eturivin tytöiltä apua (eivät viittaa)
- Tytöt vastaavat

Klo 10.40

- Yksi oppilaspari ei keskity muistiinpanojen tekoon vaan tekevät omiaan, miesopettaja pyytää oppilaita käyttäytymään ryhdikkäämmin ja tekemään muistiinpanoja
- Naisopettaja yritti hakea neutraloinnin tuotteita, ei saanut suoraan oppilailta vastausta
- Muistiinpanojen teko päättyy, oppilaita pyydetään siivoamaan työn jäljet
- Oppilaat siivoavat jälkensä rauhassa ja tiskaavat likaiset astiat
- Naisopettaja on siivoilun ajan luokan edessä, miesopettaja kulkee oppilaiden joukossa ja varmistaa, että tulee siistiä

## 2. oppitunti

Klo 11.20

- Oppilaat liukuvat luokkaan
- Miesopettaja huutelee loput oppilaat käytävältä luokkaan luokan ovelta ja aloittaa tunnin
- Naisopettaja tarkkailee luokkaa ja seuraa oppilaita

Klo 11.25

- Naisopettaja avustaa miesopettajaa opetuslaitteiden kanssa.
- Miesopettaja tekee muistiinpanoja taululle oppilailta kysellen: ”Missä neutralointia voidaan käyttää?, Kirjoitetaan muistiinpanoja, Miksi kalkkia laitetaan peltoon?”
- Viimeispäähän kysymykseen ei saa vastausta
- Opettajat luontevia

- Oppilaat luontevia, eivät reagoi erikoisesti edelleenkään kahteen opettajaan
- Oppilaat ovat hieman puheliaampia keskenään verrattuna edelliseen tuntiin, mutta silti rauhallisia

#### Klo 11.30

- Toinen neutralointi työ alkaa valmistelulla
- Naisopettaja hakee veitsen ja avustaa miesopettajaa hedelmien leikkaamisessa ja tavaroiden järjestelyissä
- Miesopettaja sanoo pitelevän kädessään greippiä, naisopettaja korjaa kädessä olevan sitruuna
- Miesopettaja varmistaa hedelmämehua puristaessaan, että on varmasti sitruunan mehu, naisopettajalta
- Oppilaat seuraavat valmistelua

#### Klo 11.35

- Oppilastyö käydään läpi ja kirjoitetaan vihkoon miesopettajan johdolla
- Naisopettaja tarkkailee oppilaita
- Naisopettaja siirtyy lopuksi luokan eteen ja käy läpi vielä mitä taululla lukee

#### Klo 11.40

- Oppilaat aloittavat työn
- Oppilaat saavat ohjeistusta miesopettajalta hakiessaan tavaroita luokan edestä
- Naisopettaja käy luokan edessä ja lähtee kiertelemään työparien luona
- Oppilaat keskustelevalt työpareina kiertelevän naisopettajan kanssa työstä
- Miesopettaja on enemmän luokan etuosassa, vaikka kiertelee välillä oppilaiden luona
- Oppilaat saavat yleisesti ohjeistus miesopettajalta: ”... muistakaa kirjata pisarat, puhdistakaa astiat huolellisesti..”

#### Klo 11.45

- Ensimmäisen oppitunnin tavoin mennyt opettaja/avustaja –menetelmällä oppitunti
- Oppilaat työskentelevät rauhallisesti
- Opettajat neuvottelevat tunnin kulusta ja työskentelystä
- Miesopettaja ohjeistaa oppilaita siivoamaan jälkensä työn valmistuttua
- Jo työn valmiiksi saaneet oppilaat saavat naisopettajalta lisäohjeistusta/-tehtäviä

Klo 11.50

- Miesopettajan johdolla oppilastyön tuloksia läpi
- Naisopettaja komentaa yhtä oppilasta käyttäytymään, kiertelee ja varmistaa, että kaikilla on muistiinpanoja vihkossa

Klo 11.55

- Miesopettaja kokoaa kaikkien työparien tulokset taululle, naisopettaja sillä aikaa siivoilee aineiden jakelupistettä yms.
- Miesopettaja valitsee oppilaita vastaamaan ”Miksi tuloksissa on ero?”

