

**Tyttöjen ja poikien asenteita ja tunteita
kokeellisuudesta kemian opetuksessa**

Pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Kemian laitos

Kemian aineenopettajankoulutus

15.8.2016

Jenni Majuri

Tiivistelmä

Tässä tutkielmassa tutkittiin tyttöjen ja poikien asenteita kemiaa ja kokeellisuutta kohtaan sekä tunteita liittyen kokeelliseen työskentelyyn sosiaalisen sukupuolen näkökulmasta. Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, millaisia eroja löytyy tyttöjen ja poikien asenteissa kemiaa ja kokeellisuutta kohtaan ja millaisia tunteita liittyy kokeellisuuden tekemiseen ja mikä on ryhmän vaikutus tyttöjen ja poikien laboratoriotöiden tekemiseen. Lisäksi selvitettiin, millä tavoin tytöt ja pojat kokevat oppivansa parhaiten kemiaa, mitkä ovat tyttöjen ja poikien kokemat vaikeudet kemian oppimisessa ja millainen kokeellisuus kiinnostaa tyttöjä ja poikia eniten. Tutkimus tehtiin kysely- ja haastattelututkimuksena. Kyselytutkimukseen osallistui yhden 9. luokan oppilaat ja yhden lukion 2. kemian kurssin opiskelijat. Haastatteluissa haastateltiin 9.-luokkalaista tyttöä ja poikaa sekä lukiolaistyttöä ja -poikaa. Tämän lisäksi haastateltiin mies- ja naisopettajaa.

Tutkimuksissa tuli ilmi, että tytöillä on hieman positiivisemmat asenteet kemiaa kohtaan kuin pojilla, mikä oli ristiriidassa aikaisempien tutkimusten kanssa. Syynä tähän saattoi olla, että kemia oli kyseisellä koululla suosittu aine yleisesti ottaen ja toisaalta poikien asennoitumisessa saattaa näkyä poikien vahvempi koulukielteisyys. Asennoitumisessa kokeellisuuteen oli hankala havaita sukupuolieroja. Yleisesti kokeellisuudesta pidettiin, mutta opettajat olivat huomanneet poikien olevan innokkaampia kokeellisuuden tekijöitä. Tyttöjen ja poikien suosimat oppimistavat eriytyivät paljon. Ainut selkeä tulos oli, että monet tytöt kokivat oppivansa muistiinpanojen kirjoittamisella vihkoon. Vaikeimpina kemian opiskelussa pidettiin kaavoja ja reaktioyhtälöitä sekä reaktioyhtälöiden hahmottamista käytännössä ja ymmärtämistä tai muistamista. Varsinaisia sukupuolieroja vaikeuksien kohdalla oli hankala havaita. Kemian aihealueiden kiinnostuksessa oli havaittavissa jonkin verran stereotyyppisiä sukupuolieroja – tytöt olivat kiinnostuneita keittiökemiasta ja kosmetiikasta, kun taas pojat metallien kemiasta. Pojat olivat myös hieman kiinnostuneempia tekniikasta ja materiaaleista. Silti molemmat sukupuolet olivat kiinnostuneita räjähteistä ja energiasta, vaikka stereotyyppisesti usein ajatellaan poikien olevan kiinnostuneita räjähteistä. Yksittäisten laboratoriotöiden kiinnostuksessa taas sukupuolierojen havaitseminen oli hankalampaa, mistä voi päätellä, että itse tehtävällä työllä on enemmän vaikutusta kiinnostukseen kuin mielenkiintoisella aihealueella. Tytöt jännittivät hieman enemmän laboratoriotöiden tekemistä kuin pojat. Tämän olivat opettajatkin huomanneet. Toisaalta tytöt kokivat enemmän onnistumisen tunteita kuin

pojat. Pojat pelkäsivät jonkin verran enemmän rikkovansa jotain kuin tytöt. Tytöt kokivat innostuvansa poikia enemmän laboratoriotöiden tekemisestä, mikä on ristiriidassa opettajien havaintojen kanssa. Syynä tähän voi olla poikien enemmän kokema koulukielteisyys, jonka varjolla ei haluta myöntää pitävänsä laboratoriotöistä, tyttöjen suurempi opettajan miellyttämisen tarve tai poikien näkyvämpi tunteiden ilmaisu. Haastatteluissa ilmeni, että ryhmä vaikuttaa jonkin verran enemmän tyttöjen toimintaan kuin poikien. Muuten sukupuolieroja oli hankala havaita ryhmän merkityksestä. Opettajat eivät olleet huomanneet, kumman sukupuolen toimintaan ryhmä vaikuttaa enemmän. Sekä opettajat että oppilaat pitivät kemiaa ja kokeellisuutta sukupuolineutraalina. Kuitenkin oppilaiden haastatteluissa ilmeni, että osa laboratoriotöistä mielleltään joko ”tyttöjen” tai ”poikien” töiksi.

Tämän tutkielman perusteella voidaan sanoa, että kokeellinen työskentely suosii hieman enemmän poikia kuin tyttöjä. Tämä johtopäätös tehtiin perustuen siihen, että peruskoulussa ja lukiossa käsitellään enemmän aihealueita ja tehdään enemmän laboratoriotöitä, jotka ovat poikien suosiossa (esimerkiksi metallien kemia). Tyttöjen suosimaa keittiökemiaa ja kosmetiikkaa on toistaiseksi koulussa melko vähän. Kosmetiikan tekemiseen toisaalta liittyy toisaalta vastuukysymykset, jos joku saa allergisen reaktion oppitunnilla valmistetusta kosmetiikasta. Kokeellisen työskentelyn ”tasa-arvoisuutta” voisi lisätä teettämällä enemmän terveyteen liittyviä laboratoriotöitä, jotka saattavat kiinnostaa jonkin verran enemmän tyttöjä, mutta myös poikia. Terveysaiheita toki käsitellään yläkoulussa ja lukiossa ravinnon kemian yhteydessä. Myös tyttö- ja poikapedagogiikkaa on tutkittu jonkin verran ratkaisuna tyttöjen ja poikien mukavaan ryhmätyöskentelyyn. Tyttö- ja poikapedagogiikassa tytöt ja pojat jaetaan ryhmiin sukupuolen mukaan. Sekä tytöt että pojat ovat kokeneet tutkimusten mukaan työskentelyn näin mukavaksi, mutta tyttö- ja poikapedagogiikkaan liittyy myös ongelmia. Tutkimuksen kvantitatiivisesta luonteesta johtuen yleistettäviä johtopäätöksiä ja ratkaisuehdotuksia on kuitenkin hankala tehdä.

Esipuhe

Tämä tutkielma toteutettiin kevättalven ja kesän aikana 2016. Tutkielmassa käytetty kirjallisuus on peräisin internetistä ja kirjoista ja tutkimusaineisto kerättiin maaliskuussa 2016 lukiolaisten ja 9.-luokkalaisten oppituntien aikana sekä opettajien hyppytuntien aikana.

Suuret kiitokset professori Jan Lundellille työn ohjauksesta ja tuesta. Tuhannet kiitokset myös FM Seija Piippolalle tämän tutkielman kieliasun tarkistuksesta ja erittäin hyödyllisistä vinkeistä ja tuesta. Kiitokset myös ystäväilleni ja läheisilleni kannustuksesta ja tuesta tässä prosessissa. Lopuksi haluan lausua erityiskiitokseni kaikille tutkimukseen osallistuneille, ilman teitä tätä tutkielmaa ei olisi saatu tehtyä!

Kajaanissa 13.8.2016, Jenni Majuri

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	i
ESIPUHE	iii
SISÄLLYSLUETTELO	IV
1 JOHDANTO	1
2 KOKEELLISUUS KEMIAN OPPIMISESSA	3
2.1 9.-LUOKKALAISTEN SUOSIMAT OPETUSMENETELMÄT KEMIASSA	4
3 SUKUPUOLI	6
3.1 SUKUPUOLISTEREOTYPIAT, SUKUPUOLINEUTRAALIUS JA SUKUPUOLISENSITIIVISYYS	7
4 TYTTÖJEN JA POIKIEN ASEENTEET JA KÄSITYKSET KEMIASTA	9
5 TYTTÖJEN JA POIKIEN OPINTOMENESTYS KEMIASSA	11
5.1 TYTTÖJEN JA POIKIEN MENESTYS PISA-TUTKIMUKSISSA	13
5.2 TYTTÖJEN JA POIKIEN MENESTYS TIMSS-TUTKIMUKSISSA	14
6 TYTTÖJEN JA POIKIEN KEMIAN OPINTOMENESTYKSEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	15
7 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA -MENETELMÄT	19
7.1 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS	21
8 TULOKSET	22
8.1 TAUSTATIEDOT	22
8.2 KYSELYN TULOKSET	22
8.2.1 ASEENTEET KEMIAN OPPIAINETTA KOHTAAN	23
8.2.2 OPPIMISTAVAT, VAIKEUDET JA KIINNOSTUKSEN KOHTEET KEMIASSA	29
8.2.3 ASEENTEITA KOKEELLISUUTTA KOHTAAN JA KIINNOSTUS ERILAISIA LABORATORIOTÖITÄ KOHTAAN	34
8.2.4 TUNTEET LABORATORIOTÖITÄ TEHTÄESSÄ	41
8.3 9.-LUOKKALAISTEN JA LUKIOLAISTEN HAASTATTELUT	47

8.4 OPETTAJIEN HAASTATTELUT	52
9 YHTEENVETO JA POHDINTAA	56
9.1 ASETEITA KEMIAA KOHTAA	56
9.2 TYTTÖJEN JA POIKIEN SUOSIMAT OPPIMISTAVAT JA VAIKEUDET	57
9.3 KEMIAN AIHEALUEIDEN JA LABORATORIOTÖIDEN KIINNOSTUKSET	59
9.4 ASETEITA JA TUNTEITA KOKEELLISUUTTA KOHTAAN	62
9.5 RYHMÄN MERKITYS LABORATORIOTÖITÄ TEHTÄESSÄ	63
9.6 KEMIAN JA KOKEELLISUUDEN SUKUPUOLINEUTRAALIUDESTA ..	64
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	66
10.1 TYTTÖ- JA POIKAPEDAGOGIIKKA RATKAISUNA TYTTÖJEN ROHKAISEMISEEN LABORATORIOTÖISSÄ?	68
11 MAHDOLLISET VIRHELÄHTEET	70
12 JATKOTUTKIMUSTEN AIHEITA	72
13 KIRJALLISUUSLUETTELO	74
LIITTEET	

1 Johdanto

Opettaja kysyi 9.-luokkalaiselta tytöltä käytävällä, että mitä tehtäisiin huomisen kemia tunnilla, johon tyttö vastasi: "Ei ainakaan mitään labratöitä, kun ei siitä tajua mitään!" Tytöllä oli kiitettävä arvosana kemiasta ja hän oli muutenkin aktiivinen tunnilla. Kokeellisuutta tehdään kuitenkin lähes joka tunti. Mistä tämä kommentti oikein johtui? Eikö hän osannut yhdistää tunnin aihetta ja tehtävää laboratoriotyötä toisiinsa vai eikö hän pitänyt laboratoriotöiden tekemisestä? Onko kaikkien tuntien kokeelliset osuudet jääneet tytöltä ymmärtämättä? Onko hän vain yksittäistapaus vai onko tämä muidenkin näkemys laboratoriotöistä?

Eräällä yläkoulun kemia tunnilla tehdään avaimen kuparointia elektrolyyttisesti. Tytöt ovat muodostaneet oman kolmen hengen ryhmän, jossa on arvosanoiltaan samalla tasolla olevia tyttöjä. Tässä luokassa kokeellisuutta tehdään vain 3-5 oppilastyötä lukukaudessa ja tytöt ovat silmin nähden melko mielissään tästä vaihtelusta. Oppilastyön teoria käydään läpi taululla, mutta elektrolyysille ei uhrata sen enempää aikaa lukukausisuunnitelmasta kuin millekään muulle aiheelle sähkökemian haasteellisuudesta huolimatta. Parin viikon kuluttua kemian kokeessa pyydetään piirtämään laitteisto rautanaulan sinkittämiseen elektrolyyttisesti. Tehtävässä on annettu lista tarvittavista välineistä ja pyydetään piirtämään elektronien liikkeen suunnat, ionien liikkeiden suunnat ja sähkövirran suunta. Tehtävä oli peruskoulun koetehtäväksi melko haastava soveltava tehtävä. Tytöt saivat huolimattomuusvirheitä lukuun ottamatta täydet pisteet tehtävästä, kun taas pojat olivat piirtäneet laitteistoja, joilla ei olisi saatu minkäänlaista reaktiota aikaiseksi. Yhdeltä hyvin suoriutuneista tytöistä kysyttiin, oliko hän kerrannut paljon elektrolyysin kulkua vai oliko tunnilla tehty oppilastyön auttanut ymmärtämään, mistä elektrolyysissä on kyse. Tyttö kertoi, että hän ei ollut kovin paljoa kertaillut, mutta oppilastyöstä oli ollut paljon hänelle hyötyä. Mistä tyttöjen erinomainen suoriutuminen ja toisaalta poikien epäonnistuminen oikein johtuivat?

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, millaisia eroja on tyttöjen ja poikien kiinnostuksessa, asenteissa ja tunteissa laboratoriotöihin, miten tyttöjen ja poikien asenteet eroavat suhteessa kemiaan, miten tytöt ja pojat kokevat oppivansa kemiaa parhaiten ja mitkä asiat koetaan haastaviksi kemiassa. Oppilaiden ja opiskelijoiden haastatteluilta tutkittiin myös, miten ryhmä vaikuttaa laboratoriotöiden mielekkyyteen

tytöillä ja pojilla. Lisäksi tutkielmassa haastateltiin opettajia heidän käsityksistään sukupuolten välisistä eroista oppimisessa.

2 Kokeellisuus kemian oppimisessa

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin tyttöjä ja poikia kokeellisuuden näkökulmasta, koska kokeellisuutta on jo pitkään pidetty yhtenä parhaimmista tavoista oppia kemiaa. Kokeellisuus tarkoittaa nojautumista kokeellisesti hankittuun tietoon ja kokeellisuutta voi olla omakohtainen toiminta, laboratoriotyöskentely, opettajan pitämät demonstraatiot, opintovierailut sekä toiminta videoiden ja kerronnan muodossa. Nykyinen oppimiskäsitys korostaa oppilaan tai opiskelijan aktiivista roolia oppijana, jonka toiminta on tavoitteellista ja itseohjautuvaa. Sekä perusopetuksen opetussuunnitelmassa että lukion opetussuunnitelmassa korostetaan myös tiedon ja oppimisen konstruktivistista näkökulmaa, jonka mukaan oppija itse rakentaa uutta tietoa aikaisemman tiedon ja omien aikaisempien kokemusten pohjalta. Konstruktivisessa näkökulmassa oppija nähdään yksilönä, jonka aikaisemmat kokemukset tuottavat erilaiset lähtökohdat uuden oppimiselle. Tähän oppimiskäsitykseen sopii kokeellisuuden ja oppilastöiden käyttö kemian opetuksessa, jolloin oppija on itse toimija, joka pääsee itse kokemaan ja näkemään kemiaa kokeellisuuden kautta. ¹⁻³

Yläkoulun opettajat teettävät yleensä enemmän kokeellisia oppilastöitä kuin lukion opettajat. 87,7 % yläkoulun opettajista teetti yli kuusi kokeellista työtä kurssin aikana. Lukion opettajista taas suurin osa (77,1 %) teetti 2-4 kokeellista työtä kurssin aikana. Lukion opettajista 11,4 % ei teettänyt yhtään kokeellista työtä kurssin aikana, kun taas vastaava luku yläkoulun opettajilla oli vain 1,8 %. ⁴

Aikaisemmin opettajat ovat käyttäneet kokeellisia töitä lähinnä motivoimiseen (40 % vastaajista), mutta myös kemian oppimisen vuoksi (29 % vastaajista).¹ Nykyisin kokeellisia töitä teetätetään enimmäkseen kemian oppimisen vuoksi (24 % lukion opettajista ja 36 % yläkoulun opettajista), mutta myös laboratoriotöiden teoriayhteyden vuoksi sekä havainnollisuuden vuoksi. Motivoinnin osuus kokeellisten töiden teettämisen syynä oli vähentynyt selvästi (5 % lukion opettajista ja 9 % yläkoulun opettajista). ⁴

Suurin osa vastaajista, jotka eivät teettäneet kokeellisia töitä, sanoivat syyksi ajan puutteen. 36 % vastaajista sanoi syyksi resurssit, joihin kuului materiaalit, tilat ja välineet. 32 % kertoi jättävänsä kokeelliset työt tekemättä suuren ryhmäkoon takia. ⁴

Hyvä kokeellinen työ oli suurimman osan opettajien mielestä sellainen, joka tukee teorian oppimista. Lukion opettajista 30 % ja yläkoulun opettajista 19 % oli tätä mieltä. Yläkoulun opettajat kokivat, että hyvässä kokeellisessa työssä on myös havaittava loppu ja/tai muutos sekä työn olevan selkeä ja onnistunut. Lukion opettajat taas kertoivat hyvän kokeellisen työn olevan lyhyt ja opettavainen. Lukion opettajista vain 3 %:lle oli tärkeää, että työ on onnistunut. Kokeellisen työn selkeyttä ja havaittavaa loppua ja/tai muutosta arvostivat myös lukion opettajat. ⁴

2.1 9.-luokkalaisten suosimat opetusmenetelmät kemiassa

Kokeellinen työskentely sopii hyvin nykyiseen oppimiskäsitykseen oppijan aktiivisesta roolista, mutta mitä opetusmenetelmiä oppilaat itse suosivat? Juuti *et al.*⁵ tutkivat, millaisia opetusmetodeja kemian ja fysiikan opetuksessa pääsääntöisesti käytetään ja kuinka usein ja mitä muutoksia opetusmenetelmiin 9.-luokkalaisten oppilaat itse haluaisivat. Oletuksena oli, että halutut muutokset ja pidetyt opetusmenetelmät korreloivat positiivisesti keskenään.

Tutkimuksessa selvisi, että opetusmenetelmät kemiassa ja fysiikassa olivat melko perinteiset ja pääasiassa käytettiin suoraa opettajajohtoista opettamista, ongelmanratkaisua, tekstikirjojen lukemista ja laboratoriotöiden tekemistä. Teollisuusvierailuja ei ollut juuri lainkaan eikä asiantuntijoiden vierailua tunneilla. ⁵

Kysyttäessä haluttuja muutoksia opetusmenetelmiin, pojat eivät kaivanneet kovinkaan paljon muutoksia nykyisiin menetelmiin, vaikka poikien asenteet kemiaa kohtaan ovat negatiivisemmat kuin tyttöjen ja myös arvosanat olivat hieman huonompia kuin tyttöjen. Tytöt taas toivoivat enemmän erilaisia keskusteluja aiheista ja enemmän vuorovaikutusta tunneille. Kokeellisuudelta toivottiin yleisesti enemmän omien kokeiden suunnittelua ja tutkimuksellisuutta ja vähemmän suoraa tehtävänantoa. ⁵

Huomattavaa oli, että myös sosioekonomisella taustalla todettiin olevan yhteys kiinnostukseen ja suosittuihin opetusmetodeihin. Parempaan sosioekonomiseen tausta

omaavat oppilaat pitivät tiedettä mielenkiintoisena ja tärkeänä yhteiskunnalle. He toivoivat myös enemmän luovempia aktiviteetteja, kuten omien kokeiden suunnittelua. Huonomman sosioekonomisen taustan omaavilla oppilailla ei taas ollut juurikaan toiveita opetusmetodien muutosten suhteen ja heillä oli negatiiviset käsityksen koulun luonnontieteistä. Tämän takia tutkimuksessa arveltiin, että kemian opetusmetodit on mahdollisesti suunniteltu luonnontieteistä kiinnostumattomien ja epämotivoituneiden oppilaiden halujen mukaan. Väitettä tukivat tutkijoiden kokemukset, joiden mukaan yleensä juuri nämä epämotivoituneet oppilaat protestoivat kovaäänisemmin opetusmetodeista, jotka eivät miellytä heitä. Poikien on myös yleisesti todettu useammassa tutkimuksessa (esim. Lahelma⁶ ja Gordon⁷) olevan kovaäänisempiä, kantaottavampia ja ottavan enemmän tilaa luokassa kuin tyttöjen.⁵

3 Sukupuoli

Sukupuolen määrittelemisen saattaa tuntua tarpeettomalta, mutta tarkasteltaessa kemian opetuksen kokeellisuuteen liittyviä ilmiöitä sukupuolen näkökulmasta, on syytä tiedostaa, että sukupuoli on enemmän kuin pelkkä biologinen ominaisuus ihmisessä. Sukupuolen määrittelyyn liittyy paljon alakäsitteitä, mutta usein tutkimuksissa sukupuoli jaetaan biologiseen (englanniksi *sex*) ja sosiaaliseen (englanniksi *gender*) sukupuoleen. Biologisella sukupuolella tarkoitetaan miehen ja naisen anatomisia ja fysiologisia eroja. Sosiaalisella sukupuolella taas tarkoitetaan, miten sukupuoli määrittyy konkreettisesti kussakin historiallisessa tilanteessa. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi miehelle ja naiselle määriteltyjä ja opittuja rooleja, mahdollisuuksia ja velvollisuuksia eri kulttuureissa eri aikoina. Yhteisötasolla sosiaaliseen sukupuoleen liittyy tietynlaisia odotuksia ja ihanteita, ja se tuottaa tietynlaisia oletuksia miehen ja naisen käyttäytymisestä, toiminnasta tai luonteenpiirteistä. Toisin kuin biologinen sukupuoli (pois lukien intersukupuolisuus) sosiaalinen sukupuoli on harvoin kahtiajakoinen ja selkeärajanen. Monesti yksilössä on eri suhteessa miehiseksi luokiteltua ja naiselliseksi luokiteltua käyttäytymistä ja piirteitä.

8-11

Sukupuolen määrittelemiseen liittyy myös kaksi tärkeää termiä, sukupuoli-identiteetti ja sukupuolirooli-identiteetti, jotka on syytä määritellä. Sukupuoli-identiteetillä tarkoitetaan yksilön subjektiivista käsitystä omasta biologisesta sukupuolestaan. Yleensä sukupuoli-identiteetti ja biologinen sukupuoli vastaavat toisiaan. Sukupuolirooli-identiteetillä taas tarkoitetaan yksilön käsitystä omasta sosiaalisesta sukupuolestaan. Sukupuolirooli-identiteettiin voi taas liittyä erilaisia sekoituksia miehiseksi luokiteltua toimintaa ja naiselliseksi luokiteltua toimintaa. Esimerkiksi henkilö saattaa määritellä itsensä naiseksi, mutta pukeutuu tai käyttäytyy miehemmän kuin moni muu nainen. Suomalaisessa kulttuurissa sukupuoli käsitetään yleensä vastakohtapareina ja maskuliinisuutta arvotetaan feminiinisyttä korkeammalle. Tässä tutkielmassa sukupuolten välisiä eroja kemian kiinnostuksessa on tarkasteltu sosiaalisen sukupuolen näkökulmasta. 8-11

3.1 Sukupuolistereotyytiat, sukupuolineutraalius ja sukupuolisensitiivisyys

Sukupuolistereotyytiat pohjautuvat sosiaaliseen sukupuoleen. Sukupuolistereotyytioilla tarkoitetaan pelkistettyjä odotuksia ja näkemyksiä eri sukupuolista ja millaista on ”oikeanlainen” käytös eri sukupuolille. Usein sukupuolistereotyytiat eivät pohjaudu sukupuolten tutkittuihin eroihin. Sukupuolistereotyytioihin liittyy yleensä negatiivinen sävy ja tällöin sukupuolistereotyytiat ylläpitävät sukupuolten eriarvoisuutta. ¹²

Sukupuolineutraaliudella tarkoitetaan ajattelutapaa, joka korostaa sukupuolten samankaltaisuutta. Naisten ja miesten eroja ei tunnusteta tai sukupuolten välisten erojen merkityksiä ja vaikutuksia ei tunneta. Sukupuolineutraaliuden näkökulmasta sukupuolella ei ole tai ei saisi olla merkitystä yhteiskunnassa. Opetussuunnitelmat on kirjoitettu sukupuolineutraaliin muotoon, mikä tarkoittaa usein sukupuolen ja siihen liittyvien erojen huomiotta jättämistä. Tällä tavoin vältetään stereotyyppisten erojen ilmaisemiselta ja sinänsä haastavan aiheen käsittelyltä, mutta toisaalta sillä saatetaan myös vahvistaa sukupuolten välistä eriarvoisuutta ja syrjintää, vaikka tämä ei olisikaan tarkoituksenmukaista. Sukupuolten eroja käsittelevät asiat jäävät näin piilo-opetussuunnitelmaan. Piilo-opetussuunnitelma tarkoittaa kaikkea sitä, mitä koulussa opitaan käyttäytymisestä ja muiden ihmisten kanssa toimimisesta ja mitä ei ole kirjattu julkisesti mihinkään. Tämä voi sukupuolten välisten erojen tapauksessa olla opettajien ja oppilaiden tiedostamattomia stereotyyppioita sukupuolista, kuten esimerkiksi käsitys, jonka mukaan tytöt ovat parempia kielissä ja pojat matematiikassa. ¹³⁻¹⁴

Sukupuolisensitiivisyys taas tarkoittaa kykyä huomioida sukupuolinäkökulma ja tunnustaa sukupuolistereotyyppioita kaikessa toiminnassa. Tämä tarkoittaa, että tiedostetaan ja tunnustetaan, että naisille ja miehille maailma näyttää erinäköisenä ja heihin kohdistuu erilaisia odotuksia, mahdollisuuksia ja normeja. Sukupuolisensitiivisyyteen kuuluu myös herkkyys nähdä omaa toimintaansa, tapojaan ja suhtautumistaan sukupuoliin. Opettajan näkökulmasta tämä tarkoittaa opettajan itsensä kykyä tunnustaa omaan toimintaan ja suhtautumiseen vaikuttavia, usein tiedostamattomia ja ristiriitaisiakin käsityksiä tyttö- ja poikaoppilaista. Sukupuolisensitiivisyys on opetuksessa kuten kaikessa muussakin

toiminnassa yksi edellytys sukupuolten välisen tasa-arvon toteutumiseksi. Ilman sukupuolisensitiivisyyttä ja siihen liittyvää itsereflektiota on hankalaa tunnistaa omassa ympäristössä ja toiminnassa niitä normeja, mahdollisuuksia ja odotuksia, jotka liittyvät sukupuoliin, ja toisaalta muuttaa niitä tasa-arvoisemmiksi. Sukupuolisensitiivisyydestä olisi hyvä kertoa myös oppilaille, jotta hekin oppivat tunnistamaan näitä sukupuoleen liittyviä erilaisia normeja ja pystyvät muuttamaan epätasa-arvoisia toimintatapoja. ^{13-13.1}

4 Tyttöjen ja poikien asenteet ja käsitykset kemiasta

Perinteisesti ajatellaan, että luonnontieteet ja matematiikka ovat enemmän poikien vahvuusalueita ja kielet tyttöjen vahvuusalueita. Näitä stereotyyppioita heijastelevat myös asennetutkimukset, joista ilmenee, että 9.-luokkalaista tytöt pitävät vähemmän kemiasta kuin pojat. Lukioon hakeutuvat oppilaatkaan eivät erityisemmin pidä kemiasta, mutta pitävät kuitenkin enemmän kuin ammatilliseen koulutukseen hakeutuvat. Myös lukiolaisista pojat suhtautuvat positiivisemmin kemiaan kuin tytöt. Positiivisilla asenteilla on todettu olevan yhteys parempiin oppimistuloksiin. ^{15,16}

Luonnontieteiden seuranta-arvioinnissa 2011 selvisi, että 9.-luokkalaisten tytöt eivät pitäneet kemiasta ja kokivat myös, etteivät osaa kemiaa. Tytöt kuitenkin pitivät kemian opiskelua hyödyllisenä. Niin ikään pojatkaan eivät pitäneet kemiasta, eivätkä pitäneet sen osaamista kovinkaan hyödyllisenä, mutta kokivat osaavansa sitä. ¹⁷

Oppimistuloksien lisäksi tyttöjen ja poikien minäkuvassa, itseluottamuksessa ja opiskeluorientaatiossa on merkittäviä eroja. 2000-luvun alussa julkaistujen tutkimusten mukaan pojilla oli tyttöjä vahvempi itseluottamus ja pojat korostivat opintomenestyksessä enemmänkin lahjakkuutta ja ulkoisten tekijöiden merkitystä kuin ahkeruutta. Pojat kaipasivat myös enemmän haasteita ja toisaalta pitkästyivät helpommin koulussa. Tytöille oli poikia tärkeämpää opettajilta saatu hyväksyntä ja tytöillä esiintyi enemmän opettajien miellyttämisen halua. ¹⁸

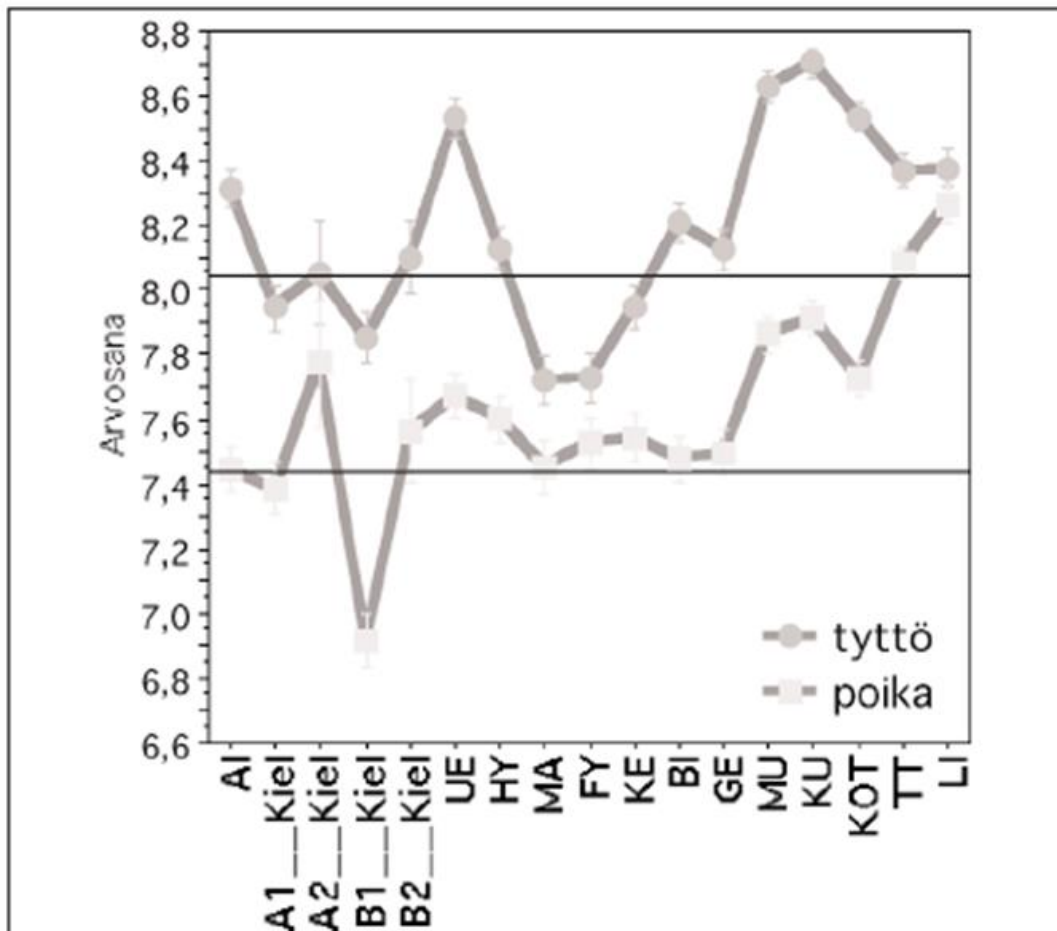
Linnansaari *et al.*¹⁹ tutkivat 9.-luokkalaisten ja lukion 1. vuosikurssilla olevien opiskelijoiden sitoutumista oppitunnin aiheeseen luonnontieteiden tunneilla. Sitoutumiseen liittyi kolme ehtoa, joiden täyttymisestä seurasi sitoutuminen aiheeseen. Nämä ehdot olivat korkea kiinnostuksen taso, tarvittavien taitojen omaaminen tehtävän suorittamiseen ja asioiden ymmärtämiseen sekä sopiva haasteellisuus. Sopivalla haasteellisuudella tarkoitetaan haastetta, joka ei ole liian vaikea eikä toisaalta liian helpokkaan, vaan jonka eteen täytyy tehdä työtä, mutta joka on kuitenkin toteutettavissa. Tutkimuksissa huomattiin, että tytöt olivat yleensä sitoutuneempia biologiaan ja pojat fysiikkaan ja kemiaan. Tytöt olivat sitoutuneita erityisesti, jos luonnontieteen aihe liittyi jotenkin ihmiseen, eli biologiassakin tytöt olivat kiinnostuneita aiheista, jotka liittyivät ihmiseen, kun taas pojat olivat kiinnostuneempia biologisista prosesseista. Toisaalta tytöt

olivat sitoutuneita kemiaan ja fysiikkaan, mikäli aihe liittyi jotenkin ihmiseen. Aikaisemmissa tutkimuksissa²⁰ oli todettu, että tytöt pitivät fysiikkaa vaikeana, epärelevanttina ja tylsänä, mikä vaikuttaa sitoutumiseen. Lukiolaiset olivat yleensä sitoutuneempia kuin 9.-luokkalaiset. Huomattavaa oli, että lukiolaistytöt olivat sitoutuneita kaikilla luonnontieteiden tunneilla, kun taas 9.-luokkalaiset tytöt enemmän biologian tunneilla ja 9.-luokkalaiset pojat ja lukiolaispojat enemmän kemian ja fysiikan tunneilla. ¹⁹⁻²⁰

5 Tyttöjen ja poikien opintomenestys kemiassa

Ovatko tytöt sitten todellakin huonompia kemiassa kuin pojat? Peruskoulun päättötodistuksen kaikkien aineiden tyttöjen ja poikien keskiarvoja tarkasteltaessa näin ei itse asiassa ole. Tyttöjen peruskoulun päättötodistuksen kemian keskiarvo on n. 7,95 kun taas poikien keskiarvo on n. 7,55. Peruskoulun päättötodistuksen keskiarvoja tarkasteltaessa tytöt päihittävät pojat kaikissa aineissa, myös matematiikassa ja fysiikassa, joita on kaikista vahvimmin pidetty poikien vahvuutena. Silti tyttöjen omaan keskiarvoon (n. 8,04) suhteutettuna tytöt hieman alisuoriutuvat kemiassa. Poikien omaan keskiarvoon (n. 7,44) suhteutettuna pojat taas ovat hieman parempia kemiassa. Silti voidaan sanoa, että yleisesti tytöt ovat hieman parempia kemiassa kuin pojat. Poikien oppimistuloksissa yleisesti on myös erityisen suurta hajontaa verrattuna tyttöjen oppimistuloksiin.^{16,21}

Kaavio 1. Perusopetuksen päättötodistuksen kaikkien aineiden keskiarvot eriteltynä sukupuolen mukaan.²¹



Stereotypiat kuitenkin heijastelevat arvosanoissa ja opettajien ajattelussa. Useissa kieliaineissa opettajat näyttävät suosineen poikia ja antaneet parempia arvosanoja huonommasta osaamisesta. Matematiikan arvioinnissa taas tyttöjen kohdalla opettajat näyttävät lieventäneen arvosteluasteikkoa. Tällä on ilmeisesti pyritty tasoittamaan poikien tietä kieliaineissa ja toisaalta kannustamaan tyttöjä matematiikan opiskeluissa arvosanan avulla. Vaikka arvioinnin lieventämisellä eri aineissa on varmasti tarkoitettu hyvää, tämä on kuitenkin ongelma yhdenvertaisuuden näkökulmasta, kun arviointi ei perustu todellisiin taitoihin. Samalla myös hyväksytään tytöt huonompina matematiikan osaajina ja pojat huonompina kielten osaajina, mikä puolestaan vahvistaa stereotypioita. Kuitenkin esimerkiksi matematiikassa tyttöjen arvioinnin lieventäminen on turhaa, koska standardoituissa kansallisissa matemaattista ajattelua mittaavissa testeissä tytöt ovat kuitenkin menestyneet poikia hieman paremmin. Kuitenkin samassa testissä kävi ilmi, että tyttöjen ja poikien omat käsitykset itsestään matematiikan osaajina vastaavat stereotypioita – tytöt pitävät itseään heikompina ja poikia huonompina osaajina, mitä todellisuudessa ovat, kun taas pojat pitävät itseään parempina osaajina, mitä todellisuudessa ovat. Vaikka tutkimuksia kemian arvioinnin yhdenvertaisuudesta ei löytynyt, samankaltainen sukupuolittunut ajattelu pätee todennäköisesti myös kemian arvioinnin kohdalla.^{16,21}

Luonnontieteiden seuranta-arvioinnissa 2011 9.-luokkalaisten tyttöjen ja poikien kemian osaamisessa ei ollut merkittävää eroa. Myöskään ajattelun taidoista kemian ymmärtämistä ja soveltamista vaativissa tehtävissä ei ollut merkittävää eroa tyttöjen ja poikien välillä. Ainoastaan kemian muistamista ja tunnistamista vaativissa tehtävissä tytöt olivat poikia merkittävästi parempia.¹⁷

Tytöt tekivät tilastollisesti merkittävän paljon useammin kotitehtäviä verrattuna poikiin. Kotitehtävien tekemisellä on todettu olevan myös merkittävä yhteys oppilaiden arvosanaan. Noin 90 % kiitettävän arvosanan saaneista oppilaista teki kotitehtävät aina tai usein. Välttävän arvosanan saaneista vain kolmasosa teki kemian kotitehtävät aina tai usein. Noin 10 % pojista ja noin 5 % tytöistä ei tehnyt kemian kotitehtäviä juuri koskaan.

17

Kevään 2016 ylioppilaskokeissa alustavien tietojen mukaan kemian kirjoitti 1862 naista ja 1931 miestä. Naisista 56,6 % kirjoitti kemian arvosanalla magna cum laude approbatur

(M), *eximia cum laude approbatur* (E) tai *laudatur* (L) ja miehistä 55,8 % kirjoitti kemian arvosanoilla M, E tai L. Miehistä hieman enemmän kirjoitti *laudaturin* ja naisista hieman enemmän kirjoitti *eximia cum laude approbaturin* tai *magna cum laude approbaturin*. Erot sukupuolten välillä kemian osaamisessa ylioppilaskirjoituksissa ovat kokonaisuudessaan pienet, ja kevään 2016 kemian ylioppilaskirjoituksissa naisten ja miesten keskiarvot olivat tismalleen samat (4,6).²⁴

Yhtenä seurannaisvaikutuksena oppilaiden stereotyyppisistä käsityksistä tyttöjen kieliosaamisesta ja poikien matematiikan osaamisesta johtuen opintoalat Suomessa ovat hyvin selkeästi jakautuneet nais- ja miesvaltaisiin aloihin. Naisvaltaisiin aloihin luetaan ammattikorkeakoulussa sosiaali- ja terveysala sekä yliopistoissa humanistiset aineet, kasvatustiede ja terveystieteet. Miesvaltaisia aloja puolestaan ovat ammattikorkeakoulussa tekniikan ja liikenteen alat ja yliopistoissa teknillistieteellinen ala. Tämä luo hakupainetta naisten suosimille aloille, koska pääasiassa naiset hakeutuvat lukioon (65 % peruskoulun päättävistä tytöistä) ja sieltä korkeakouluopintoihin. Miesten suosimille aloille, joihin luonnontieteellisten alojenkin katsotaan kuuluvan, ei ole samanlaista painetta, mikä näkyy opiskelija-aineksessa. Peruskoulun päättävistä pojista vain 46 % hakeutuu lukioon ja niistä osa korkeakouluopintoihin.²¹⁻²³

5.1 Tyttöjen ja poikien menestys Pisa-tutkimuksissa

Viimeisempien Pisa-tutkimuksen (Programme for International Student Assessment) mukaan suomalaisnuorten osaaminen oli laskussa. Suomi sijoittui vuoden 2012 tutkimuksissa kaikista osallistujista viidenneksi luonnontieteissä, kun aikaisempina vuosina Suomi on ollut kolmen parhaan joukossa, usein ensimmäisenä tai toisena. Vuoden 2012 Pisa-tutkimuksen pääpaino oli matematiikassa, mutta myös luonnontieteiden osaaminen ja lukutaito testattiin. Pääpaino on ollut luonnontieteissä viimeksi vuonna 2006, jolloin Suomi sijoittui ensimmäiseksi luonnontieteissä. Vuonna 2015 keväällä järjestettiin viimeisin Pisa-tutkimus, jonka pääpaino oli luonnontieteissä, mutta tutkimustulokset tästä tutkimuksesta ilmestyvät vasta jouluna 2016.²⁵⁻²⁷

Pisa-tutkimuksesta tytöt ovat perinteisesti menestyneet paremmin lukutaidossa, pojat taas matematiikassa ja luonnontieteiden osaaminen on ollut tytöillä ja pojilla yhtä vahvaa. Vuoden 2012 tutkimuksessa ensimmäistä kertaa tytöt menestyivät matematiikassa hieman paremmin kuin pojat ja lukutaidossa tytöt olivat edelleen selvästi poikia parempia. Myös luonnontieteissä tytöt menestyivät paremmin kuin pojat. Molemmilla pistemäärät olivat kuitenkin laskeneet, mutta suurempaa pisteiden lasku oli kuitenkin pojilla. Piste-ero luonnontieteissä tyttöjen ja poikien välillä kasvaa paikkakunnan koon pienetessä. Suurimmillaan tyttöjen ja poikien välinen ero on alle 3 000 asukkaan paikkakunnilla, joissa piste-ero on 36 pistettä. Pienimmillään ero on yli 100 000 asukkaan paikkakunnilla, joissa tyttöjen ja poikien välinen piste-ero on 9 pistettä. Heikoissa suoriutujissa (suoritusasteet 0-2, heikko ja välttävä) oli enemmän poikia, mutta tämä vaihteli jonkin verran alueellisesti. Tyttöjä oli enemmän tyydyttävässä, hyvässä ja erinomaisessa suoritusasteissa (suoritusasteet 3-5), mutta huippusaajissa (suoritusaste 6) oli yhtä paljon tyttöjä ja poikia. Nämäkin vaihtelivat alueellisesti. ²⁸

Luvattomat poissaolot korreloivat luonnontieteiden Pisa-tulosten kanssa voimakkaasti molemmilla sukupuolilla. Tyttöillä poissaolot vaikuttivat vähemmän pisteisiin kuin pojilla. Luvattomaksi poissaoloksi katsottiin kokonaisia päivän tai tunnin poissaoloja sekä myöhästymisiä, jotka oli kategorisoitu viiteen luokkaan myöhästymisien ja poissaolojen lukumäärän mukaan. Tyttöille oppimistulosten kannalta vahingollisimpia olivat useammat lyhyet poissaolot ja myöhästelyt kuin koko päivän luvaton poissaolo. Pojille taas oppimistulosten kannalta vahingollisempaa oli koko päivän poissaolot. Oppilaiden sosioekonominen tausta korreloi luvattomien poissaolojen kanssa eli heikompi sosioekonominen tausta korreloi useampien luvattomien poissaolojen kanssa. Vaikka oppilaiden sosioekonomista taustaa on tutkittu Pisa-tutkimuksissa, ei tuloksista selviä, kummalla sukupuolella sosioekonominen tausta vaikuttaa enemmän tutkimustuloksiin. ²⁸

5.2 Tyttöjen ja poikien menestys TIMSS-tutkimuksissa

Viimeisimmissä TIMSS-tutkimuksissa (the Trends in International Mathematics and Science Study) vuonna 2011 suomalaiset 8.-luokkalaiset sijoittuivat viidenneksi

luonnontieteissä. Yhteensä osanottajamaita oli 42. Suomi on osallistunut TIMSS-tutkimuksiin vuosina 1999 ja 2011. Viimeisin tutkimus tehtiin vuonna 2015, mutta tähän tutkimukseen osallistui Suomessa ainoastaan 4. luokan oppilaat. ²⁹⁻³⁰

Myös TIMSS-tutkimuksissa suomalaiset tytöt menestyivät hieman poikia paremmin luonnontieteissä, mutta viiden pisteen ero ei ollut merkittävä. Tytöt menestyivät pari pistettä poikia paremmin kemiassa ja maantiedossa, ja pojat taas muutaman pisteen paremmin fysiikassa, mutta nämä piste-erot eivät olleet merkittäviä. Ainoastaan biologiassa pisteet olivat tytöillä merkittävästi korkeammat. Kognitiivisista osa-alueista soveltamisessa ja päättelyssä tytöillä oli merkittävästi korkeammat pisteet poikiin verrattuna, mutta tiedoissa ja taidoissa ei ollut eroa tyttöjen ja poikien osalta. ³¹

Toisin kuin PISA-tutkimuksissa TIMSS-tutkimuksissa ei näyttänyt olevan suuria alueellisia eroja luonnontieteiden osaamisessa tyttöjen ja poikien välillä. Eroja ei ollut paikkakunnan koon välillä eikä myöskään Pohjois-, Itä-, Länsi- ja Etelä-Suomen välillä.