Klo 12.00

- Miesopettaja pyytää oppilaita miettimään mistä erilaiset mittausvirheet voivat johtua
- Naisopettaja varmistaa, että oppilaat ovat ymmärtäneet mistä kysymys
- Oppilasparilla on hyvä idea mittausvirheille, naisopettaja rohkaisee paria vastaamaan ääneen
- Erilaisia neutralointeja kirjataan vihkoon ja kirjataan, mitä tulee, miesopettajan johdolla
- Naisopettaja varmistaa, että yksi vilkkaampi oppilasryhmä työskentelee pyydetyllä tavalla
- Naisopettaja kiertelee oppilaiden luona tarkkailen, että he työskentelevät työpareittain, hän myös neuvoo oppilaita
- Miesopettaja antaa läksyt ja naisopettajat tarkentaa läksy kappaleen

Klo 12.05

- Tunnin jälkeen opettajat keskustelevat oppitunnista ja sen kulusta, käyvät läpi molemmat tunnit ja antavat toisilleen palautetta

### **3. ja 4. oppitunti, 17.04.2012, klo 10.00-10.45 ja 11.20-12.05**

#### **3. oppitunti**

Klo 9.55

- Oppilaat tulevat jo aiemmin luokkaan
- Oppilaat kuuntelevat aamunavauksen



- Miesopettaja istuu luokan etuvasemmalla sivulla, naisopettaja istuu luokan edessä oikealla

#### Klo 10.00

- Aamunavaus loppuu
- Miesopettaja siirtyy luokan eteen ja naisopettaja luokan sivulle
- Miesopettaja avaa tunnin: poissaolijat, kertaus, uusia asia
- Miesopettaja kannustaa oppilaita aktiivisuuteen ja pitää yllä ”kuria”

#### Klo 10.05

- Miesopettajan johdolla oppilaat kirjaavat muistiinpanoja ja käyvät esimerkkejä läpi
- Oppilas koputtaa oveen ja naisopettaja avaa oven
- Naisopettaja tarkkailee oppilaita

#### Klo 10.10

- Miesopettaja kyselee oppilailta
- Oppilaat vastaavat viittaamalla
- Naisopettaja järjestee jo oppilastyötä
- Mies- ja naisopettaja vaihtavat rooleja
- Miesopettaja tarkkailee oppilaita
- Naisopettaja selittää oppilastyön ja hyödyntää miesopettajan taulumuistiinpanoja

#### Klo 10.15

- Miesopettaja valmistelee oppilastyötä varten ”ilman poisto imurit”
- Naisopettaja käy vielä työtä läpi
- Miesopettaja antaa työturvallisuusohjeita polttamiseen
- Oppilastyö alkaa
- Naisopettaja valvoo oppilaita ja aineiden jakoa luokan edessä
- Opettajat kiertelevät oppilaiden luona ja ohjeistavat ja juttelevat työstä, ovat eri puolilla
- Oppilailla on molemmilla puolilla luokkaa opettaja käytössä

#### Klo 10.20

- Miesopettaja seuraa luokkaa, ohjeistaa työpareja ”tunnistakaa väri”

- Naisopettaja juttelee työparien kanssa ”Mitä aineita se on?, Mikä aiheuttaa emäksisyyden?, Kun olette valmiita siivoatte ja jatketaan toisella metallilla”, kannustaa hyvistä vastauksista
- Miesopettaja varmistaa, että kaikki oppilaat valmiita, pyytää oppilaita istumaan paikalleen ”Tuleeko kukaan istumaan?, Menkäähän tekin istumaan!”
- Oppilaat hieman levottomia
- Naisopettaja pyytää oppilaita: ”Hyvä olisi, ainakin jos huomion saisin