³¹

6 Tyttöjen ja poikien kemian opintomenestykseen vaikuttavat tekijät

Tyttöjen ja poikien opintomenestykseen vaikuttavat monet sosiaaliset, kulttuuriset ja biologiset tekijät. Biologisista tekijöistä murrosiällä on suuri merkitys oppimistuloksiin yläkoulussa. Tytöillä murrosikä alkaa n. 10,5-vuotiaana ja päättyy n. 14-vuotiaana, eli peruskoulun 7.-8. luokan vaiheilla. Pojilla murrosikä alkaa vasta n. 12,5-vuotiaana ja päättyy n. 16-vuotiaana, eli peruskoulun päättyessä. Murrosikään olennaisena osana kuuluu tunne-elämän epätasapaino, mikä johtuu muun muassa hormonaalisista tekijöistä, psyykkisen kehityksen jäljessä tulemisesta suhteessa fyysiseen kehitykseen sekä ristiriitaisista odotuksista ja tunteista itsenäistymiseen. Tunne-elämän kuohunta ilmenee äkillisinä mielialan vaihteluina, itsekeskeisenä ajatteluna, alakuloisuutena, aggressiivisuutena, levottomuutena, uhona, huonona käytöksenä sekä kiroiluna ja työkeänä puheena. Tunne-elämän ailahtelu vaikuttaa suhtautumisessa koulunkäyntiin ja

opettajiin ja sitä kautta myös kemian opiskeluihin, erityisesti pojilla. ³²⁻³³

Nuorten koulu-uupumuksen ja stressin on todettu lisääntyneen, mikä vaikuttaa myös osaltaan kemian oppimiseen. Koulusta stressaantuneiden tyttöjen määrä (noin joka viides tytöstä) on kaksinkertainen poikiin verrattuna (noin joka kymmenes pojista). Tyttöillä ja erityisesti lukiolaisilla tytöillä on todettu stressin olevan kasvussa, kun pojilla se on säilynyt suunnilleen samana. Tyttöjen stressi ja koulu-uupumus näkyvät pääasiassa hyvänä suoriutumisenä, jonka taustalla on tarve olla parempi kuin muut, riittämättömyyden tunteet ja epäonnistumisen pelko. Tyttöillä tällaisena ilmenevä stressi voi johtaa masennukseen. Pojilla stressi ja koulu-uupumus näkyvät pääasiassa kyynisyytenä ja inottomuutena, joka kasvattaa riskiä koulujen kesken jättämiseen. Kyynisyys yleensä ulottuu myös laajemmin yhteiskuntaan. Tämä poikien kyynisyys näkyy voimakkaammin ulospäin suunnattuna kapinana, kun taas tytöillä riittämättömyyden tunteet ovat enemmän sisäisiä, joita ei näytetä niin paljon tai suoraan ulospäin. Toisin sanoen poikien tunnekuohut näkyvät koulun arjessa erityisesti yläkoulussa enemmän kuin tyttöjen, vaikka usein tyttöjä kuvaillaankin oikukkaammiksi mielialaltaan. ³⁴

Kemian osaamiseen vaikuttaa myös suomalaisten peruskoulujen koulukulttuurissa ilmenevä ”hikariuden häpeä”, jossa koulussa hyvin viihtyvää ja menestyvää oppilasta pidetään ikätovereiden silmissä nolona, eikä hän saa toisten arvostusta, ihailua tai kunnioitusta. Normatiiviseen koulukielteisyyteen kuuluu mm. opintomenestyksen väheksyntä, koulun ja opettajien kritisointi, vaikka kritisointi ei vastaisikaan omia todellisia tuntemuksia. Erityisesti poikien keskuudessa tämä normi on todella tiukka. Koulukielteisyys ei ole kuitenkaan välttämätöntä ikätovereiden suosion saavuttamiseksi. Osa yläkoululaisista viihtyy hyvin koulussa, kokee suhteensa opettajiin hyviksi ja arvostaa hyvää koulumenestystä ja on siitäkin huolimatta suhteellisen korkealla toverisuosiohierarkiassa. Mutta on myös joukko oppilaita, jotka myös viihtyvät hyvin koulussa, kokevat suhteensa opettajiin hyviksi ja arvostavat hyvää koulumenestystä, mutta eivät pääse korkealle toverisuosiohierarkiassa. Toisaalta on myös joukko oppilaita, jotka ovat hyvin koulukielteisiä, mutta eivät siltikään pääse korkealle toverisuosiohierarkiassa. On siis pyrittävä olemaan sopivan koulukielteinen, mutta sekään ei välttämättä vielä riitä, että saisi arvostusta oppilasyhteisössä. Tämä on erityisesti suomalaisessa koulukulttuurissa näkyvä ilmiö, jota ei ole tullut ilmi kansainvälisissä

tutkimuksissa. ³⁵

Kemian oppimiseen vaikuttaa myös oppimisvaikeudet, joita on todettu olevan pojilla enemmän kuin tytöillä. Erityisesti lukivaikeudet ja oman toiminnan hallitsemiseen liittyvät ongelmat, kuten tarkkaavaisuushäiriöt, ylivilkkaus sekä antisosiaalinen ja häiritsevä käyttäytyminen, ovat selvästi enemmän poikien ongelmia kuin tyttöjen. Ei ole löydetty sellaista oppimisvaikeutta, joissa tytöillä olisi selkeästi enemmän ongelmia kuin pojilla, vaan pääasiassa tyttöjen vaikeudet liittyvät lähinnä tunne-elämän vaikeuksiin, kuten mielialan säätelyyn, mutta kuten aiemmin todettiin, tämäkään ei kovin paljoa ilmene koulussa. Tyttöjen vaikeudet ilmenevät usein murrosiässä, kun taas pojilla oppimisvaikeudet alkavat usein näkyä jo varhain koulutaipaaleen alkupuolella. Toisaalta esimerkiksi tyttöjen AD/HD ilmenee tutkimusten mukaan vähemmän huomiota herättävästi kuin poikien ja monesti tyttöjen AD/HD jää tunnistamatta. ³⁶⁻³⁷

Tavoiteorientaatio selittää osaltaan poikien huonompaa menestystä kemiassa. Tavoiteorientaatiolla tarkoitetaan sitä, miten oppilas suhtautuu suoritus- ja oppimistilanteisiin. ¹⁸

Taulukko 1. Tavoiteorientaatiot.¹⁸

Oppimisorientaatio	Pyrkimys oppia uutta, kartuttaa omaa tietopääomaa ja kehittää omaa osaamistaan.
Saavutusorientaatio	Pyrkimys saavuttaa "absoluuttista" menestystä ja kehittää omaa osaamistaan.
Suoritus-lähestymisorientaatio	Pyrkimys menestyä paremmin kuin muut ja näyttää kyvykkäältä.
Suoritus-välttämisorientaatio	Pyrkimys välttää epäonnistumisia ja julkista mielikuvaa kyvyttömyydestä.
Välttämisorientaatio	Pyrkimys selvitä mahdollisimman vähällä ja välttää vaativia (vertailulle altistavia) tehtäviä.

9. luokalla tytöt ovat poikia enemmän tilastollisesti merkitsevästi oppimis- ja saavutusorientoituneita (taulukko 1), kun taas pojat ovat orientoituneet kaikilla muilla tavoin. Lukiossa naisopiskelijat ovat myös niin ikään oppimisorientoituneita ja miesopiskelijat ovat välttämis- ja suoritusorientoituneita. On tyypillistä, että

tavoiteorientaatio vaihtelee jonkin verran eri kouluasteilla. Eri tavoiteorientaatiot eivät ole kuitenkaan toisiaan pois sulkevia, vaan yksilön tavoiteorientaatio koostuu yleensä useamman tavoiteorientaation sekoituksesta. Pääasiassa tytöt ovat oppimishakuisia ja toisaalta tavoittelevat korkeita arvosanoja, kun taas pojat ovat suorituskeskeisempiä. Oppimis- ja saavutusorientoituneet, joita tytöt pääasiassa ovat, korostavat koulumenestyksessä eniten yrittämistä, kun taas suoritus- ja välttämisorientoituneet, jota pojat ovat useammin kuin tytöt, painottavat enemmän ulkoisten tekijöiden vaikutusta, lahjakkuutta ja sattumaa koulumenestyksessä. ¹⁸

Vaikka tavoiteorientaatio määrittää joitain olennaisia motivationaalisia tekijöitä opiskelussa – suoritus- ja saavutusorientoituneet esimerkiksi pelkäävät eniten epäonnistumista ja suoritus- ja välttämisorientoituneet luovuttavat herkimmin vaativissa tehtävissä ja tilanteissa – todettiin silti, että sukupuolten väliset erot ylittivät usein myös tavoiteorientaatioryhmien väliset erot. Esimerkiksi 9. luokalla ja lukiossa pojat korostivat enemmän juuri kykyjen ja sattuman merkitystä koulumenestyksessä, mutta pelkäsivät tyttöjä vähemmän epäonnistumista tavoiteorientaatiosta riippumatta. 9.-luokkalaiset tytöt ja lukiolaiset tytöt taas pelkäsivät enemmän epäonnistumista ja kokivat myös luovuttavansa herkemmin verrattuna poikiin vaativissa tehtävissä ja tilanteissa tavoiteorientaatiosta riippumatta. ¹⁸

7 Tutkimuskysymykset ja -menetelmät

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko tyttöjen ja poikien kemian oppimisessa sukupuolesta riippuvia eroja. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Miten tytöt ja pojat kokevat oppivansa kemiaa parhaiten?
 - 1.a. Onko tyttöjen ja poikien kemian oppimistavoilla eroa?
 - 1.b. Jos on, niin millaisia eroja?
2. Millaisesta kokeellisuudesta tytöt ja pojat pitävät?
3. Millaisia tunteita tytöillä ja pojilla liittyy laboratoriotöiden tekemiseen?
4. Miten ryhmä vaikuttaa tyttöjen ja poikien halukkuuteen tehdä kokeellisuutta?

Tutkimus tehtiin kysely- ja haastattelututkimuksena. Kysely- ja haastattelututkimukseen päädyttiin, koska pelkästä kyselytutkimuksesta olisi tullut liian laaja, että vastaajien keskittymiskyky ei olisi riittänyt vastaamiseen. Kyselyosassa yhden 9. luokan oppilaat ja yhden lukion kemian 2. kurssin opiskelijat vastasivat kyselyyn. Lisäksi kahta oppilasta 9. luokalta ja kahta opiskelijaa kemian 2. kurssilta haastateltiin. Haastatteluun osallistuneet 9. luokan oppilaat olivat samasta ryhmästä, jossa kysely tehtiin, mutta haastatteluun osallistuneet lukion opiskelijat olivat eri ryhmästä, missä kysely tehtiin. Haastateltavat oppilaat ja opiskelijat edustivat eri sukupuolia. Tämän lisäksi haastateltiin kahta opettajaa, jotka niin ikään edustivat eri sukupuolia. Tutkimus tehtiin eräässä Normaalikoulussa. Normaalikoulut toimivat yliopistojen opettajankoulutuslaitosten harjoittelukouluina, joten koululla on tyypillistä, että harjoittelevat opettajat opettavat, joten opettajat vaihtuvat usein kurssin tai jakson aikana. Normaalikoulu valittiin tutkimuksen kohteeksi, koska haluttiin poistaa kokemattomuudesta johtuvat tekijät suhtautumisessa laboratoriotöiden tekemiseen ja tiedettiin, että Normaalikoulussa oppilaat tekevät paljon kokeellisuutta. Lukiolaisista valittiin kemian 2. kurssin opiskelijat, koska haluttiin tutkia eroja nimenomaan kemiassa motivoituneiden tyttöjen ja poikien välillä.

Kyselylomakkeessa oli väittämiä, joihin vastattiin merkitsemällä vastaus neliportaiseen Likert-asteikkoon. Likert-asteikolliset väittämät liittyivät asenteisiin kemiaa kohtaan, asenteisiin laboratoriotöitä kohtaan ja tunteisiin laboratoriotöitä kohtaan. Tämän lisäksi kyselylomakkeessa oli kaksi kohtaa, joissa piti valita kolme kemian osa-aluetta, jotka kiinnostavat eniten, sekä kolme laboratoriotyötä, jotka kiinnostavat eniten. Kyselylomake

sisälsi myös yhden avoimen kysymyksen, jossa kysyttiin, mikä on omasta mielestä vaikeinta kemiassa. Taustatietoina lomakkeessa kysyttiin sukupuolta ja viimeisimmän kemian kurssin tai viimeisimmän todistuksen kemian arvosanaa. Kyselylomake löytyy liitteestä 1. Kyselyaineiston tulokset koottiin yhteen kouluasteen ja sukupuolen mukaan, ja vastaukset muutettiin prosenttiosuuksiksi, jotta vertailu olisi helpompaa. Vastaukset on annettu graafisessa muodossa kysymyskohtaisesti selkeyden vuoksi. Muuta tilastollista käsittelyä vastauksille ei ole tehty pienen otoksen vuoksi.

Haastatteluaineistot analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysilla ja sisällönerittelyllä, eli haastattelut litteroitiin ja haastattelujen sisällöstä etsittiin yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia aiheittain. Haastattelut on myös abstrahoitu eli haastatteluista on erotettu tämän tutkimuksen kannalta oleellinen tieto, esimerkiksi 9.-luokkalaisten ja lukiolaisten haastatteluista on poistettu tutkimuksen kannalta epäoleellinen tieto.³⁸

9. luokan oppilaiden ja lukion opiskelijoiden haastatteluissa käytettiin pohjana oppilaiden ja opiskelijoiden täyttämää kyselylomakkeita, joiden pohjalta kysyttiin tarkempia kysymyksiä heidän vastauksistaan ja pyydettiin perustelemaan niitä. Oppilaiden ja opiskelijoiden haastatteluissa myös kysyttiin ryhmän vaikutusta laboratoriotöitä tehtäessä ja pyydettiin luokittelemaan erilaisia laboratoriotöitä "poikien", "tyttöjen" ja "neutraaleihin" töihin.

Opettajien haastatteluissa kysyttiin kokeellisuuden määrää opetuksessa, käytettäviä opetusmenetelmiä ja miten hyvin tytöt ja pojat suoriutuvat näissä opetusmenetelmissä. Opettajien haastatteluissa kysyttiin myös, ovatko he huomanneet eroa tyttöjen ja poikien välillä kemian oppijina ja heidän suhtautumisessaan kokeellisuuteen. Haastattelussa kysyttiin myös opettajien mielipidettä kokeellisuuden sukupuolineutraaliudesta.

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimusta tehtäessä on noudatettu hyvää tutkimuskäytäntöä.³⁹ Normaalikouluilla on olemassa tutkimusluvut alaikäisten vanhemmilta etukäteen, mutta arvosanojen käyttämiseen kysyttiin ja saatiin lupa yläkoulun ja lukion rehtoreilta. Tutkimus suoritettiin anonyymisti. Tutkimusaihe on jossain määrin arkaluontoinen, koska tutkittavien antamat vastaukset saattavat aiheuttaa riskin jonkinlaiselle leimautumiselle. Myös tämän tutkielman tekijä on tietoinen, että tutkimusaiheen käsittely voi aiheuttaa tekijälle leimautumisriskin. Tutkittavien leimautumista on kuitenkin pyritty suojelemaan anonyymiteetin avulla.

Koska tutkielma on kvalitatiivinen, on tutkielman reliabiliteetin ja validiteetin arvioiminen hankalaa. Tutkimus on kuitenkin toistettavissa, mutta tutkimuksen kvalitatiivisen luonteen vuoksi erilaisia tuloksia toistetuissa tutkimuksista tulisi. Luotettavuutta lisäävät haastatteluiden nauhoitus ja kyselyissä saman asian kysyminen vähän eri tavalla Likert-asteikollisissa kysymyksissä. Virhelähteiden pohdinnasta lisää kohdassa *10 Mahdolliset virhelähteet*.

8 Tulokset

8.1 Taustatiedot

Kyselyyn vastaajia oli yhteensä 37, joista tyttöjä oli 22 ja poikia oli 15. Tytöistä 9 henkilöä oli 9. luokalla ja 13 henkilöä oli lukiossa. Pojista 8 henkilöä oli 9. luokalla ja 7 henkilöä oli lukiossa. 9. luokalla tyttöjen viimeisimmän todistuksen kemian arvosanan keskiarvo oli 9,11 ja poikien keskiarvo oli 8,63. 9. luokalla sekä tytöillä että pojilla huonoin kemian arvosana oli 7. Lukion kemian 2. kurssilla tyttöjen viimeisimmän kurssin eli kemian 1. kurssin arvosanan keskiarvo 8,69 ja poikien keskiarvo oli 9,00. Lukion kemian 2. kurssilla huonoin arvosana oli tytöillä 6 ja pojilla 7. Hylättyjä kyselylomakkeita oli kaksi. Yksi hylättiin, koska vastaaja oli jättänyt viimeiseen sivuun vastaamatta, ilmeisesti epähuomiossa. Tämä oli kuitenkin lukion kemian 2. kurssin naisvastaaja ja lukion naisvastaajien vastauksia oli määrällisesti selkeästi eniten, joten hylkääminen ei juurikaan vaikuttanut tuloksiin. Toinen kyselylomake hylättiin, koska 9. luokan vastaaja oli valinnut sukupuolekseen "neutraalin ihmisen" lisäämällä tällaisen kohdan erikseen, eikä kyselylomakkeesta pystynyt päättämään, kumpi sukupuoli on kyseessä. Lisää pohdintaa kyselylomakkeen sukupuoli-problematiikasta kohdassa *10 Mahdolliset virhelähteet*.

Oppilaiden haastattelut kestivät n. 20-30 minuuttia ja opettajien haastattelut kestivät n. 35 minuuttia.

8.2 Kyselyn tulokset

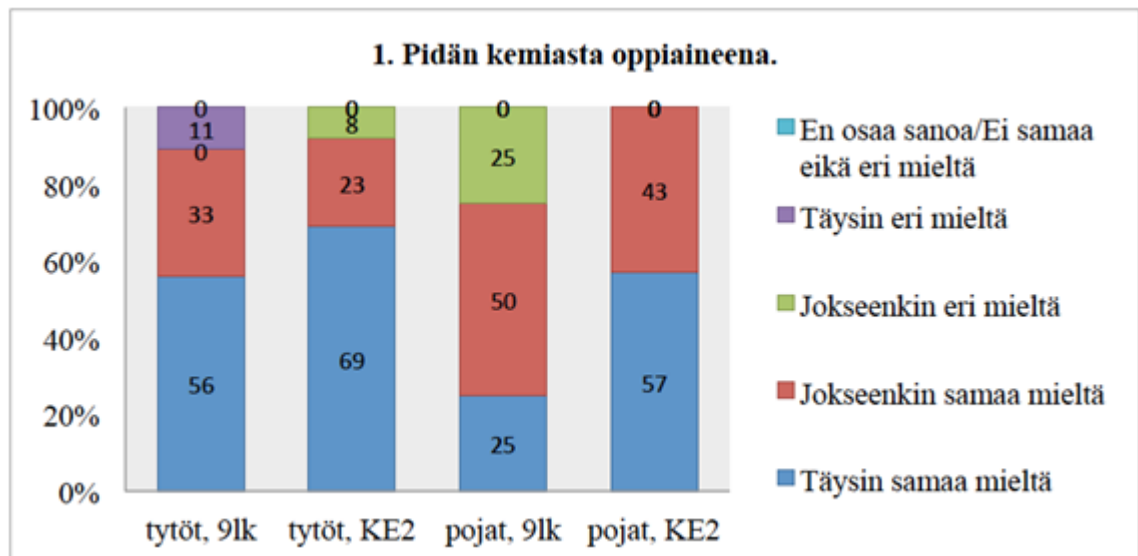
Kaavioissa 2-28 on esitetty kyselyn tulokset. Kyselyn tulokset on muutettu prosenteiksi (kaavioiden palkkien sisässä olevat luvut ovat siis prosentteina), mutta lukiessa on muistettava, että pieni otanta vääristää jonkin verran tuloksia. Osassa Likert-asteikollisia vastauksia olisi kaivattu "ei osaa sanoa" vastausvaihtoehtoa, minkä takia osa vastaajista oli merkinnyt vastauksen "jokseenkin samaa mieltä" ja "jokseenkin eri mieltä" kohtien erottavan viivan päälle. Nämä vastaukset luokiteltiin omaan kategoriaan. Myös muutamissa vastauksissa olisi kaivattu vielä yksi vaihtoehto kohtien "jokseenkin

samaa/eri mieltä" ja "täysin samaa/eri mieltä" väliin, josta kertoi rasti näiden vaihtoehtojen ruutuja erottavan viivan päällä. Nämä puolella välin olevat vastaukset tulkittiin kohtaan "jokseenkin samaa/eri mieltä", koska jos mielipide ei ole "täysin" sama tai eri, sen täytyy olla vain osittain sama tai eri.

Osioissa, joissa piti valita kolme useiden vaihtoehtojen luettelosta, monet olivat valinneet vain yhden tai yli kolme vastausta. Kaikki vastaukset on laskettu samaan, koska vastauksista ei pysty sanomaan, mitkä ovat olleet kolme ensisijaista vastausta tai mitkä kaksi muuta vastausta olisi valittu yhden vastauksen lisäksi. Kolme vaihtoehtoa kuitenkin oli pyydetty valitsemaan, jotta nähtäisiin, mitkä olisivat ensisijaiset kolme vaihtoehtoa, jotka vastaajat valitsevat. Yhden tai yli kolmen vaihtoehdon vastauksia oli pääasiassa 9. luokan oppilaiden kyselylomakkeissa sekä yhden lukiolaisen. Tämä olisi voitu estää ohjeistamalla 9.luokkalaiset ennen kyselyä erityisen hyvin, koska selkeästi kovinkaan moni ei lukenut vastausohjeita.

8.2.1 Asenteet kemian oppiainetta kohtaan

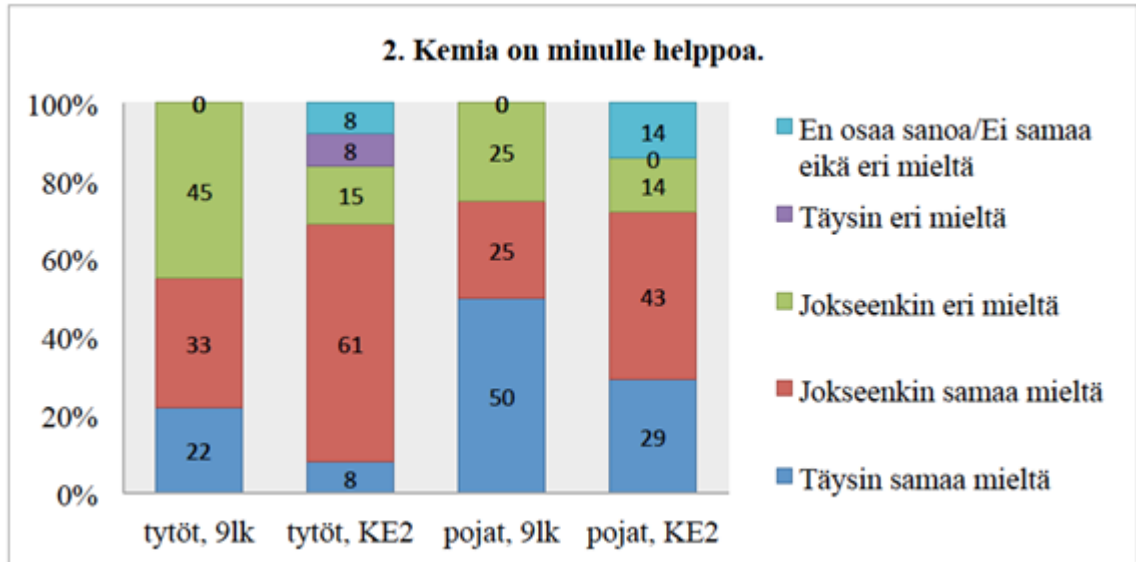
Kaavio 2. Väitteen 1 vastausten tulokset.



Likert-asteikollisten väitteiden 1-7 avulla kartoitettiin asenteita kemian oppiainetta kohtaan. Väitteessä 1. "Pidän kemiasta oppiaineena." (kaavio 2) yli puolet kaikista, lukuun ottamatta 9. luokan poikia, ovat olleet täysin samaa mieltä väitteen kanssa. 9.

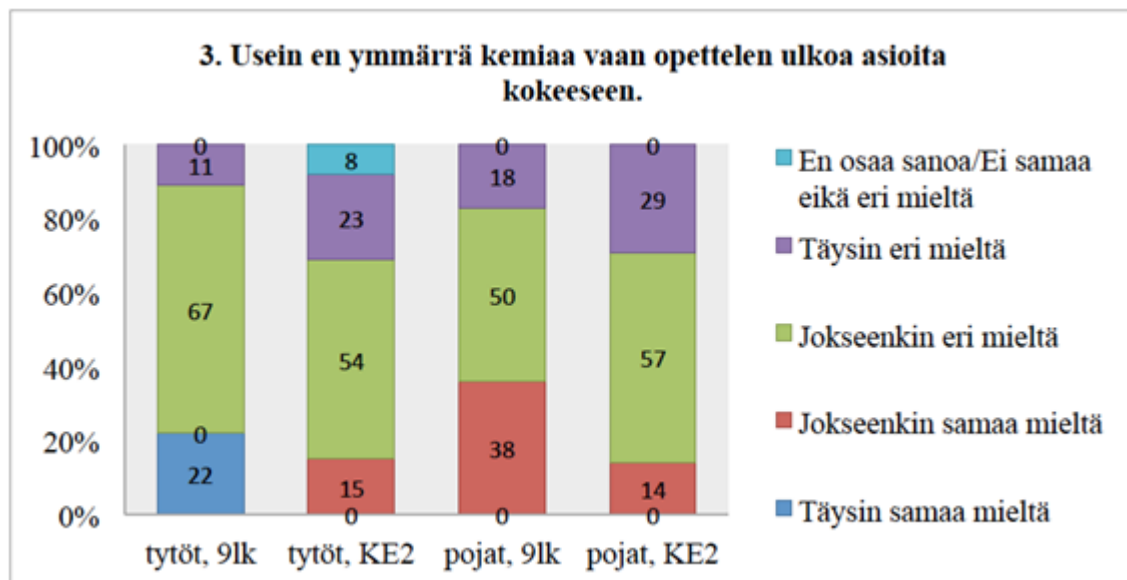
luokan pojista vain 25 % oli täysin samaa mieltä väitteen kanssa, mutta toisaalta puolet ovat olleet kuitenkin jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa.

Kaavio 3. Väitteen 2 vastausten tulokset.



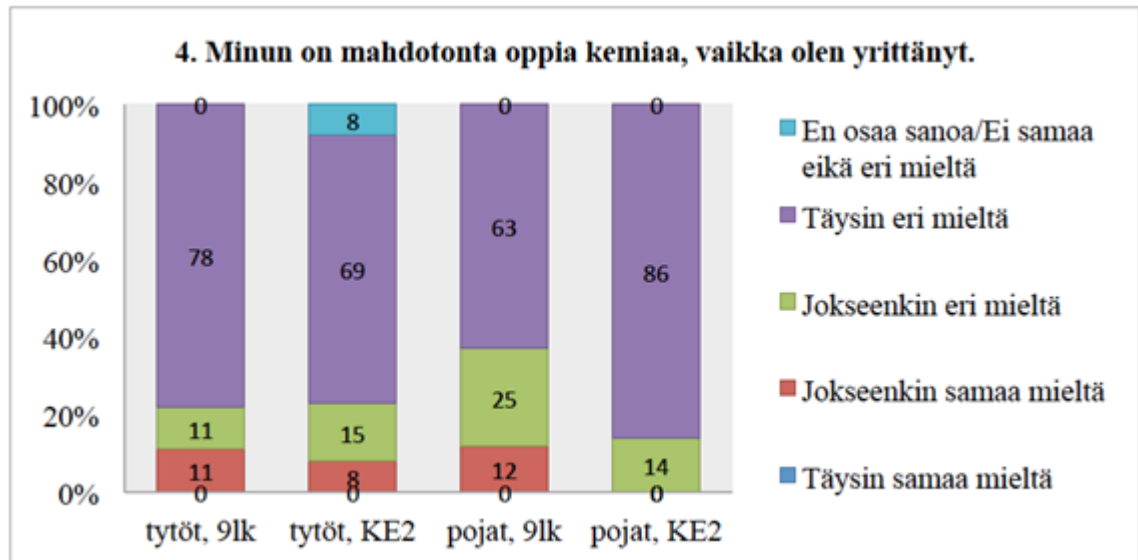
Väitteessä 2. "Kemia on minulle helppoa." (kaavio 3) yli puolet kaikista vastaajista on joko jokseenkin samaa mieltä tai täysin samaa mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisista pojilla on kuitenkin tyttöjä jonkin verran enemmän "täysin samaa mieltä" -vastauksia, mutta kokonaisuudessaan lukiolaiset pitivät kemiaa helppona. 9.-luokkalaisista pojista puolet ovat vastanneet olevansa täysin samaa mieltä väitteen kanssa ja 75 % yhteensä pitää kemiaa helppona, kun taas tytöistä vain 22 % on täysin samaa mieltä väitteen kanssa. Tytöistä kuitenkin hieman yli puolet pitävät kemiaa helppona, mutta 45 % on jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa eli ei pidä kemiaa helppona. Kuitenkin 9.-luokkalaisista pojilla on huonompi kemian keskiarvo kuin tytöillä (poikien keskiarvo oli 8,63 kun taas tyttöjen oli 9,11).

Kaavio 4. Väitteen 3 vastausten tulokset.



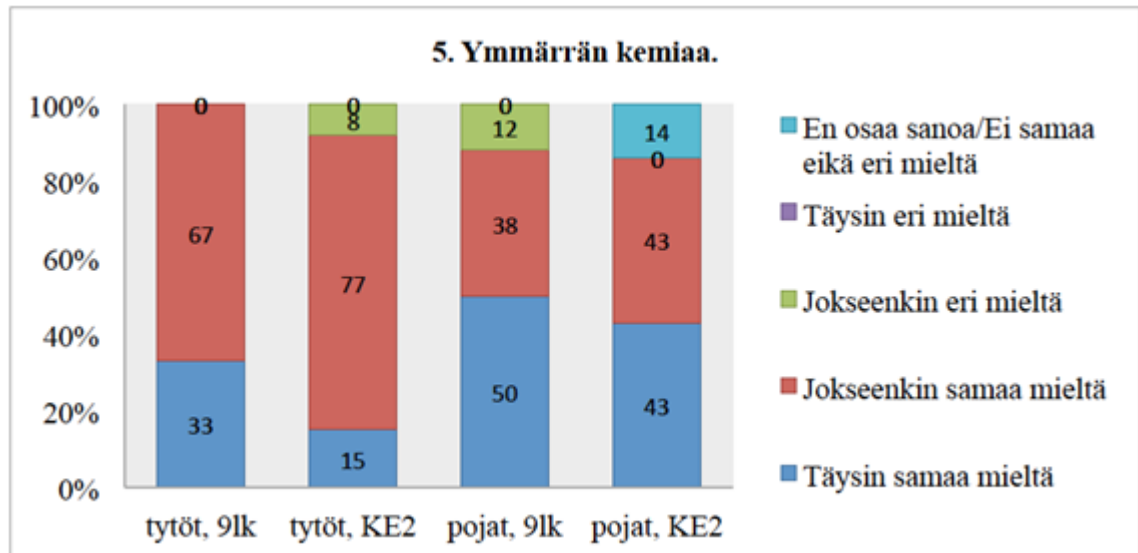
Väitteessä 3. "Usein en ymmärrä kemiaa vaan opettelen ulkoa asioita kokeeseen." (kaavio 4) kaikista vastaajista yli puolet olivat täysin eri mieltä tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisista täysin samaa mieltä olevien osuus oli jonkin verran suurempi 9.-luokkalaisiin verrattuna ja toisaalta myös jokseenkin samaa mieltä tai täysin samaa mieltä olevien osuus oli jonkin verran pienempi verrattuna 9.-luokkalaisiin. Yllättävää on, että 9.-luokkalaisten poikien jokseenkin samaa mieltä olevien osuus on 38 % prosenttia, vaikka kuitenkin 75 % prosenttia koki kemian helpoksi. 9.-luokkalaisista tytöistä täysin tai jokseenkin eri mieltä olevien osuus oli 78 %, vaikka vain 55 % prosenttia koki kemian helpoksi.

Kaavio 5. Väitteen 4 vastausten tulokset.



Väitteessä 4. "Minun on mahdotonta oppia kemiaa, vaikka olen yrittänyt." (kaavio 5) kaikista vastaajista reilusti yli puolet oli täysin eri mieltä väitteen kanssa. Hyvin pieni osuus 9.-luokkalaisista ja lukiolaisista tytöistä oli jokseenkin samaa mieltä. Yllättäen 89 % ysiluokan tytöistä oli täysin tai jokseenkin eri mieltä, vaikka 45 % ei pitänyt kemiaa helppona, selkeästi sitä ei kuitenkaan pidetä mahdottomanakaan oppia.

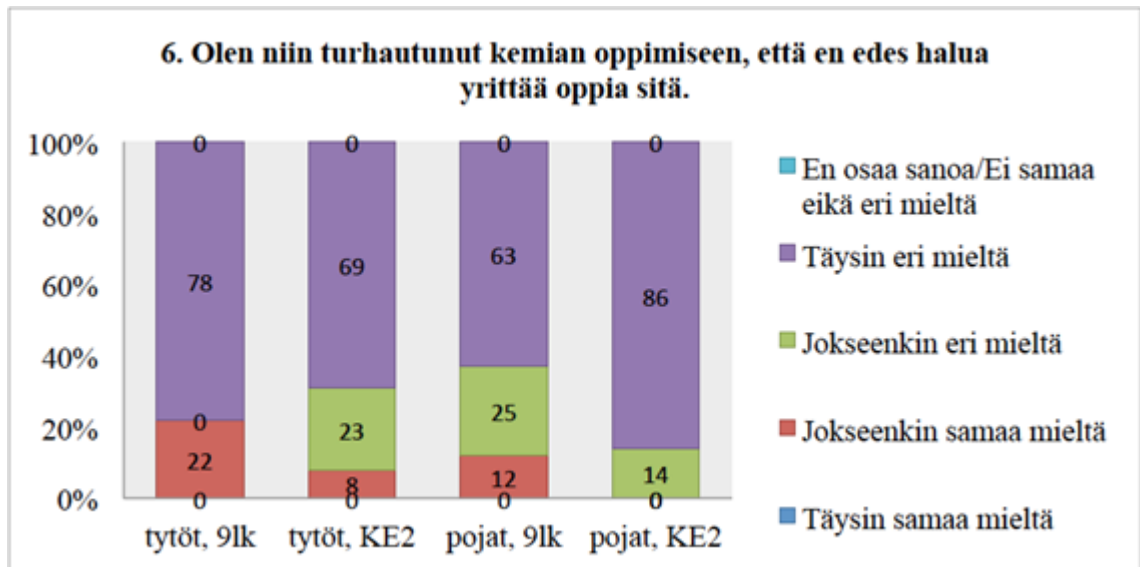
Kaavio 6. Väitteen 5 vastausten tulokset.



Väitteessä 5. "Ymmärrän kemiaa." (kaavio 6) kaikista vastaajista yli 80 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Huomattavaa on, että 9.-luokkalaisista tytöistä 100 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa, mutta siltikin vain 55 % piti kemiaa helppona. 9.-luokkalaisista pojistakin 88 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Sekä 9.-luokkalaisista että lukiolaisista tytöistä reilusti yli puolet olivat

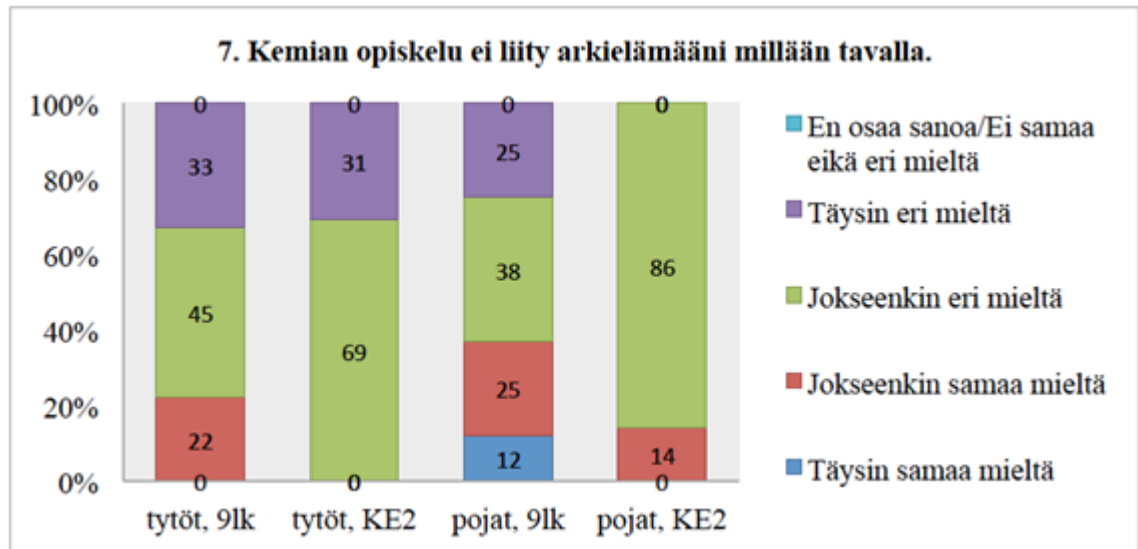
kuitenkin vain jokseenkin samaa mieltä, kun taas sekä 9.-luokkalaisista että lukiolaisista pojista vajaa puolet olivat vain jokseenkin samaa mieltä. 9.-luokkalaisista pojista 50 % oli täysin samaa mieltä ja lukiolaisista pojista 43 % oli täysin samaa mieltä väitteen kanssa. 9.-luokkalaisista tytöistä ja pojista täysin samaa mieltä olevien osuus ei taaskaan korreloi 9.-luokkalaisten tyttöjen ja poikien kemian keskiarvojen kanssa poikien keskiarvon ollessa heikompi, vaikka täysin samaa mieltä olevien osuus on suurempi kuin tytöillä.

Kaavio 7. Väitteen 6 vastausten tulokset.



Väitteessä 6. "Olen niin turhautunut kemian oppimiseen, että en edes halua yrittää oppia sitä." (kaavio 7) kaikista vastaajista yli 70 % on täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Verrattuna muihin vastaajiin eniten jokseenkin samaa mieltä olivat 9.-luokkalaiset tytöt (22 %). Täysin samaa mieltä ei ollut kukaan vastaajista.

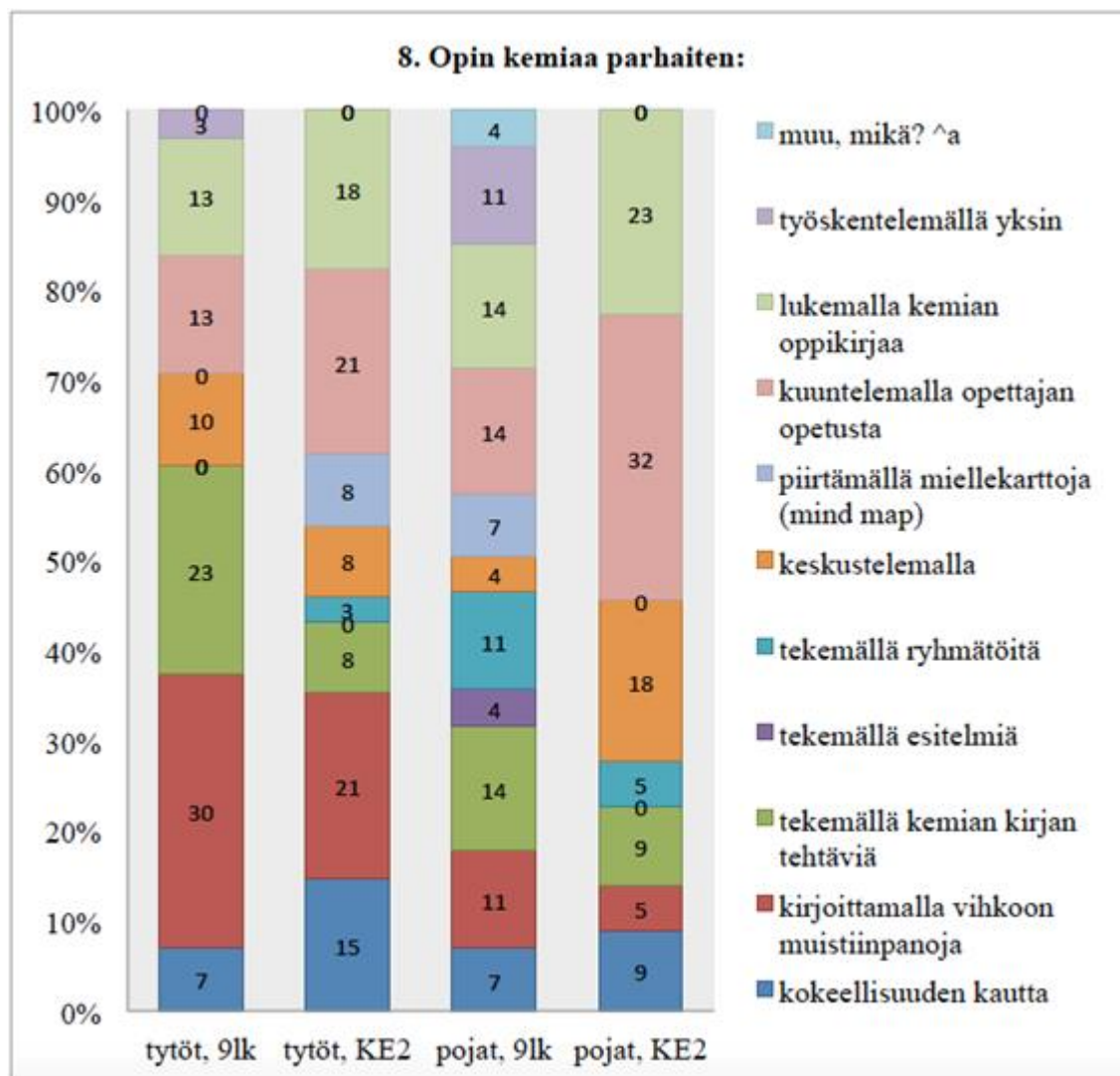
Kaavio 8. Väitteen 7 vastausten tulokset.



Väitteessä 7. "Kemian opiskelu ei liity arkielämäni millään tavalla." (kaavio 8) kaikista vastaajista yli 60 % oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisista tytöistä 100 % oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Verrattuna muihin vastaajiin vähiten kemian liittymistä arkielämään koki 9.-luokkalaiset pojat (yhteensä 37 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä) ja seuraavaksi vähiten 9.-luokkalaiset tytöt (22 % oli jokseenkin samaa mieltä). Kuitenkin lukiolaisista pojista kukaan ei ollut täysin eri mieltä väitteen kanssa ja toisaalta 14 % oli jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa, joten on hankala arvioida, kummat, 9.-luokkalaiset tytöt vai lukiolaiset pojat, ajattelivat enemmän kemian liittyvän arkielämään.

8.2.2 Oppimistavat, vaikeudet ja kiinnostuksen kohteet kemiassa

Kaavio 9. Kysymyksen 8 vastausten tulokset.

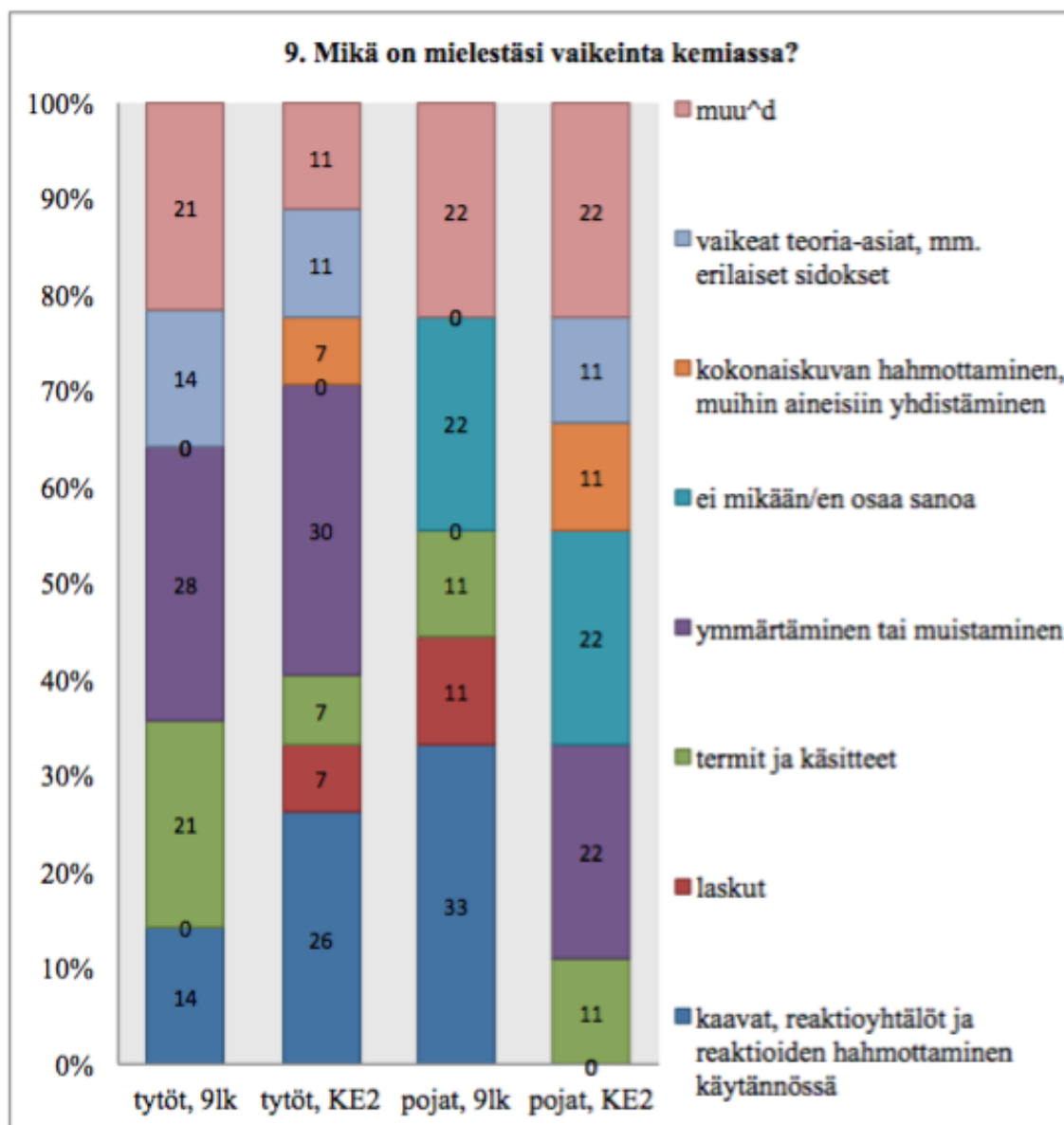


^a "etsimällä netistä"

Kysymyksellä 8. "Opin kemiaa parhaiten" (kaavio 9) oli tarkoitus selvittää, millaisia oppimistapoja tytöt ja pojat suosivat. Tässä kysymyksessä oli tarkoitus valita kolme vaihtoehtoa useiden vaihtoehtojen joukosta. 9.-luokkalaisten tyttöjen kolme parhaita tapaa oppia kemiaa olivat muistiinpanojen kirjoittaminen vihkoon (30 %), kemian kirjan tehtävien tekeminen (23 %) ja kuuntelemalla opettajan opetusta (13 %) sekä lukemalla kemian oppikirjaa (13 %). Lukiolaisten tyttöjen kolme parhaita tapaa oppia kemiaa olivat muistiinpanojen kirjoittaminen vihkoon (21 %), opettajan opetuksen kuunteleminen (21 %) ja kemian oppikirjan lukeminen (18 %). 9.-luokkalaisten poikien

kolme parhaita tapaa oppia kemiaa olivat kemian kirjan tehtävien tekeminen (14 %), opettajan opetuksen kuunteleminen (14 %) ja kemian oppikirjan lukeminen (14 %). Lukiolaisten poikien kolme parhaita tapaa oppia kemiaa olivat opettajan opetuksen kuunteleminen (32 %), kemian oppikirjan lukeminen (23 %) ja keskusteleminen (18 %). 9. luokan poikien kohdalla erot eri oppimistapojen välillä ovat hyvin pienet ja jakautuneet tasaisesti, mutta muiden kohdalla erot ovat melko selkeitä. Tyttöillä korostuu selkeästi muistiinpanojen kirjoittamisen tärkeys verrattuna poikiin. Vaikka 9.-luokkalaisillekin on tärkeää opettajan opetuksen kuunteleminen, lukiolaisilla tämä korostuu. 9.-luokkalaisilla taas korostuu kemian kirjan tehtävien tekemisen tärkeys, kun taas lukiolaisilla tämä ei pääse kolmen tärkeimmän tavan joukkoon. Tähän saattaa olla looginen selitys: 9.-luokkalaisilla on käytössä kemian tekstikirjan lisäksi vielä erillinen tehtävä kirja, kun taas lukiolaisilla mahdolliset tehtävät ovat tekstikirjan yhteydessä. Kokeellisuuden osuus oppimistavoissa ei mahdu kolmen tärkeimmän oppimistavan joukkoon minkään ryhmän osalta, mutta lukiolaisilla se tulee kuitenkin neljäntenä parhaimpien oppimistapojen joukossa (tyttöillä 15 % ja pojilla 9 %). 9.-luokkalaisillakin se on keskivaiheilla parhaimpien oppimistapojen joukossa (molemmilla 7 %).

Kaavio 10. Kysymyksen 9 vastausten tulokset.



^d tytöt, 9lk: Uusien asioiden paljous, motivoituminen, asioiden näkymättömyydestä johtuva konkretisoitumisen vaikeus.

tytöt, KE2: Epäonnistumisen pelosta johtuva tunnilla viittaamisen pelko, esimerkkien puute.