#### Klo 10.25

- Miesopettaja tarkkailee oppilaita
- Naisopettaja ottaa toisen aineen ja antaa oppilaille lisäohjeistusta oppilastyöhön
- Oppilaat ovat nyt rauhallisia ja kuuntelevat
- Oppilastyö jatkuu
- Miesopettaja jakaa kalsiumrakeet, naisopettaja kiertää ja varmistaa, että oppilailla homma toimii
- Miesopettaja tarkastaa työparien homma onnistuu
- Opettajat sijoittuneet eri puolille luokkaa
- Opettajat esittävät työstä oppilaille tarkentavia kysymyksiä
- Miesopettaja ohjeistaa naisopettajaa sammuttamaan liekin ennen kaatamista
- Naisopettajan pyynnöstä oppilaat tuovat tuotteet opettajanpöydän astiaan

#### Klo 10.30

- Oppilastyön siivousta, sujuu ongelmitta rauhassa
- Miesopettaja luokan laidalla ja naisopettaja luokan edessä
- Naisopettaja kiertää oppilasparien luona purkin kanssa: ”Mitä se on? Miksi on nesteessä? Saadaanko nimeä?, Auttaisiko miesopettaja?”
- Miesopettaja ottaa alkuainetaulukon esille
- Vastaus saadaan vinkeillä

#### Klo 10.35

- Miesopettaja seuraa oppilaita reunalta
- Naisopettaja tekee opettajatyön natriumista: ”Mitä tuli?”
- Miesopettaja rohkaisee oppilaita vastaamaan: ”Rohkeasti viittaamalla, Kaikki tietää!”
- Vastaus saadaan

- Naisopettaja täydentää taulumuistiinpanoja, oppilaat vihkoonsa
- Miesopettaja tarkkailee oppilaita
- Opettajat käyvät neuvon pitoa riittääkö aika ja jatketaanko
- Jatketaan

Klo 10.40

- Oppilaat kuuntelevat miesopettajaa, kun puhuu hiilidioksidista
- Naisopettaja korjaa tavaroita ja tarvikkeita pois
- Miesopettaja käy läpi oppilastyön ja naisopettaja hakee varastosta pilliä: ”Naisopettajalta saatte pillin?”

Klo 10.43

- Palohälytys
- Oppilaat poistuvat rauhassa luokasta
- Opettaja varmistaa, että kaikki on tulossa kokoontumispaikalle ja mitä saa ottaa mukaan
- Kaikki oppilaat kokoontumispaikalla takit päällä (nopeasti tarkastettu)
- Oppilaat rauhallisia juttelevat keskenään opettajien lähetyksillä
- Opettajat epäilevät väärää hälytystä viereisestä kemian luokasta, kertovat myös oppilaille
- Palohälytys oli aiheeton, sensorit koulussa hyvin herkäät ja viereisen luokan demonstraatiotyöstä nousseet kaasut aiheutti hälytyksen, vaikka oli käytetty vetokaappia

#### **4. oppitunti**

Klo 11.24

- Oppilaat luokkaan

Klo 11.25

- Miesopettaja käy läpi aiheettoman palohälytyksen vielä luokassa ja koulun tyhjentämisen
- Kesken jäänyttä työtä jatketaan
- Miesopettaja valvoo oppilaita edessä ja kiertelee välillä
- Naisopettaja keskustelee ja kiertelee tasaisesti työparien luona, kysyy tarkentavia kysymyksiä työstä ja tuloksista

- Opettajat siivoilevat samalla edellisen työn jälkiä
- Miesopettaja esittää kysymyksiä oppilastyöstä ja täydentää muistiinpanoja
- Naisopettaja patistaa kirjoittamaan muistiinpanoja ja rohkaisee oppilaita vastaamaan: ”Oppilaista pari tiesi”, auttoi oppilaita löytämään vastauksen heidän vuorollaan
- Molemmat opettajat luokan edessä
- Oppilaat kirjaavat muistiinpanoja