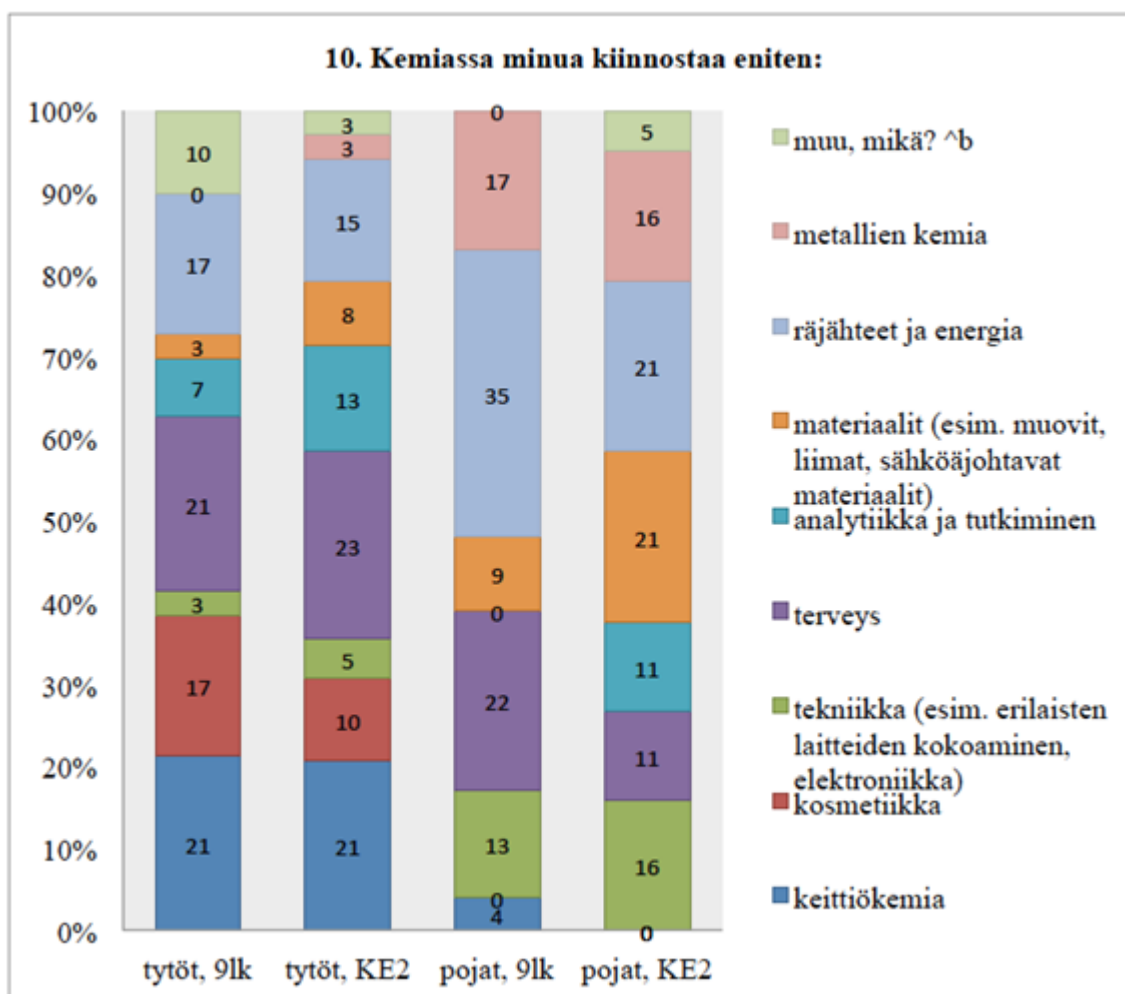
pojat, 9lk: Motivoituminen, "turhien asioiden" opiskelu.

pojat, KE2: Opettajien vaihtuminen kesken kurssin, aineen laajuus.

Kysymyksellä 9. "Mikä on mielestäsi vaikeinta kemiassa?" (kaavio 10) oli tarkoitus selvittää, mitkä asiat tytöt ja pojat kokevat vaikeaksi kemiassa. Kysymys oli avoin kysymys ja vastaukset luokiteltiin kategorioihin vastauksien sisällön mukaan. Vaikeimmiksi asioiksi 9.-luokkalaiset tytöt ovat kokeneet termit ja käsitteet sekä muistamisen. Erityisesti nimien ja käsitteiden muistaminen koettiin hankalaksi.

Lukiolaiset tytöt kokivat vaikeimmiksi asioiksi muistaminen sekä reaktioyhtälöt ja niiden hahmottaminen käytännössä. Useissa vastauksissa oli muistamisesta mainittu "yksityiskohtien muistaminen" ja "asioiden, joiden olemassaolo pitää vain muistaa". 9.-luokkalaisten poikien kokivat vaikeimmaksi asiaksi kemiassa kaavat, mutta vastauksissa ei oltu eritelty, mikä kaavojen muistamisissa on hankalaa. Muistaminen oli myös lukiolaisten poikien mielestä vaikeaa kemiassa, erityisesti "yksityiskohtien" muistaminen.

Kaavio 11. Kysymyksen 10 vastausten tulokset.



^b tytöt, 9lk: "Eriaiset luokset, jotka vaihtavat väriään", "kaikki kivat".

tytöt, KE2: "Kivalta näyttävät kokeet, esimerkiksi eri värisiä liekkejä tai joitain tuoksua."

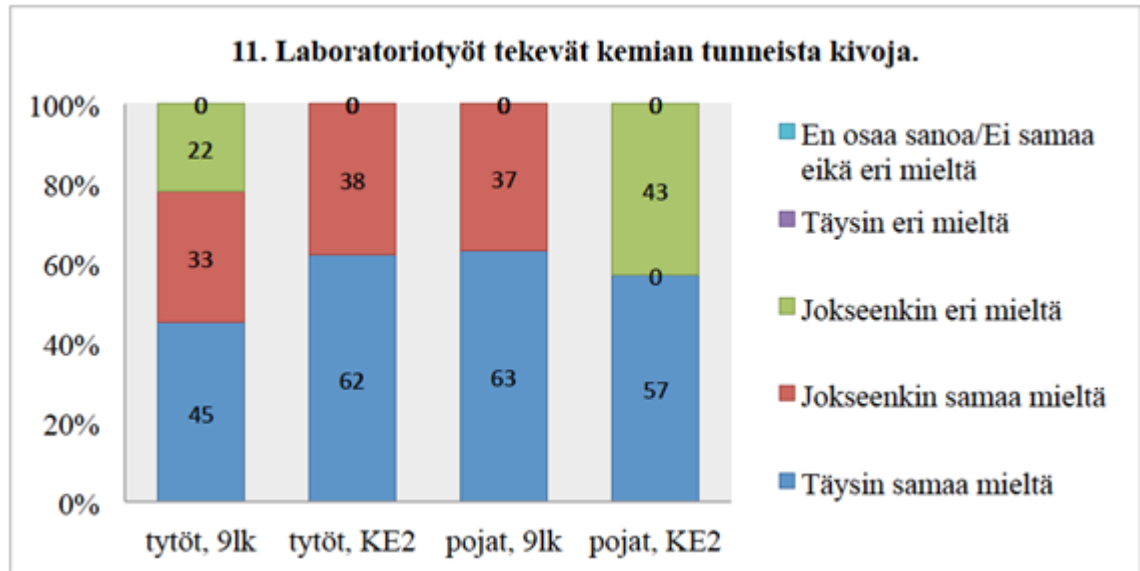
pojat, KE2: "Orgaaninen".

Kysymyksellä 10. "Kemiassa minua kiinnostaa eniten" (kaavio 11) oli tarkoitus selvittää tyttöjen ja poikien kiinnostuksen kohteita kemiassa. Tässä kysymyksessä oli tarkoitus valita kolme vaihtoehtoa useiden vaihtoehtojen joukosta. 9.-luokkalaisten tyttöjen kolme mieluisinta aihetta kemiassa olivat keittiökemia (21 %), terveys (21 %) ja kosmetiikka

(17 %) sekä räjähteet ja energia (17 %). Lukiolaisten tyttöjen kolme mieluisinta aihetta kemiassa olivat terveys (23 %), keittiökemia (21 %) ja räjähteet ja energia (15 %). 9.-luokkalaisten poikien kolme mieluisinta aihetta kemiassa olivat räjähteet ja energia (35 %), terveys (22 %) ja metallien kemia (17 %). Lukiolaisten poikien kolme mieluisinta aihetta kemiassa olivat materiaalit (21 %), räjähteet ja energia (21 %) ja tekniikka (16 %) sekä metallien kemia (16 %). Huomattavaa oli, että räjähteet ja energia olivat kaikkien ryhmien kolmen mieluisimman joukossa, vaikka stereotyyppisesti räjähteitä pidetään poikien kiinnostuksen kohteena. Keittiökemia sen sijaan oli vain tyttöjen suosikkien joukossa ja pojilla se oli viimeisimpien joukossa. Myös kosmetiikka oli vain tyttöjen suosikkien joukossa. Tähän osittain syynä saattoi olla, että kosmetiikka sanana viittaa arkikielessä meikkeihin, vaikka Tukesin³⁸ mukaan sillä tarkoitetaan myös mm. saippuonia, deodorantteja, parranajovalmisteita, hiusten hoito- ja muotoilutuotteita sekä hampaiden ja suunhoitovalmisteita. Tekniikkaa pidetään myös vahvasti enemmän poikien kiinnostuksen kohteena, mutta 9.-luokkalaisilla pojilla se oli listan keskivaiheilla ja muutamat tytötkin sekä lukiolaisista että 9.-luokkalaisista olivat valinneet tekniikan kolmen mieluisimman kemian aiheen joukkoon. Terveys aiheena oli suosittu sekä 9.-luokkalaisten tyttöjen ja poikien keskuudessa että lukiolaisten tyttöjen, ja lukiolaisilla pojillakin se tuli viidentenä listalla. Kiinnostusta terveyteen saattaa heijastella nykypäivän terveystrendit. Metallien kemia oli poikien kolmen mieluisimman kemian aiheen joukossa, mutta tytöistä vain yksi lukiolainen oli valinnut sen kolmen mieluisimman aiheen joukkoon.

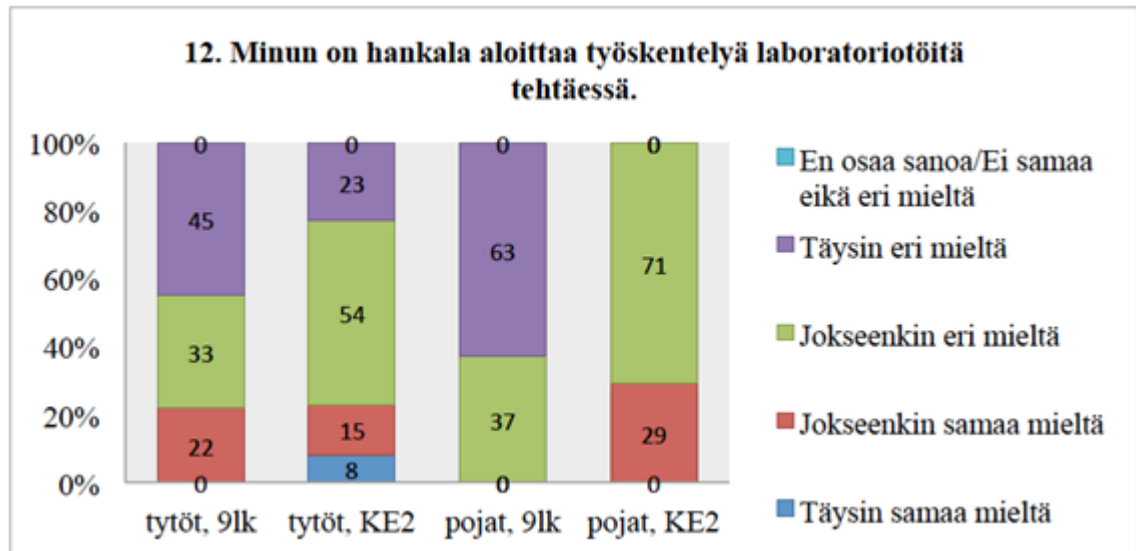
8.2.3 Asenteita kokeellisuutta kohtaan ja kiinnostus erilaisia laboratoriotöitä kohtaan

Kaavio 12. Väitteen 11 vastauksien tulokset.



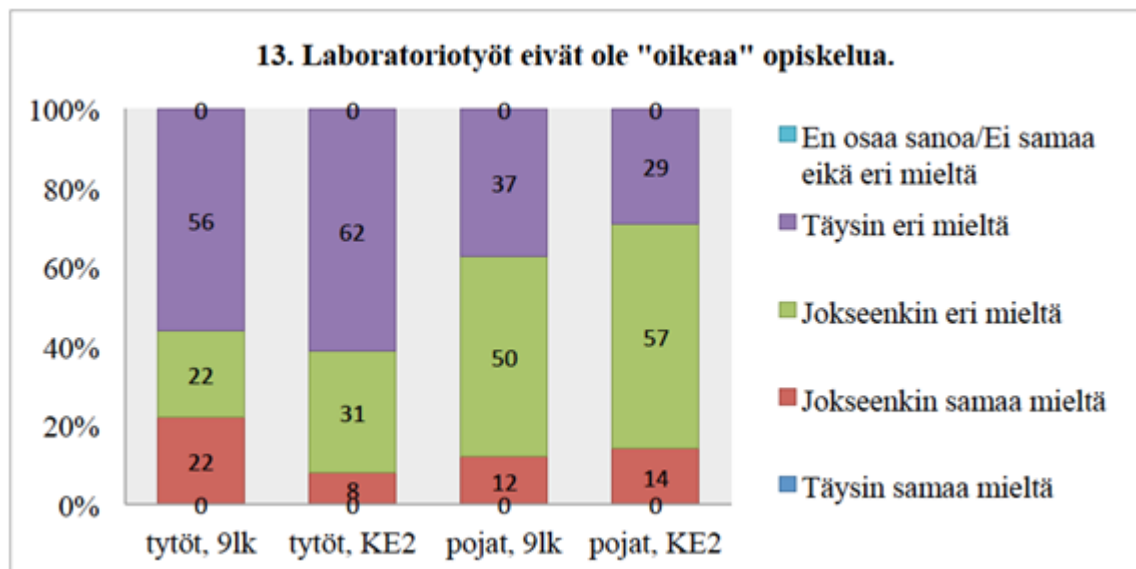
Likert-asteikollisten väitteiden 11-19 oli tarkoitus kartoittaa tyttöjen ja poikien asenteita kokeellisuutta kohtaan. Väitteessä 11. "Laboratoriotyöt tekevät kemian tunneista kivoja." (kaavio 12) yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisista tytöistä ja 9.-luokkalaisista pojista kaikki vastaajat olivat täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Verrattuna muihin lukiolaiset pojat olivat vähiten samaa mieltä väitteen kanssa. Jopa 43 % lukiolaisista pojista oli jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Myös 9.-luokkalaisista tytöistä 22 % oli jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa.

Kaavio 13. Väitteen 12 vastauksien tulokset.



Väitteessä 12. "Minun on hankala aloittaa työskentelyä laboratoriotöitä tehtäessä." (kaavio 13) yli 70 % kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Verrattuna muihin 9.-luokkalaisten poikien oli kaikista helpointa aloittaa työskentely oppilastöitä tehtäessä ja kaikki 9.-luokkalaiset pojat olivat täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Toiseksi helpointa oppilastöiden aloittaminen oli 9.-luokkalaisille tytöille. Lukiolaisille kokeellisen työskentelyn aloittaminen oli kaikista vaikeinta, pojille ehkä hieman vaikeampaa kuin tytöille.

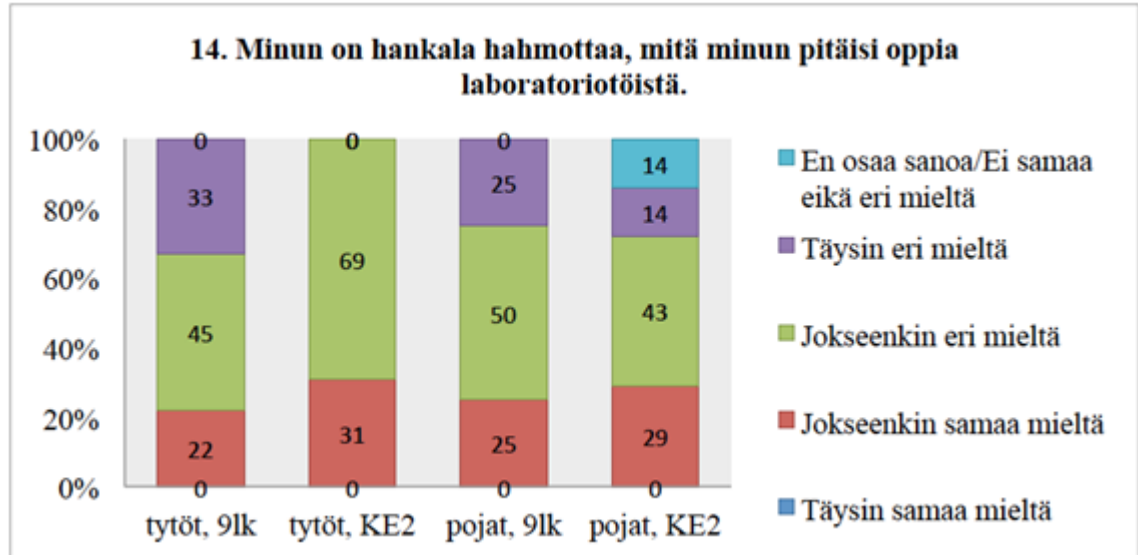
Kaavio 14. Väitteen 13 vastauksien tulokset.



Väitteessä 14. "Laboratoriotyöt eivät ole "oikeaa" opiskelua." (kaavio 13) yli 70 % kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisista tytöistä ja 9.-luokkalaisista tytöistä yli puolet olivat täysin eri mieltä väitteen kanssa.

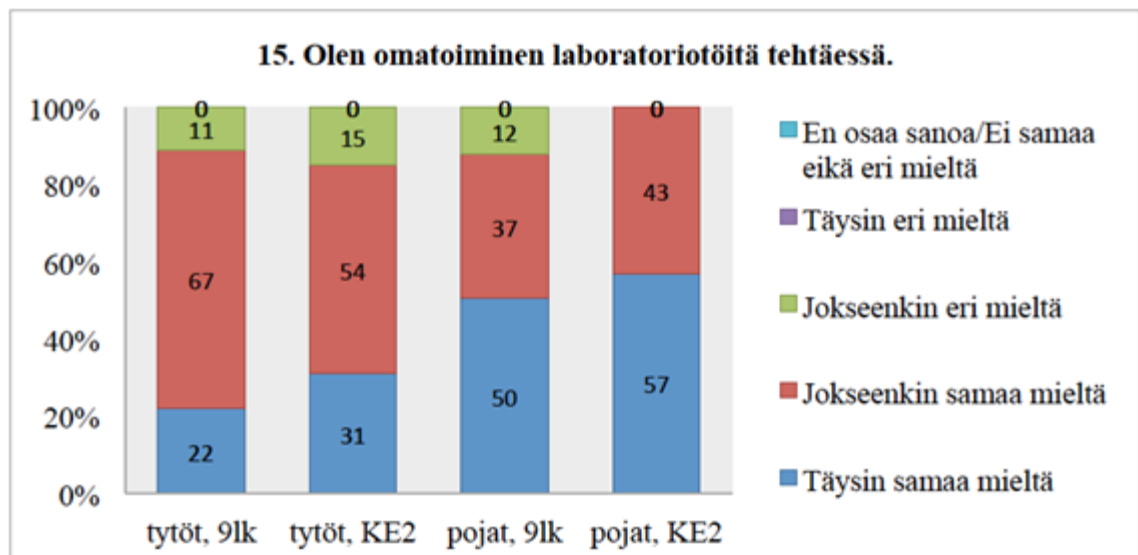
Toisaalta verrattuna muihin 9.-luokkalaiset tytöt olivat eniten jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa (22 %). Sekä lukiolaisista pojista että 9.-luokkalaisista pojista yli puolet olivat vain jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa.

Kaavio 15. Väitteen 14 vastauksien tulokset.



Väitteessä 14. "Minun on hankala hahmottaa, mitä minun pitäisi oppia laboratoriotöistä." (kaavio 15) yli puolet kaikista vastaajista olivat täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisilla (tytöt 31 % ja pojat 29 %) oli hieman enemmän hankaluuksia hahmottaa, mitä laboratoriotöistä pitäisi oppia, kuin 9.-luokkalaisilla (tytöt 22 % ja pojat 25 %). 9.-luokkalaisten tyttöjen oli helpoin hahmottaa, mitä laboratoriotöistä pitäisi oppia, kuin muiden, mutta erot ovat hyvin pieniä.

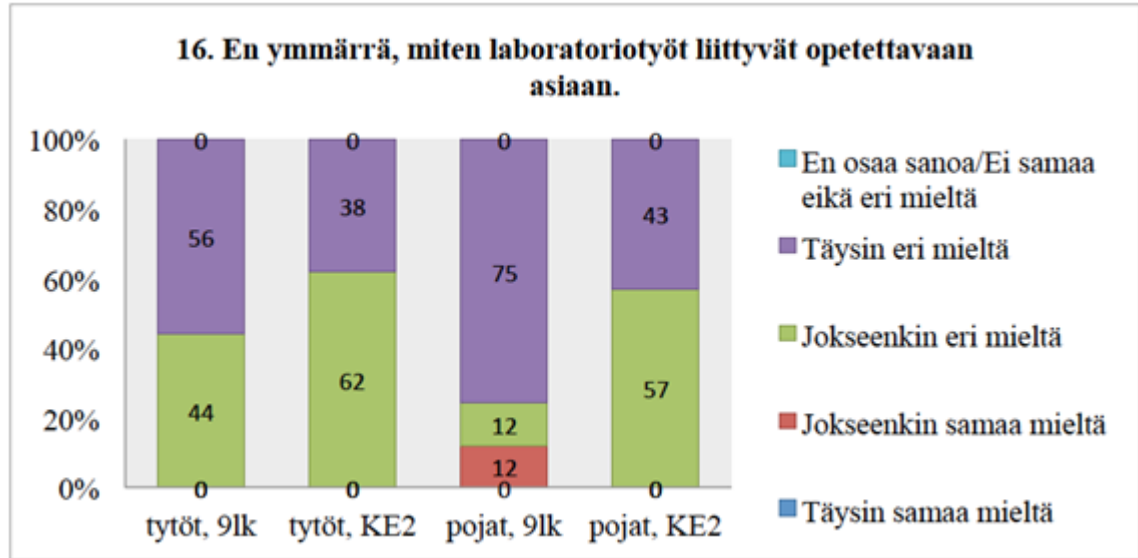
Kaavio 16. Väitteen 15 vastauksien tulokset.



Väitteessä 15. "Olen omatoiminen laboratoriotöitä tehtäessä." (kaavio 16) yli 80 %

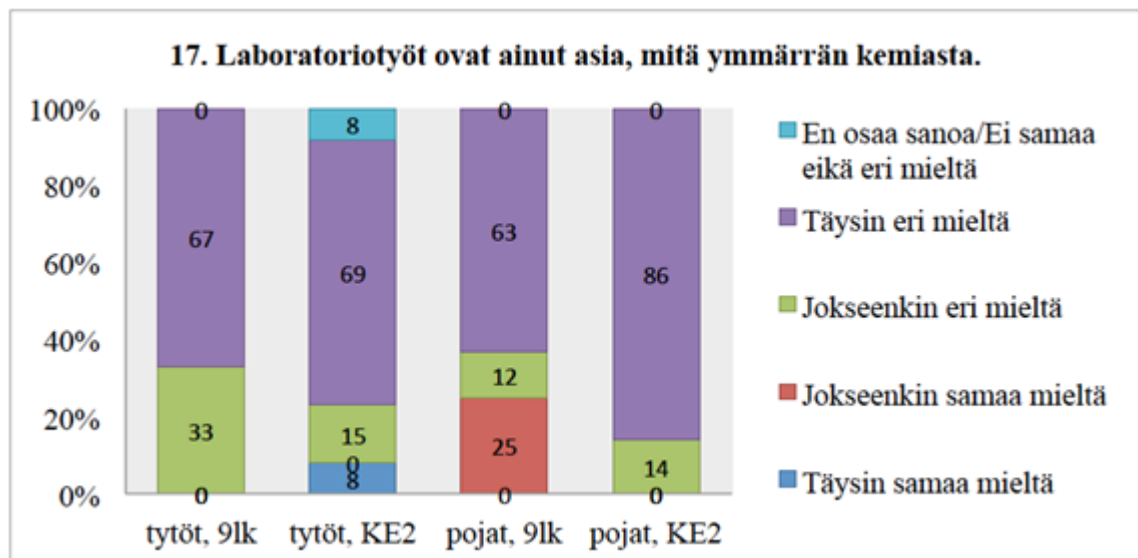
kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Pojista yli puolet olivat täysin samaa mieltä väitteen kanssa, kun taas tytöistä reilusti alle puolet olivat täysin samaa mieltä.

Kaavio 17. Väitteen 16 vastauksien tulokset.



Väitteessä 16. "En ymmärrä, miten laboratoriotyöt liittyvät opetettavaan asiaan." (kaavio 17) kaikki tytöt ja lukiolaiset pojat olivat täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. 9.-luokkalaisista pojista 12 % oli jokseenkin samaa mieltä, mutta toisaalta yli 75 % prosenttia, eli reilusti eniten muihin ryhmiin verrattuna, oli täysin eri mieltä väitteen kanssa.

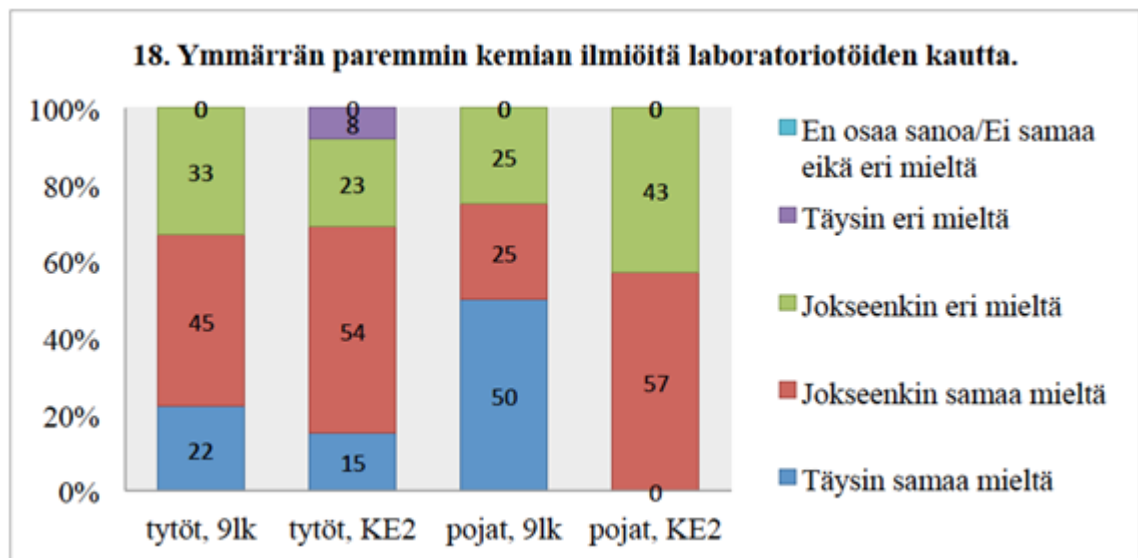
Kaavio 18. Väitteen 17 vastauksien tulokset.



Väitteessä 17. "Laboratoriotyöt ovat ainut asia, mitä ymmärrän kemiasta." (kaavio 18) yli

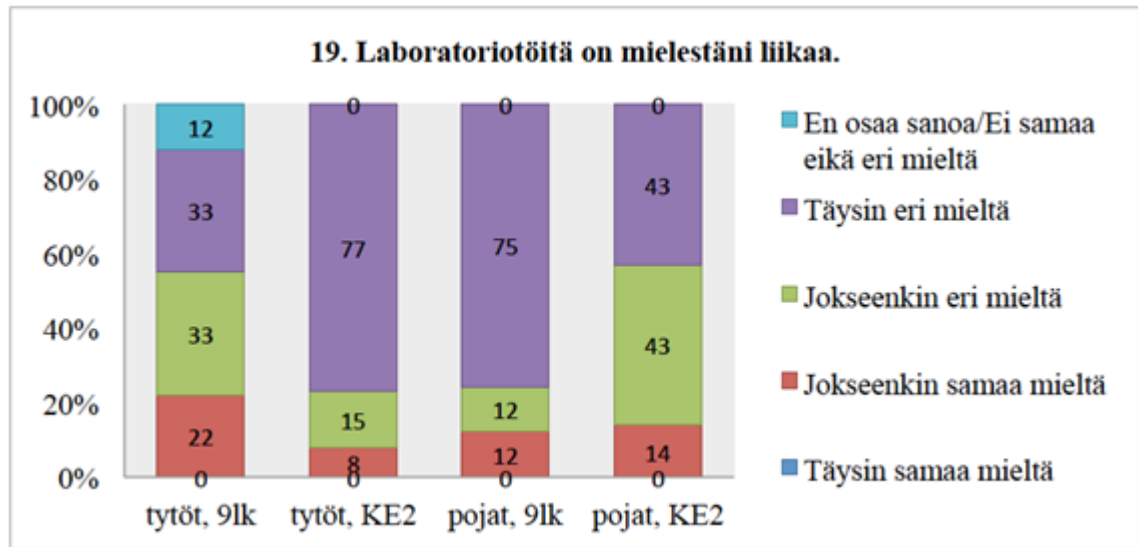
60 % kaikista vastaajista oli täysin eri mieltä väitteen kanssa. Ainoastaan lukiolaisista tytöistä 8 % oli täysin samaa mieltä väitteen kanssa ja 9.-luokkalaisista pojista 25 % oli jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Lukiolaiset pojat olivat eniten täysin eri mieltä väitteen kanssa.

Kaavio 19. Väitteen 18 vastauksien tulokset.



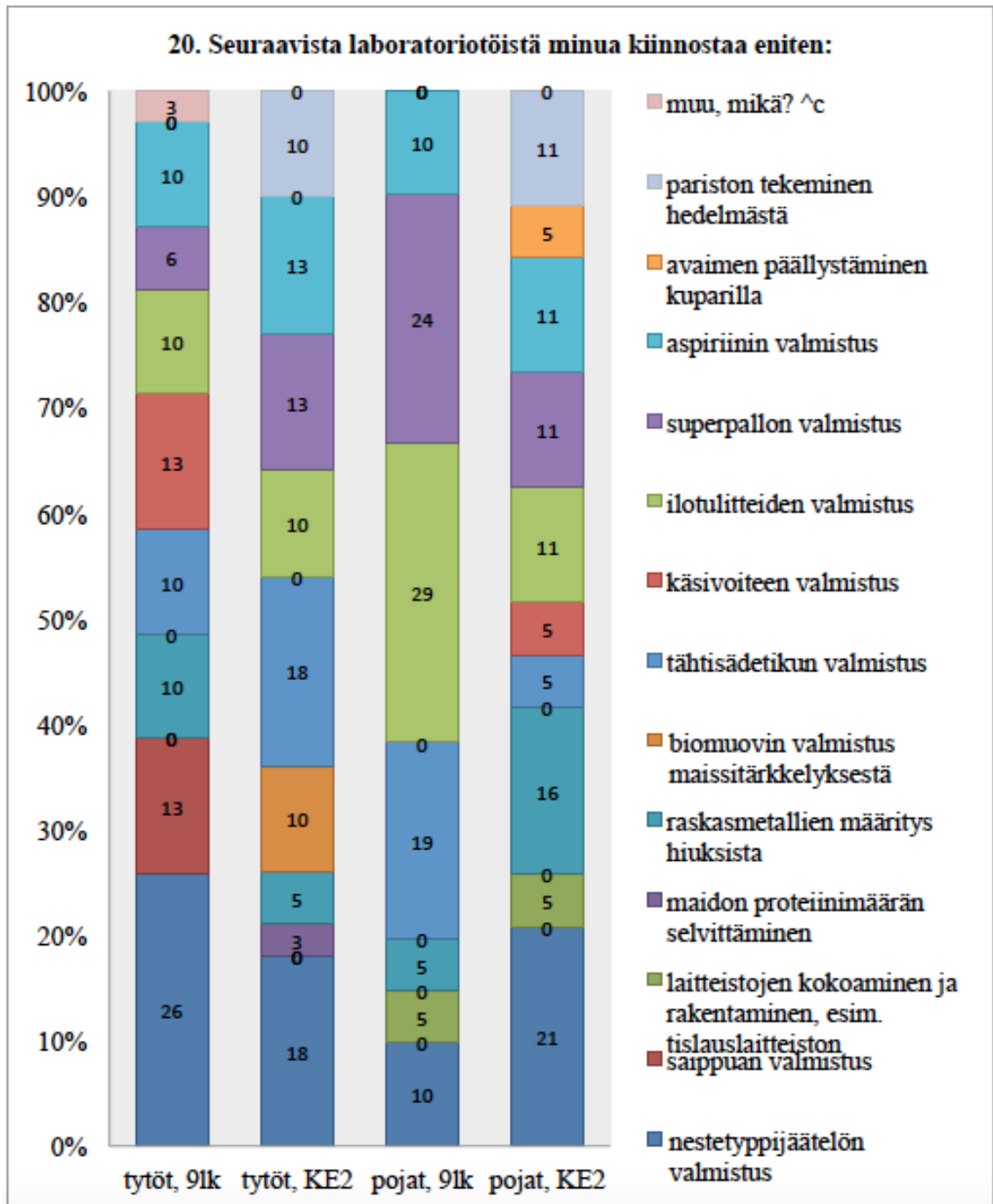
Väitteessä 18. "Ymmärrän paremmin kemian ilmiöitä laboratoriotöiden kautta." (kaavio 19) yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Eniten täysin samaa mieltä olivat 9.-luokkalaiset pojat. Lukiolaiset pojat olivat eniten jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaiset tytöt antoivat vähiten jokseenkin eri mieltä olevia vastauksia, mutta toisaalta ainoastaan lukiolaisilla tytöillä oli jonkin verran täysin eri mieltä olevia vastauksia. Lukiolaiset pojat kokivat eniten ymmärtävänsä kemian ilmiöitä huonommin laboratoriotöiden kautta.

Kaavio 20. Väitteen 19 vastauksien tulokset.



Väitteessä 19. "Laboratoriotöitä on mielestäni liikaa." (kaavio 20) yli 60 % kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Eniten täysin eri mieltä olevia vastauksia antoivat lukiolaiset tytöt ja 9.-luokkalaiset pojat. Eniten jokseenkin samaa mieltä olevia vastauksia antoivat 9.-luokkalaiset tytöt. 9.-luokkalaisten tyttöjen vastaukset jakautuivat kaikista eniten, mutta yleinen suunta oli kuitenkin, että laboratoriotöitä ei kuitenkaan ole liikaa heidän mielestään.

Kaavio 21. Kysymyksen 20 vastausten tulokset.



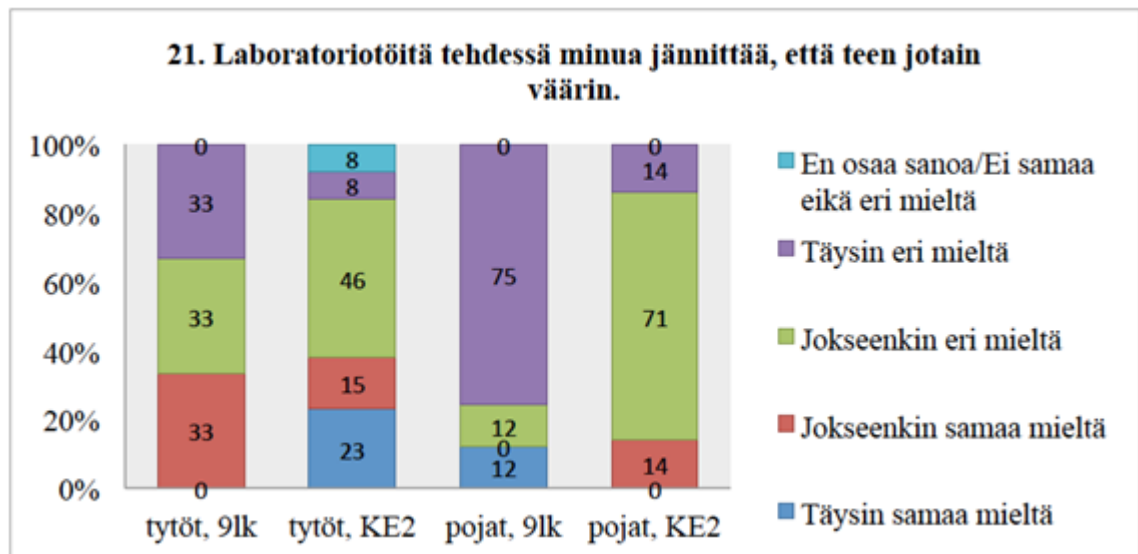
^c tytöt, 9lk: "kaikki räjähtävä"

Kysymyksen 20. "Seuraavista laboratoriotöistä minua kiinnostaa eniten" (kaavio 21) tarkoitus oli selvittää, mistä laboratoriotöistä tytöt ja pojat olisivat eniten kiinnostuneita. Tässä kysymyksessä pyydettiin valitsemaan kolme eniten kiinnostavaa vaihtoehtoa useiden vaihtoehtojen joukosta. 9.-luokkalaisten tyttöjen kolme kiinnostavinta laboratoriotyötä olivat nestetyyppiäätelön valmistus (26 %), saippuan valmistus (13 %) sekä käsivoiteen valmistus (13 %). Lukiolaisten tyttöjen kolme kiinnostavinta laboratoriotyötä olivat nestetyyppiäätelön valmistus (18 %), tähtisädetikun valmistus (18 %) sekä superpallon

valmistus (13 %) ja aspiriinin valmistus (13 %). 9.-luokkalaisten poikien kolme kiinnostavinta laboratoriotyötä olivat ilotulitteiden valmistus (29 %), superpallon valmistus (24 %) sekä tähtisadetikun valmistus (19 %). Lukiolaisten poikien kolme kiinnostavinta laboratoriotyötä olivat nestetyyppijäätelön valmistus (21 %), raskasmetallien määrittäminen hiuksista (16 %) sekä ilotulitteiden valmistus (11 %), superpallon valmistus (11 %), aspiriinin valmistus (11 %) ja pariston tekeminen hedelmästä (11 %). 9.-luokkalaisten tyttöjen ja poikien valitsemat laboratoriotyöt noudattavat hyvin sukupuolistereotypioita, mutta lukioon mentäessä sukupuolistereotypiat näyttävät häviävän. Lukiolaisilla myös töiden kiinnostuksen kohteet näyttävät jakautuvan tasaisemmin kuin 9.-luokkalaisilla.

8.2.4 Tunteet laboriotöitä tehtäessä

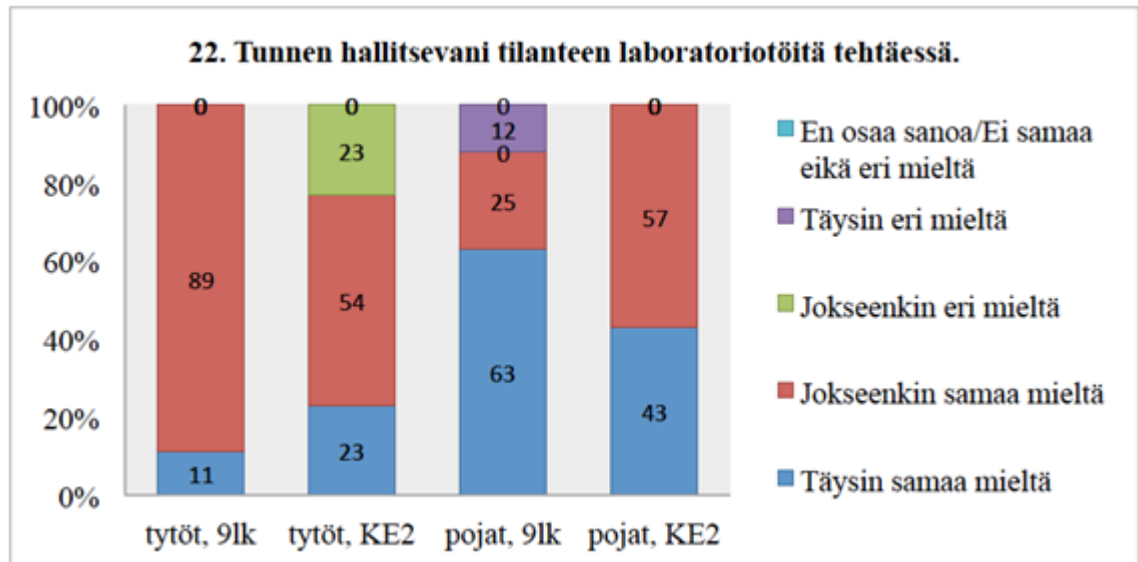
Kaavio 22. Väitteen 21 vastauksien tulokset.



Likert-asteikollisten väitteiden 22-28 tarkoitus oli selvittää, millaisia tunteita tytöillä ja pojilla liittyy laboriotöiden tekemiseen. Väitteessä 21. "Laboriotöitä tehtäessä minua jännittää, että teen jotain väärin." (kaavio 22) yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Eniten täysin samaa mieltä vastuksia antoivat lukiolaiset tytöt. Heillä oli myös vähiten täysin tai jokseenkin eri mieltä olevia vastauksia. Myös 9.-luokkalaisilla tytöillä oli paljon suhteellisen paljon jokseenkin samaa mieltä olevia vastauksia. 9.-luokkalaiset pojat jännittivät vähiten virheen tekemistä

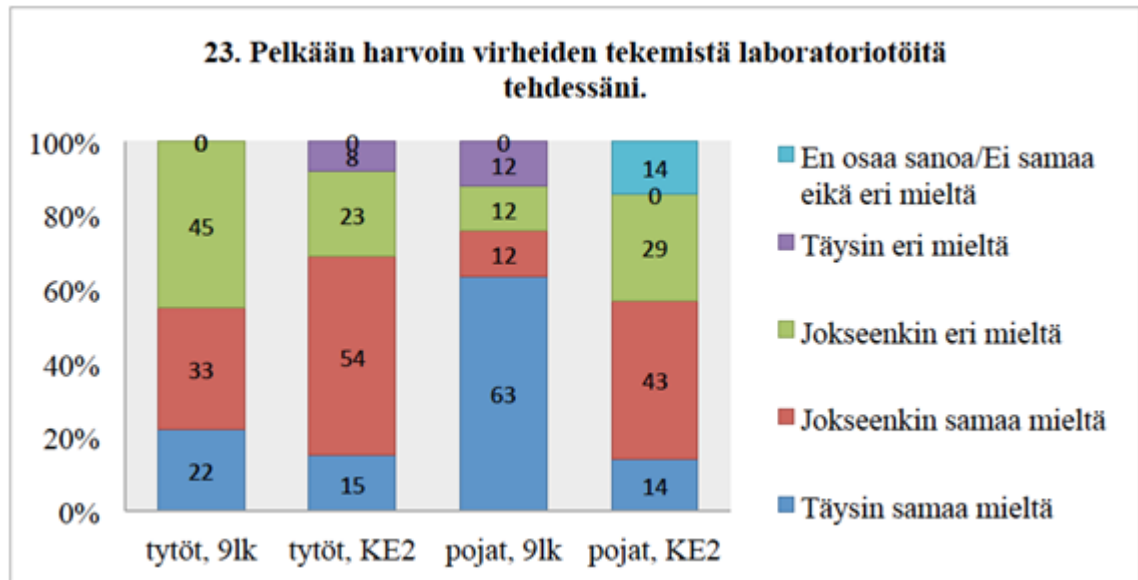
laboratoriotöitä tehtäessä.

Kaavio 23. Väitteen 22 vastauksien tulokset.



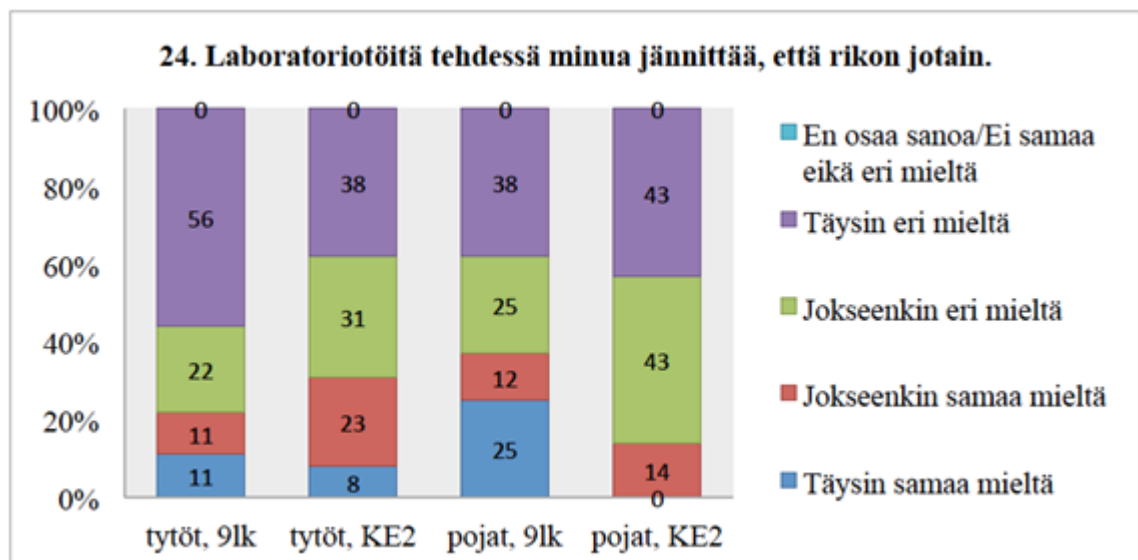
Väitteessä 22. "Tunnen hallitsevani tilanteen laboratoriotöitä tehtäessä." (kaavio 23) yli 70 % vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. 9.-luokkalaisilla pojilla oli selkeästi eniten täysin samaa mieltä olevia vastauksia. Toisaalta myös ainoastaan 9.-luokkalaisten poikien joukossa oli muutama vastaaja, jotka kokivat olevansa täysin eri mieltä väitteen kanssa. Lukiolaisten tyttöjen joukossa oli myös vastaajia, jotka olivat jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. 9.-luokkalaiset tytöt olivat vähiten täysin samaa mieltä väitteen kanssa, mutta toisaalta loput olivat jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa, joten 9.-luokkalaiset tytöt kuitenkin kokivat hallitsevansa tilanteen laboratoriotöitä tehtäessä.

Kaavio 24. Väitteen 23 vastauksien tulokset.



Väitteessä 23. "Pelkään harvoin virheiden tekemistä laboratoriotöitä tehdessäni." (kaavio 24) yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Eniten virheiden tekemistä pelkäsivät 9.-luokkalaiset tytöt. Vähiten virheiden tekemistä pelkäsivät 9.-luokkalaiset pojat, joilla oli eniten täysin samaa mieltä olevia vastauksia. Lukiolaisilla tytöillä ja pojilla oli eniten jokseenkin samaa mieltä olevia vastauksia.