#### Klo 11.30

- Miesopettaja kysyy naisopettajalta: ” Rikki, varmista mikä se rikki oli. Epämetalli vai metalli?”
- Naisopettaja vetää jaksollisenjärjestelmän esille ja varmistaa rikin
- Miesopettajan johdolla muistiinpanoja läpi, naisopettaja järjestelee tavaroita
- Miesopettaja tekee demonstraatio työn ja pyytää oppilaita seuraamaan ja katselemaan paikaltaan työtä
- Naisopettaja avustaa demonstraation järjestelyssä

#### Klo 11.35

- Muistiinpanoja taululle ja vihkoon miesopettajan johdolla
- Oppilaat eivät pysy ihan mukana
- Opettajat neuvottelevat tunnin etenemisestä

#### Klo 11.40

- Naisopettajan johdolla arkielämän asioita, joihin tämän tunnin kemia liittyy
- Miesopettaja luokan sivulla, naisopettaja luokan edessä
- Naisopettaja kyselee kuvista, käyttää apuna taulumuistiinpanoja
- Miesopettaja puutuu oppilaiden käytökseen, oppilas räplää puhelintaan
- Miesopettaja rohkaisee oppilaita viittaamaan ja vastaamaan, mutta pääsääntöisesti järjestelee tavaroita ja tarkkailee oppilaita

#### Klo 11.45

- Opettajien välistä vuoropuhelua
  - ”Olisko nyt toisen kuvan aika? Miesopettaja kertoisitko tästä?”
  - Miesopettaja puhuu kuvasta ja kysyy lopuksi
  - ”Onko sulla vielä jotain tästä?”
  - Naisopettaja miettii hetken ja jatkaa

- Miesopettaja puhuu lisää, kun naisopettaja antaa tälle vuoron: ”Jatketaan vielä. Miehellä on mielenkiintoisia kaarnoja”

Klo 11.50

- Miesopettajan johdolla oppilaan kirjaavat vihkoihin oppilastyön ja sen ohjeen, piirtävät myös kuvan
- Naisopettaja valmistelee työvälineitä oppilastyötä varten

Klo 11.55

- Oppilastyö alkaa, oppilaat tekevät reippaasti töitä
- Miesopettaja jakaa aineita ja tarvikkeita, samoin naisopettaja
- Miesopettaja kiertelee aineiden jaon jälkeen ja ohjeistaa työpareja lisää tarvittaessa
- Naisopettaja kiertää oppilasparien luona ja vaihtaa ajatuksia oppilastyöstä ja siitä mitä siinä tapahtuu
- Opettaja kiertelevät eri puolilla luokkaa
- Oppilaat työskentelevät rauhassa ilman kiirettä
- Miesopettaja varmistaa, että oppilaat tekevät töitä
- Naisopettaja jakaa lisää aineita
- Miesopettaja poistuu hakemaan suodatinpaperia varastosta ja ohjeistaa tämän jälkeen oppilaita sen käytössä, lähtee sen jälkeen kiertämään oppilaiden luona
- Naisopettaja kiertää oppilaiden luona ja valvoo heidän työskentelyään

Klo 12.00

- Opettajien roolit vaihtuvat, kiertelevät molemmat oppilaiden luona
- Miesopettaja mittaa pH-mittarilla oppilaiden liuoksesta happamuuden
- Naisopettaja jakaa kiehuvaa vettä

Klo 12.04

- Oppilaat siivoilevat jälkijään, osa vielä työskentelee oppilastyön parissa
- Miesopettaja ohjeistaa ja naisopettaja auttaa oppilaita
- Oppilaat rauhallisia

Klo 12.05

- Tunti loppuisi, mutta oppilaat työskentelevät rauhassa loppuun asti
- Miesopettaja kiertää oppilaiden luona ja kerää tulokset ylös

- Oppilaat hieman levottomampia
- Naisopettaja kyselee yleisesti: ”Millaisia tuloksia?”, puutuu ”tuntioppu” huuteluihin, pitää järjestystä yllä
- Miesopettaja käy tulokset läpi ja antaa läksyt

Klo 12.09

- Tunti loppuu