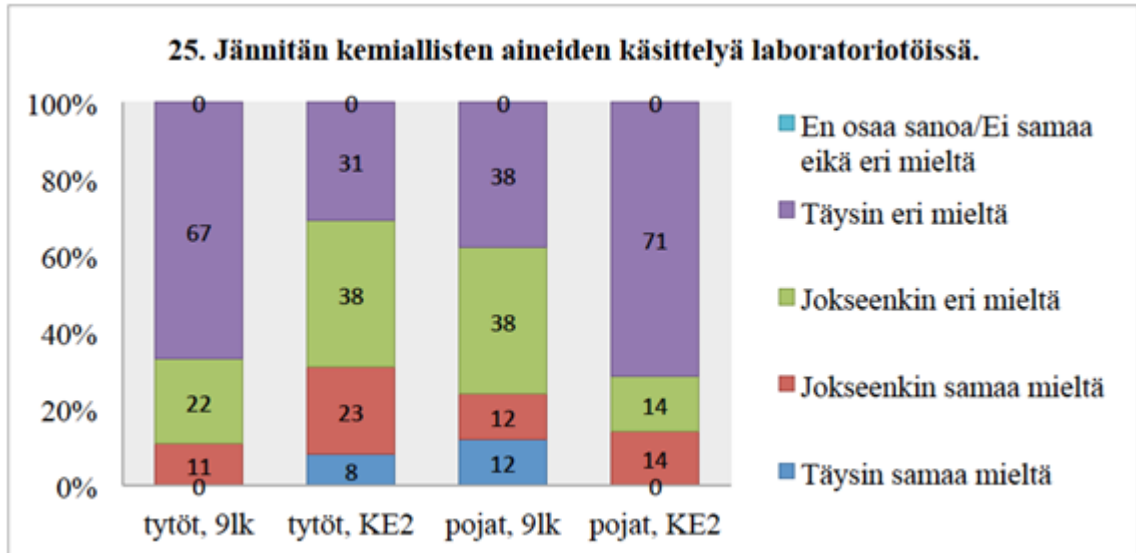
Kaavio 25. Väitteen 24 vastauksien tulokset.



Väitteessä 25. "Laboratoriotöitä tehdessä minua jännittää, että rikon jotain." yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. 9.-luokkalaiset pojat kokivat jännittävänsä jonkin rikkomista eniten, mikä on hieman yllättävää ottaen huomioon 9.-luokkalaisten poikien ollessa itsevarmimpia aikaisemmissa väitteissä. Silti

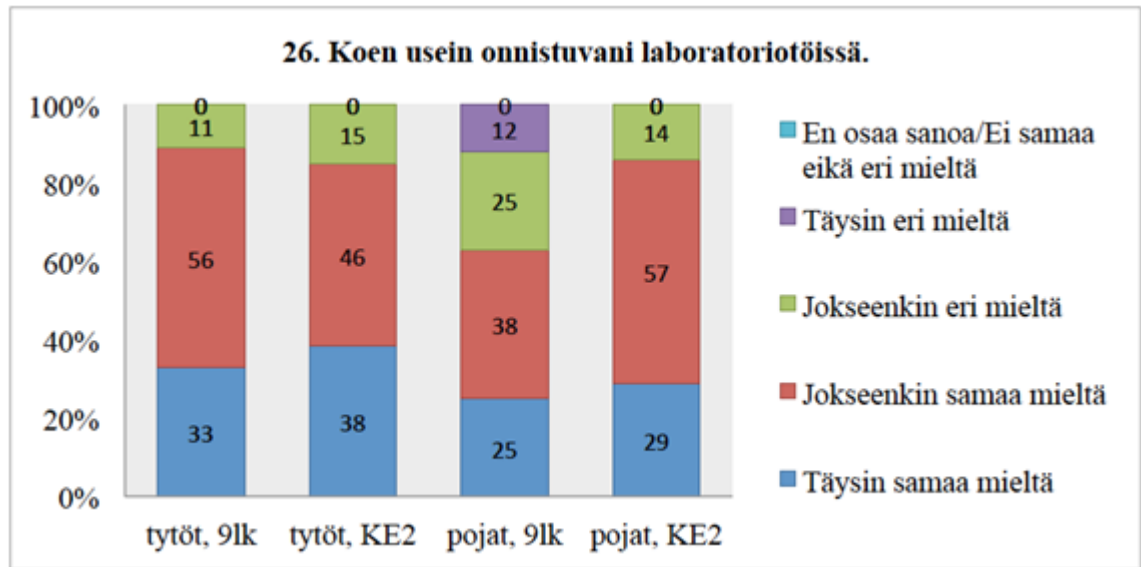
9.-luokkalaisista yli puolet olivat täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Kaikista vähiten jonkin rikkomista jännittivät 9.-luokkalaiset tytöt ja lukiolaiset pojat. Myös 9.-luokkalaisten tyttöjen pelkäämättömyys jonkin rikkomisessa oli hieman yllättävää ottaen huomioon aiempien vastausten epävarmuuden. Kuitenkin myös 9.-luokkalaisista tytöistä suurin osa tunsivat olonsa ainakin jokseenkin varmaksi laboratoriotöitä tehtäessä.

Kaavio 26. Väitteen 25 vastauksien tulokset.



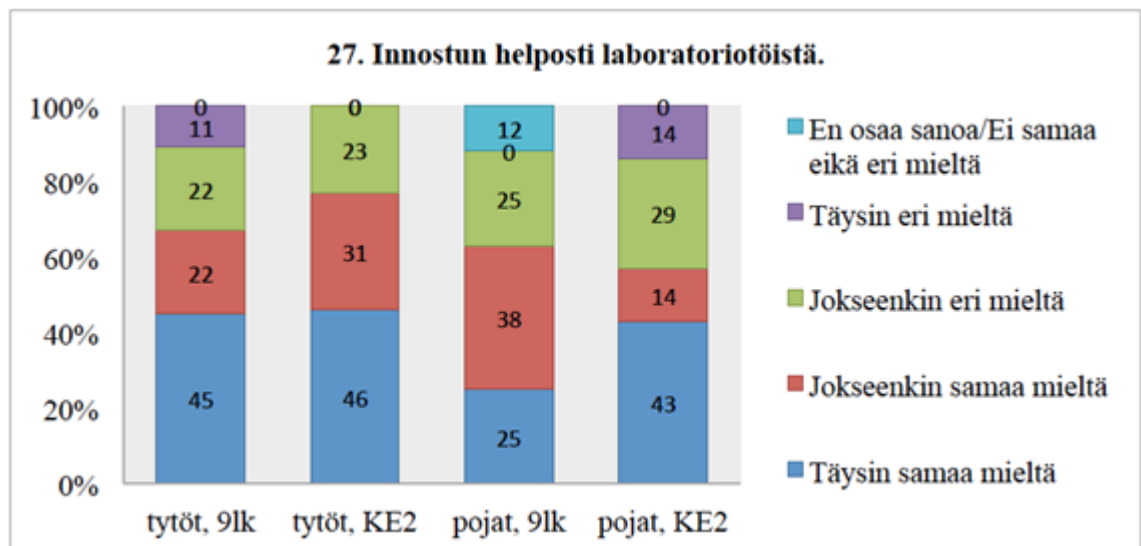
Väitteessä 25. "Jännitän kemiallisten aineiden käsittelyä laboratoriotöissä." (kaavio 26) yli 60 % kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Kaikista vähiten kemiallisten aineiden käsittelyä jännittivät 9.-luokkalaiset tytöt ja lukiolaiset pojat. Lukiolaiset tytöt jännittivät kaikista eniten ja 9.-luokkalaiset pojat jännittivät toiseksi eniten.

Kaavio 27. Väitteen 26 vastauksien tulokset.



Väitteessä 26. "Koen usein onnistuvani laboratoriotöissä." (kaavio 27) yli 60 % kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Kaikista vähiten onnistumista kokivat 9.-luokkalaiset pojat, mutta toisaalta heistäkin yli puolet kokivat ainakin jokseenkin onnistuvansa laboratoriotöissä. Hieman enemmän onnistumista kokivat 9.-luokkalaiset tytöt ja lukiolaiset tytöt kuin lukiolaiset pojat, mutta lukiolaiset pojatkin kokivat paljon onnistumista laboratoriotöissä.

Kaavio 28. Väitteen 27 vastauksien tulokset.



Väitteessä 27. "Innostun helposti laboratoriotöistä." (kaavio 28) yli puolet kaikista vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa. Kaikista innokkaimmin laboratoriotöihin suhtautuivat lukiolaiset tytöt. Lukiolaisilla pojilla oli muihin verrattuna eniten täysin tai jokseenkin eri mieltä olevia vastauksia. Verrattuna muihin vähiten täysin

samaa mieltä olevia vastauksia oli 9.-luokkalaisilla pojilla, mutta toisaalta 9.-luokkalaisilla pojilla oli muihin verrattuna eniten jokseenkin samaa mieltä olevia vastauksia. Lukiolaiset pojat olivat kaikista vähiten innoissaan laboratoriotöistä verrattuna muihin ryhmiin, mutta silti heistäkin yli puolet kokivat innostuvansa laboratoriotöistä.

8.3 9.-luokkalaisten ja lukiolaisten haastattelut

9.-luokkalaisten ja lukiolaisten haastattelujen tarkoitus oli selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat laboratoriotöiden mielekkyyteen, ja erityisesti, mikä on ryhmän vaikutus kummallakin sukupuolella laboratoriotöitä tehtäessä. Haastateltavilta myös kysyttiin, miten he määrittelevät erilaisten laboratoriotöiden sukupuolisidonnaisuuden. Haastateltaviksi valittiin sekä tyttöjä että poikia.

Lukiolaiset ja 9.-luokkalainen poika kertoivat kemian olevan heidän suosikkiaineidensa joukossa ja molemmat lukiolaiset aikoivat myös kirjoittaa kemian. He kaikki osasivat kemiaa myös kiitettävästi tai erinomaisesti. 9. luokan tyttö ei pitänyt kemiaa suosikkiaineenaan, vaikka osasikin sitä kiitettävästi.

Kysyttäessä mikä tekee laboratoriotöistä mielekkään molemmat lukiolaiset ja 9. luokan poika arvostivat työn visuaalisuutta. Lukiolainen poika piti tärkeänä, että työ olisi käytännönläheinen ja aistein havaittava. Lukiolaisen tytön mielestä oli hyvä, jos työssä tapahtui jotain "selkeästi erotettavaa". 9.-luokkalaiselle pojalle oli myös tärkeää, että työ oli lyhyt ja ettei odottelua tulisi liikaa. 9.-luokkalainen tyttö arvosti enemmän ihmisiä, joiden kanssa työ tehtiin kuin itse tehtävää työtä, mutta myönsi myös, että tehtävällä työlläkin on jonkin verran merkitystä.

Kysyttäessä ryhmän merkitystä laboratoriotöitä tehtäessä lukiolaiset ja 9.-luokkalainen poikakin myönsivät ryhmän merkityksen, mutta sanoivat, että loppujen lopuksi sillä ei ole niin paljon merkitystä, missä ryhmässä työ tehdään. Pyydettyä vertailemaan opettajan valitsemaa ja itse valittua ryhmää molemmat lukiolaiset kertoivat kokevansa, että laboratoriotyöt tulevat tehtyä paremmin opettajan valitsemassa ryhmässä kuin itse valitussa. Lukiolainen tyttö kertoi, että itse valitun ryhmän muodostamiseen menee lukion kursseilla paljon aikaa, joten työn tekemiseen pääsee nopeammin, jos opettaja valitsee ryhmät. Lukiolainen tyttö piti arvossaan myös opettajan kykyä valita tasaiset ryhmät, koska itse valittuun saattaa helpommin tulla valittua kavereita tai sellaisia, jotka ovat hyviä kemiassa. Lukiolainen poika kertoi, että itse valitussa ryhmässä tulee mentyä helposti kaveriporukkaan, jossa työskentely ei ole niin vakavaa ja ammattimaista. Hän koki, että opettajan valitsemassa ryhmässä laboratoriotyöt tulee tehtyä paremmin ja työhön keskittyä paremmin. 9.-luokkalainen tyttö kertoi, että hänen kohdallaan työt tulee

tehtyä paremmin itse valitussa ryhmässä. Hän piti tärkeänä, että sai tehdä laboratoriotöitä ryhmässä, jossa kaikki osallistuivat työn tekemiseen ja olivat kiinnostuneita työn tekemisestä. Erityisesti hän arvosti oman luokan tyttöjen ryhmähenkeä, joiden kanssa hän mielellään teki laboratoriotöitä. 9.-luokkalainen poika kertoi tekevänsä mieluummin laboratoriotöitä kavereittensa kanssa, koska sellaisessa ryhmässä on parempi ilmapiiri ja työtä tehdään “huumorilla”. Hän kuitenkin myönsi, että opettajan valitsemassa ryhmässä tulee tehtyä huolellisemmin työt.

Taulukko 2. Laboratoriotöiden luokittelu “tyttöjen” ja “poikien” töihin.

Laboratoriotyö	tyttö, 9lk	tyttö, KE2	poika, 9lk	poika, KE2
nestetyypijäätelön valmistus	neutraali	neutraali	neutraali	neutraali
saippuan valmistus	neutraali	tyttöjen	neutraali	neutraali
laitteistojen kokoaminen ja rakentaminen, esim. tisluslaitteiston	neutraali	poikien	neutraali	neutraali
maidon proteiinimäärän selvittäminen	neutraali	neutraali	tyttöjen	neutraali
raskasmetallien määrittäminen hiuksista	tyttöjen	neutraali	tyttöjen	neutraali
biomuovin valmistus maissitärkkelyksestä	tyttöjen	neutraali	neutraali	neutraali
tähtisädetikun valmistus	neutraali	poikien	neutraali	neutraali
käsivoiteen valmistus	tyttöjen	tyttöjen	neutraali	tyttöjen
ilotulitteiden tekeminen	neutraali	poikien	neutraali	poikien
superpallon valmistus	neutraali	poikien	neutraali	neutraali
aspiriinin valmistus	neutraali	neutraali	neutraali	neutraali
avaimen päällystäminen kuparilla	neutraali	poikien	neutraali	neutraali
pariston tekeminen hedelmästä	neutraali	poikien	neutraali	neutraali

Pääasiassa laboratoriotyöt nähtiin sukupuolineutraaleina (taulukko 2). Ainoastaan lukiolainen tyttö näki suurimman osan töistä sukupuolittuneina, mutta toisaalta hänkin monesti määritteli sukupuolittuneisuutta “ehkä vähän enemmän” “tyttöjen” tai “poikien” työnä. Kaikilla haastateltavilla oli kuitenkin pari sukupuolineutraaliudesta poikkeavaa vastausta. Useissa vastauksissa sukupuolittuneisuutta perusteltiin käyttäjillä tai kiinnostuksen kohteilla, esimerkiksi lukiolainen poika piti käsivoiteen valmistusta hieman enemmän “tyttöjen” työnä, koska hän piti käsivoiteen yleisempinä käyttäjinä naisia. Hän kuitenkin totesi, että käsivoidetta kuitenkin käyttää molemmat sukupuolet, hän itse mukaan lukien. 9.-luokkalainen poika perusteli raskasmetallien määrittäystä hiuksista “tyttöjen” työksi niin ikään kiinnostuksen mukaan, koska hänen mielestään tyttöjä kiinnostaa enemmän hiusten laittaminen kuin poikia. Ainoastaan kaksi työtä, nestetyypijäätelön valmistus ja aspiriinin valmistus olivat kaikkien haastateltavien mukaan täysin neutraaleja. Kyselyissä nestetyypijäätelön valmistaminen kuului lukiolaisten ja 9.-luokkalaisten tyttöjen kolmen kiinnostavimman laboratoriotyön

joukkoon ja 9.-luokkalaisilla pojillakin se oli neljäntenä aspiriinin valmistuksen kanssa. Aspiriinin valmistuksesta oli kiinnostunut prosentuaalisesti suunnilleen yhtä moni (10-13 %) sekä lukiolaisista tytöistä ja pojista että 9.-luokkalaisista tytöistä ja pojista, lukiolaiset hieman enemmän kuin 9.-luokkalaiset.

Haastattelun lopussa selvitettiin, millaisia tunteita liittyy laboratoriotöitä tehtäessä ryhmässä toimimiseen, erityisesti vertailtaessa opettajan valitsemaa ryhmää ja itse valittua ryhmää. Lukiolainen tyttö koki olonsa epävarmemmaksi ryhmässä, jossa oli dominoivampia henkilöitä, jolloin hän yleensä itse kertoi jäävänsä vähän taka-alalle. Kysyttäessä ovatko tytöt vai pojat yleensä dominoivampia, hän kertoi havainneensa, että yleensä liikuntapainotteisella linjalla olevat pojat olivat dominoivampia, mutta tavallisella linjalla tytöt olivat hänen mukaansa yleensä dominoivampia. Hänen mukaansa tällaiset dominoivat tytöt eivät yleensä antaneet pojille mitään vastuullista tehtävää, kuten esimerkiksi mittaamista, vaan he itse tekivät sen. Lukiolainen tyttö kertoi valitsevansa itse valittuun ryhmäänsä enemmän kavereita, joihin luottaa, ja heidän kanssaan tulee helpommin kokeiltua jotain itse tehtävään työhön kuulumatonta, koska ei tarvitse pelätä heidän reaktiotaan, jos jokin epäonnistuu. Silti hän koki onnistuvansa paremmin opettajan valitsemassa ryhmässä, koska siinä keskittyy paremmin itse työhön, eikä kavereiden kanssa keskusteluun. Hän kertoi itse valitun ryhmänsä koostuvan pääasiassa tytöistä, koska hänen mukaansa pojat muodostavat yleensä heti oman ryhmän. Kysyttäessä haluaisiko hän enemmän poikia ryhmäänsä, hän vastasi haluavansa, koska hän piti poikia parempina kemian osaajina kuin tyttöjä ja piti pojan läsnäoloa ryhmässä onnistumisen takeena.

Lukiolaisen pojan epävarmuuden tuntemukset riippuivat paljon ryhmästä. Itse valitussa ryhmässä hän koki olevansa enemmän vastuussa työn tekemisestä, jolloin hän koki epävarmuutta enemmän, mutta toisaalta itse valitussa ryhmässä sai olla kavereiden kanssa, joiden kanssa oli kuitenkin varmempi olo. Toisaalta opettajan valitsemassa ryhmässä saattoi olla tuntemattomia ihmisiä, joiden kanssa oli epävarmempi olo, mutta opettajan valitsemassa ryhmässä työskentely oli ammattimaisempaa, mikä taas toi varmuutta. Itse valitussa ryhmässä lukiolainen poika koki lähtevänsä helpommin kokeilemaan jotain tehtävän työn ulkopuolista kokeilua, koska kavereiden kanssa

uskaltaa helpommin ottaa sellaisen roolin. Onnistumisen tunteet laboratoriotöitä tehtäessä eivät hänellä riippuneet ryhmästä, vaan pikemminkin siitä, miten paljon hän koki itse ottaneensa työstä onnistuneesti vastuuta. Onnistumisen tunteet riippuivat hänellä yksinkertaisesti siitä, miten hyvin työ oltiin saatu tehtyä. Yleensä lukiolaispojan itse valitsemissa ryhmässä oli pääasiassa poikia, mutta riippuen luokasta siinä saattoi olla myös tyttöjäkin.

9.-luokkalainen tyttö koki olonsa epävarmemmaksi opettajan valitsemissa ryhmässä, jossa hän piti opettajan valitsemia oppilaita turvallisuusriskinä. Hän kertoi myös lähtevänsä helpommin kokeilemaan tehtävään laboratoriotyöhön kuulumatonta. Hän koki myös onnistuvansa itse valitussa ryhmässä, jossa hän luotti valitsemiensa oppilaiden kemian osaamiseen ja ryhmähenkeen. Opettajan valitsemissa ryhmässä hän koki opettajan valvonnan olevan läsnä ja hän koki myös suurempaa vastuuta työstä. 9.-luokkalaisten tyttöjen kommentteista tuli epäsuorasti esille, että hän koki, että ne, jotka eivät kemian tunneilla keskity ja joiden toimintaan hän ei juurikaan luottanut, olivat juuri hänen luokkansa poikia. Luottamuspuola tuli esille, kun hän kertoi, että ei pitänyt laboratoriotöiden tekemisestä ryhmässä, jossa joutuu itse tekemään kaikki työt, siivoamaan jäljet ja jos muut alkavat puuhailla jotain työhön kuulumatonta, kuten kynien polttamista kaasupolttimeilla. Itse valitussa ryhmässä hän sanoi myös luottavansa siihen, että muut ryhmäläiset tietävät, "jos joku juttu on vaarallista, niin et se on vaarallista". Opettajan valitsemissa ryhmässä hän myös koki olonsa epävarmemmaksi ja olevansa jollain lailla itse vastuussa työstä. Hän ei missään vaiheessa nimennyt suoraan näitä epäluotettavia ryhmäläisiä pojiksi, mutta tämä tuli epäsuoraan ilmi kaikkien oman luokkansa tyttöjen ryhmähenkeä ja hyvää toimeen tulemistä korostettaessa. Haastattelijan havainnot luokassa käymisestä tukevat myös tätä tulkintaa pojista, koska luokassa oli selkeästi yksi äänekkäs ja kapinahenkinen poikaryhmä, mutta kaikki luokan pojat eivät kuitenkaan olleet tällaisia.

9.-luokkaisella pojalla oli yhtä varma olo opettajan valitsemissa ja itse valitussa ryhmässä. Päinvastoin kuin 9.-luokkalainen tyttö hän ei pitänyt luokassa käsiteltäviä aineita erityisen vaarallisina, mikä antoi hänelle varmuutta missä tahansa ryhmässä. Rohkeammin hän kertoi lähtevänsä kokeilemaan tehtävän työn ulkopuolisia kokeita itse

valitussa ryhmässä. Onnistumisen tunteita 9.-luokkalainen poika koki sinänsä molemmissa ryhmissä, jota hän kommentoi, että “se tapa, miten se [laboratoriotyö] onnistuu, niin se vähän vaihtelee”. Opettajan valitsemissa ryhmässä hän kuitenkin sanoi, että laboratoriotyö onnistuu “enemmän silleen, miten sen pitäisi olla”. Itse valitussa ryhmässä hän koki työskentelyn rennommaksi, mutta opettajan valitsemissa ryhmässä hän taas ei halunnut alkaa vitsailla, koska hän ajatteli muiden ottavan työn enemmän tosissaan ja vakavammin. Hänen itse valittu ryhmänsä koostui pojista, jotka olivat hänen kavereitaan.

8.4 Opettajien haastattelut

Opettajien haastatteluiden tarkoituksena oli selvittää opettajien näkemyksiä kemian sukupuolittuneisuudesta tai sukupuolineutraaliudesta ja toisaalta myös suhtautumisesta kokeellisuuteen ja siinä ilmeneviin sukupuolieroihin. Tähän tutkielmaan haastateltiin yhtä naisopettajaa ja yhtä miesopettajaa.

Molemmat opettajista toteuttivat lukiossa kurseillaan kokeellisuutta sekä demonstraatioiden että oppilastöiden muodossa. Naisopettaja piti 2-3 oppilastyötä kurssia kohden ja miesopettaja 3-5 oppilastyötä riippuen, montako kertaa kontaktiopetusta oli. Molemmat halusivat tehdä jonkin verran enemmän kokeellisuutta kurseillaan, jos aikaa olisi enemmän. Molemmat kuitenkin pitivät teorian osaamista ja opettelua lukiossa tärkeänä, erityisesti koska lähes kaikki syventävien kurssien opiskelijoista aikoi kirjoittaa kemian ylioppilaskirjoituksista, ja toisaalta syventävien kurssien joukossa oli myös laboratoriokurssi erikseen. Laboratoriokurssi sisälsi myös toiminnallisen teollisuusvierailun. Vaikka molemmat mainitsivat ylioppilaskirjoitukset pääasiallisiksi syyksi siihen, etteivät pidä enempää oppilastöitä kurseilla, molemmat olivat myös sitä mieltä, että vaikka kokeellisuus on tärkeää, on myös todella tärkeää osata teoria, jonka sisäistämiseen kuitenkin menee aikaa.

Yläkoulussa molemmat opettajat järjestivät kokeellisuutta lähes joka tunti. Hyvin usein opettajat pitivät oppilastöitä, mutta myös vähintään demonstraation, mikäli aikataulu oli kiireinen tai työtä ei työturvallisuuden näkökulmasta voinut pitää oppilastyönä. Molemmat opettajat kokivat pitävänsä tarpeeksi kokeellisuutta yläasteella, mutta naisopettaja toivoi kokeellisuuden menevän enemmän tutkimuksellisuuden suuntaan, jotta oppilaat ymmärtäisivät paremmin, mitä laboratoriotyössä oikeasti tapahtui. Hän korosti erityisesti ennakoajattelun ja hypoteesien luomisen puutetta valmiiden ohjeiden antamisessa ja toivoi, että kemian oppiminen lähtisi enemmän pienistä tutkimuksista, eikä niinkään pakollisista sisältöalueista.

Muita opetusmenetelmiä kokeellisuuden lisäksi kysyttäessä naisopettaja pyrki lukiossa aktivoimaan opiskelijoita keskustelun kautta jakamalla opetusmateriaalit etukäteen,

joihin opiskelijoiden tuli tutustua etukäteen, jotta tunnilla voitaisiin keskustella aiheesta ja ongelmista. Miesopettaja käytti lukiossa yhteistoiminnallista oppimista muun muassa pistetyöskentelyn ja palapeli-mallin muodossa, sekä tiedonhakuprojekteja ja pienimuotoisia tutkielmien tekoa esimerkiksi epäorgaanisten aineiden ominaisuuksista. Molemmat opettajat käyttivät näiden lisäksi jonkin verran myös perinteistä opettajajohtoista opettamista.

Yläkoulussa naisopettaja pyrki myös lukiossa käytettävien opetusmenetelmien lisäksi tekemään oppilaasta aktiivisen toimijan ja pyrki tuomaan myös pelillisyyttä opetukseen esimerkiksi sananselityspelien muodossa kemian termejä opeteltaessa. Miesopettaja käytti samoja opetusmenetelmiä yläkoulussa kuin lukiossakin kokeellisuuden lisäksi.

Kysyttäessä miten tytöt ja pojat toimivat eri opetusmenetelmiä käyttäessä molemmat opettajat olivat huomanneet, että yleensä tytöt ovat oppijina tunnollisempia ja huolellisempia kuin pojat. Molemmat opettajat olivat sitä mieltä, että tytöt ovat hieman arempia kokeellisuuden tekijöitä, varsinkin yläkouluun tultaessa. Naisopettaja epäili poikien rohkeuden ehkä tulevan teknisen työn opetuksen puolelta, jossa pojat ovat joutuneet käyttämään enemmän vaarallisempia laitteita kuin tytöt, mutta hän ei kuitenkaan pitänyt tätä ainoana selittävänä tekijänä. Naisopettaja kertoi tyttöjen rohkaistuvan ylemmille luokille mentäessä ja miesopettaja koki, että rohkeampia tyttöjä on yleisesti ottaen tullut lisää vuosi vuodelta. Tyttöjen arkuus näkyi esimerkiksi tulitikun ja kaasupolttimen sytyttämisen pelkona ja kriittisten vaiheiden vastuun siirtämisenä toiselle ryhmäläiselle tai parille. Poikien rohkeus taas näkyi esimerkiksi tehtävän työn ulkopuolisen kokeiden tekemisenä ja tulella leikkimisenä. Miesopettaja epäili tyttöjen arkuuden tulevan usein kotoa, missä kemia koetaan vaikeaksi ja ajatellaan, ettei kemiaa tarvitse missään. Miesopettaja oli huomannut myös poikien motoristen taitojen heikentyneen vuosi vuodelta ja hän epäili tämän johtuvan käsillä tekemisen puutteesta, johon esimerkiksi lisääntynyt pelaaminen on johtanut. Opettajien mukaan näitä eroja näkyi pääasiassa yläkoulussa, mutta lukiossa, erityisesti syventävillä kursseilla, tyttöjen ja poikien väliset erot tasoittuivat, eikä niitä juurikaan ole. Miesopettajan mukaan syventävillä kursseilla opiskelijoilla on yleensä tavoitteena kirjoittaa kemia, joten kurssilaiset ovat motivoituneempia ja tavoitteellisempia ja siksi eroja ei lukiossa sukupuolten välillä enää ole.

Molemmat opettajat olivat sitä mieltä, että pojat tekevät laboratoriotöitä innokkaammin kuin tytöt. Naisopettajan mielestä tehtävällä oppilastyöllä ei ole erityistä vaikutusta kummankaan sukupuolen motivoitumiseen, jotkut työt vaan ovat mielenkiintoisempia yleisesti ja osa taas ei. Hän ei nähnyt, että jokin työ motivoisi enemmän tyttöjä kuin poikia tai päinvastoin. Miesopettaja oli niin ikään sitä mieltä, että tehtävällä työllä ei olisi vaikutusta kummankaan sukupuolen motivoitumiseen, mutta koki poikien innostuvan enemmän mistä tahansa työstä kuin tyttöjen. Hänen mukaansa tytöt tekevät tunnollisemmin havaintoja tehtävästä oppilastyöstä kuin pojat.

Kysyttäessä ryhmän vaikutusta jommankumman sukupuolen toimintaan yläkoulussa kumpikaan opettajista ei ollut huomannut sillä olevan vaikutusta, koska he yleensä päättivät ryhmät tai parit, miten oli heidän näkemyksen mukaan parasta luokan työrauhan kannalta. Naisopettaja sanoi, että joka ryhmästä löytyy oppilaita, jotka eivät osallistu niin aktiivisesti ryhmän toimintaan, mutta hänen mielestään tämä oli enemmänkin persoonakysymys kuin sukupuolikysymys. Vetäytyviä oppilaita olivat yleensä heikommat kemian osaajat, mutta yhtä lailla molempaa sukupuolta. Myös lukiossa molemmat opettajat valitsivat ryhmät, joissa työskennellään, mutta ei niinkään työrauhan ylläpidon takia vaan siksi, että ryhmän muodostukseen ei menisi niin kauaa aikaa ja ettei kukaan jäisi yksin.

Molemmat opettajat pitivät kemiaa sukupuolineutraalina aineena ja myös kokeellisuutta sukupuolineutraalina toimintana. Ennen kaikkea sisällöt olivat naisopettajat mielestä sukupuolineutraaleja, mutta toisaalta hän kyllä myönsi, että joistain oppilastöistä saattoivat pojat tai tytöt olla enemmän kiinnostuneita. Esimerkkeinä hän mainitsi teknisempien töiden ja sähkökemian olevan ehkä enemmän poikien suosiossa ja että keittiökemia ja kosmetiikka saattaisivat kiinnostaa enemmän tyttöjä. Hän kyllä myönsi, että saattoi myös ajatella hieman stereotyyppisesti. Miesopettaja kertoi poikien pyytävän enemmän räjähteiden tekoa tunneilla ja hänen mukaansa pojat olivat kiinnostuneita kaikesta, missä näkyi liekkejä tai kuului jokin ääni, joten tällaiset oppilastyöt olivat hänen mukaansa poikien suosimia. Hän ei tunnistanut tyttöjen suosiossa olevia oppilastöitä, paitsi kosmetiikan, mutta hänen mukaansa sitäkään ei tehdä peruskoulun oppitunneilla lukuun ottamatta saippuan valmistusta, mutta hän ei kuitenkaan osannut sanoa, ovatko tytöt erityisen kiinnostuneita siitäkään. Valinnaiskursseilla saatettiin tehdä kosmetiikkaakin, mutta miesopettaja ei mielellään antanut sitä kenellekään omaksi, jos

joku saa allergisen reaktion ja silloin vastuu on opettajalla.

Kumpikaan opettajista ei ollut halukas ottamaan yhtä paljon tyttöjen ja poikien suosimaa kokeellisuutta oppitunneilla vaan mieluummin käsiteltävien aihepiirien mukaan. Miesopettaja piti myös tyttöjen mahdollisesti suosiman kosmetiikan tekoa ongelmallisena juuri edellä mainittujen mahdollisten allergisten reaktioiden takia. Naisopettaja pohti, että jos valinnaisella kurssilla olisi ainoastaan tyttöjä tai poikia, hän saattaisi ottaa enemmän ns. ”tyttöjen” laboratoriotöitä tai ”poikien” laboratoriotöitä. Miesopettaja ei mielellään ottaisi valinnaisillakaan kursseilla ns. ”tyttöjen” tai ”poikien” laboratoriotöitä, koska tyttöjen mahdollisesti suosimaan kosmetiikkaan liittyi vastuukysymyksiä ja toisaalta poikien suosimaan räjähteiden tekemiseen liittyy taas riski siitä, että pojat alkavat tehdä omia räjähteitä vapaa-ajalla, mikä taas saattaa pahimmillaan olla hyvin vaarallista. Mutta pääasiassa molemmat valitsisivat oppilastöitä aihepiirin ja turvallisuuden mukaan, eikä niinkään sukupuolten mielenkiinnon kohteiden mukaan.

9 Yhteenveto ja pohdintaa

9.1 Asenteita kemiaa kohtaa

Kyselyn tuloksista selvisi, että sukupuolierot asenteissa kemiaa kohtaan ovat pienet. Tytöt pitivät kemiasta jonkin verran enemmän kuin pojat. Aikaisemmissa tutkimuksissa, joita tässä tutkielmassa esiteltiin aikaisemmin, on huomattu yleensä tytöillä olevan negatiivisemmat asenteet kemiaa kohtaan. Syy, miksi tässä tutkimuksessa tytöillä oli positiivisemmat asenteet kuin pojilla, saattaa johtua siitä, että koululla, jossa tutkimus tehtiin, kemia on melko suosittu oppiaine. Enemmän eroa oli lukiolaisten ja 9.-luokkalaisten suhtautumisessa kemiaan. Lukiolaiset suhtautuivat yleisesti 9.-luokkalaisia positiivisemmin kemiaan oppiaineena eikä sukupuolten välillä lukiossa ollut juurikaan eroja. Ainut ero lukiolaisten välillä oli käsitys omista kemian taidoista, jossa tytöt kokivat kemian hieman vaikeampana kuin pojat. Tytöt suhtautuivat myös hieman vaatimattomammin omaan kemian ymmärrykseensä kuin pojat. 1. kemian kurssin jälkeen lukiolaisten tyttöjen keskiarvo oli hieman huonompi kuin poikien (tyttöjen keskiarvo oli 8,69 ja poikien 9,00), joten tyttöjen käsitykset olivat yhteneviä tyttöjen keskiarvon kanssa, joten käsitys voi olla realistinenkin. Toisaalta kyselyyn vastanneita lukiolaistyttyjä oli lähes puolet enemmän kuin poikia, mikä osaltaan vaikuttaa keskiarvoon. Haastatteluissa kuitenkin lukiolaistyttyö toi esiin sen käsityksen, että pojat olisivat kemiassa parempia kuin tytöt, joten tällainen asenteellinen käsitys voi olla myös taustalla siinä, että tytöt kokevat kemian vaikeampana. Tätä tukevat myös miesopettajan havainnot, joiden mukaan tytöt ajattelevat kemian olevan vaikeaa ja etteivät he tarvitse kemiaa missään. Tämä tulos on samankaltainen myös aikaisempien tutkimustulosten kanssa, joita esiteltiin aikaisemmin tässä tutkielmassa (ks. s. 8-17), vaikka tämän tutkielman tutkimusosuudessa ei löydetty yhtä suuria eroja sukupuolten välillä lukiolaisissa kuin aikaisemmissa tutkimustuloksissa oli löydetty.

9.-luokkalaisten vastauksissa näkyivät sukupuolierot selkeämmin, joskin 9.-luokkalaisillakin niitä oli melko vähän. Pojat eivät pitäneet niin paljoa kemiasta kuin tytöt, vaikka pojatkin kyllä kokivat pitävänsä kemiasta jonkin verran. Pojat kuitenkin kokivat kemian helpommaksi kuin tytöt ja pojat kokivat vahvemmin ymmärtävänsä kemiaa. Myös 9. luokan tytöt suhtautuivat hieman vaatimattomammin kemian ymmärrykseensä

kuin pojat, eivätkä kokeneet kemiaa läheskään yhtä helpoksi kuin pojat. Kuitenkin tyttöjen kemian arvosanojen keskiarvo oli parempi kuin poikien (tyttöjen keskiarvo oli 9,11 ja poikien 8,63), joten tyttöjen ja poikien käsitykset kemiasta ja osaamisesta eivät vastaa heidän saamiaan arvosanoja. Tähän syynä saattaa olla tyttöjen huonompi itsetunto oman osaamisen suhteen ja toisaalta myös tyttöjen käsitys siitä, että tytöt ovat huonompia kemiassa, kuten miesopettaja oli aikaisemmin huomannut tyttöjen ajattelevan.

Tähän tutkielmaan valittiin tutkittavaksi lukiolaisista juuri syventävällä kemian 2. kurssilla olevia opiskelijoita, koska haluttiin tutkia, millaisia sukupuolieroja löytyy kemiasta kiinnostuneiden osalta. Toki on huomioitava, että kaikki syventävällä kemian 2. kurssilla eivät pitäneet niin paljoa kemiasta, joten heillä on todennäköisesti muut syyt olla kemian 2. kurssilla kuin tavoite kirjoittaa kemian ylioppilaskoe. Jos tutkielmaan olisi valittu tutkittaviksi pakollisella kemian 1. kurssilla olevia opiskelijoita, sukupuolten väliset erot olisivat todennäköisesti muistuttaneet enemmän 9.-luokkalaisilla löydettyjä sukupuolieroja.

9.2 Tyttöjen ja poikien suosimat oppimistavat ja kohtaamat oppimisvaikeudet

Tyttöjen oppimistapoihin kuului muistiinpanojen kirjoittaminen, mitä taas pojat eivät pitäneet erityisen merkittävänä oppimistapana. Muuten varsinaisia eroja eri sukupuolten suosimissa oppimistavoissa ei ollut. Huomattavaa kuitenkin oli, että 9.-luokkalaisista tytöillä ryhmänä erottui selkeästi tietyt oppimistavat, joita he suosivat, kun taas pojilla oppimistavat eriytyivät vahvasti ja kovinkaan selkeitä eroja ei näkynyt. Olisi mielenkiintoista tutkia enemmän, mistä tämä oikein johtui vai oliko kyseessä vain sattuma. Lukiolaisilla tämän kaltaisia selkeitä oppimistapoja ja toisaalta eriytymistä ei näkynyt. Sekä lukiolaiset että 9.-luokkalaiset pitivät tärkeänä oppimistapana opettajan opetuksen kuuntelemista, mutta erityisesti lukiolaisilla korostui opettajan kuuntelemisen merkitys. Lukiolaisista pojista jopa 32 % piti opettajan opetuksen kuuntelemista parhaimpana tapana oppia kemiaa. 9.-luokkalaiset pitivät tärkeänä oppimistapana kemian kirjan tehtävien tekemistä, mitä taas lukiolaiset eivät pitäneet yhtä tärkeänä. Tähän todennäköisesti vaikuttaa se, että 9.-luokkalaisilla on erillinen kemian tehtäväkirja, jota lukiolaisilla ei ole, joten 9.-luokkalaisilla on mahdollisuus tehdä tehtäviä määrällisesti

enemmän ja todennäköisesti opettajat käyttävät tätä mahdollisuutta opetuksessaan. Kaikki kokivat oppivansa kemiaa lukemalla oppikirjoja, mutta lukiolaiset pitivät tätä erityisen tärkeänä oppimistapana.

Lukiolaiset kokivat oppivansa paremmin kemiaa kokeellisuuden kautta kuin 9.-luokkalaiset, vaikka lukiolaisillakaan kokeellisuus ei kuulunut kolmen parhaimman oppimistavan joukkoon. Tämä on sinänsä yllättävää, koska peruskoulussa kokeellisuutta on kuitenkin enemmän kuin lukiossa. Yksi selitys siihen, että 9.-luokkalaiset ja lukiolaiset eivät pidä kokeellisuutta parhaimpana tapana oppia kemiaa, voi olla laboratoriotöiden käytäntöön kytkeytymättömyys. Osa laboratoriotöistä saattaa olla itsessään hyvinkin käytäntöön liittymättömiä, kuten esimerkiksi erilaiset sakkakokeet, ellei niiden käytännönläheisyyttä osata luoda oppitunneilla. Suurin osa vastaajista kuitenkin koki hahmottavansa, mitä laboratoriotöistä pitäisi oppia, ja koki myös ymmärtävänsä, miten laboratoriotyöt liittyvät opetettavaan asiaan, joten välttämättä tästä ei ole kyse. Toinen selitys, miksi kokeellisuutta ei pidetty yhtenä parhaimpana oppimistapana, voi olla, että varsinkin yläkoulussa laboratoriotyöt voidaan nähdä ns. ”täytetoimintana” eikä niinkään ”oikeana” oppimisena. Vaikutelma ”täytetoiminnasta” saattaa tulla siitä, että laboratoriotöistä harvemmin kysytään kokeessa kysymyksiä, eikä opettaja välttämättä kovin usein kontrolloi laboratoriotöistä oppimista esimerkiksi tarkastamalla, ovatko oppilaat tehneet riittävästi kirjallisia ja oikeita havaintoja, tai pyytämällä oppilaita tekemään työselostuksen tehdystä työstä tai ylipäätään konkreettisesti arvioimalla kokeellista työskentelyä. Toisaalta kyselyssä suurin osa vastaajista piti laboratoriotöiden tekemistä ”oikeana” opiskeluna, varsinkin tytöt ehkä vielä vahvemmin kuin pojat. Silti tämä laboratoriotöiden oppimisen kontrolloimattomuus ja kokeen painottuminen teoria-asioihin saattaakin olla myös yksi mahdollinen selitys, miksi kokeellisuutta ei pidetty yhtenä parhaimpana tapana oppia kemiaa.

Moni vastaajista piti vaikeana kaavoja ja muistamista kemian oppimisessa. 9. luokan pojista 33 % piti kaavoja vaikeina, mutta 9. luokan pojista kukaan ei pitänyt muistamista vaikeana. Yleensä 9. luokan poikien vastauksissa ei ollut perusteltu, mikä kaavoissa oli vaikeaa. Useissa muissa vastauksissa oli kaavat ja niiden muistaminen yhdistetty toisiinsa, joten on mahdollista, että myös 9. luokan pojat pitivät kaavoissa nimenomaan muistamista vaikeana. Lukiolaiset tytöt mainitsivat melko usein reaktioyhtälöt ja niiden hahmottamisen käytännössä hankalaksi. Kukaan muu ei ollut maininnut tätä hankalaksi, mutta koska kyseessä oli avoin kysymys ja toisaalta vastaajia oli vähän, on mahdollista,

että muutkin ovat pitäneet tätä hankalana, vaikka tätä vastausta ei muiden vastauksissa esiintynytäkään. Reaktioyhtälöiden hahmottaminen ja makrotasoon kytkeminen on kuitenkin yleisesti todettu olevan hankalaa. Varsinaisia eroja sukupuolten välillä kemian vaikeuksista on hankalaa tulkita näin pienestä otoksesta.

Opettajat eivät olleet huomanneet tyttöjen ja poikien välillä eroja oppimistapojen sopivuudessa, vaan ennemminkin toimintatavoissa. Tytöt tekevät tehtävät tunnollisemmin kuin pojat ja pojat ovat taas rohkeampia kokeellisuudessa. Kokeellisesti työskennellessä tytöt tekevät tunnollisemmin havaintoja.

9.3 Kemian aihealueiden ja laboratoriotöiden kiinnostukset

Kemian aihealueiden kiinnostuksen kohteissa erottuu jonkin verran stereotyyppisiä sukupuolieroja. Ainoastaan tytöt olivat kiinnostuneita kosmetiikasta ja pääasiassa tytöt olivat kiinnostuneita myös keittiökemiasta. Pääasiassa pojat olivat taas kiinnostuneita metallien kemiasta. Räjähdeistä ja energiasta olivat kuitenkin molemmat sukupuolet kiinnostuneita, erityisesti kuitenkin 9.-luokkalaiset pojat, joista jokaisella oli kyselylomakkeessa mainittu tämä kohta. Pojat olivat hieman enemmän kiinnostuneempia materiaaleista ja tekniikasta ja tytöt taas hieman kiinnostuneempia analytiikasta ja tutkimisesta. Terveystieteistä olivat kaikki suunnilleen yhtä kiinnostuneita, paitsi lukiolaiset pojat eivät kovinkaan paljoa, kuitenkin jonkin verran. Opettajat olivat myös havainneet, että pojat halusivat mielellään tehdä räjähteitä ja olivat kiinnostuneempia teknisemmistä töistä ja sähkökemiasta, mutta tyttöjen kiinnostuksen kohteita oli vaikeampi opettajien huomata. Tämä johtui siitä, että pojat osoittivat yleisesti enemmän kiinnostusta laboratoriotöitä kohtaan kuin tytöt. Tästä poikien kiinnostuksen osoittamisesta ilmenee aiemmin esitellyistä tutkimuksista todettu poikien tilan ottaminen luokkahuoneessa mielipiteen ja tunteiden ilmaisun kautta.

Vaikka tytöt olivatkin kiinnostuneempia keittiökemiasta aiheena, mielenkiintoisempia laboratoriotöitä kysyttäessä nestetyypijäätelön valmistuksesta olivat kiinnostuneita sekä tytöt että pojat, 9.-luokkalaiset pojat kaikista vähiten. Tästä voidaan päätellä, että kiinnostus vaihtelee laboratoriotöittäin enemmän kuin aihealueittain. 9.-luokkalaiset pojat olivat eniten kiinnostuneita ilotulitteiden valmistuksesta, mutta kaikki muutkin osoittivat

kiinnostusta niiden valmistamiseen. Lukiolaiset pojat taas olivat kiinnostuneimpia hiuksien raskasmetallipitoisuuden määrittämisestä, mutta kaikkia muitakin se kiinnosti jonkin verran. Laboratoriotöissä ja kemian kiinnostuksen kohteissa 9.-luokkalaisten pojat olivat selkeästi homogeenisin ryhmä kiinnostuksen kohteiden osalta. Muiden ryhmien kiinnostuksen kohteet olivat jakautuneet melko tasaisesti. Lukiolaisten ja 9.-luokkalaisten haastattelussa haastateltavat olivat sitä mieltä, että mielenkiintoisimmissa laboratoriotöissä tärkeintä oli selkeästi havaittava muutos tai lopputulos ja töiden aistein havaittavuus, erityisesti visuaalisuus oli tärkeää. Selkeitä sukupuolten välisiä eroja ei mielenkiintoisimpien laboratoriotöiden joukosta löytynyt.

Lukiolaisten ja 9.-luokkalaisten haastattelussa laboratoriotöiden sanottiin olevan melko sukupuolineutraaleina. Kuitenkin vain nestetyyppijäätelön valmistus ja aspiriinin valmistus koettiin täysin sukupuolineutraaleina. Kaikista vähiten laboratoriotöiden sukupuolittuneisuutta näkivät lukiolainen poika ja 9.-luokkalainen poika ja kaikista eniten sukupuolittuneisuutta näki lukiolainen tyttö. Voi olla, että lukiolainen tyttö oletti, että kysymyksellä töiden sukupuolittuneisuudesta haettiin nimenomaan eroja ja siksi pyrki kertomaan sukupuolieroista. Tässä haastattelija olisi voinut aluksi kysyä haastateltavilta, että ovatko he ajatelleet, että jotkut työt olisivat ns. tyttöjen tai poikien töitä. Kuitenkin lukiolainen tyttökin sanoi töiden sukupuolittuneisuuden olevan suhteellista riippuen siitä, mitä töitä verrataan keskenään. Enemmän tyttöjen suosimiksi laboratoriotöiksi (kolme neljästä vastaajasta tai puolet vastaajista) nähtiin käsivoiteen valmistus ja raskasmetallien määrittäminen hiuksista. Käsivoiteen valmistuksesta kiinnostuneita olivat 9.-luokkalaisten tytöt ja osa lukiolaisista pojista. Raskasmetallien määrittäminen hiuksista oli kyselyn perusteella kuitenkin eniten lukiolaisten poikien suosiossa. Hieman tyttöjen suosimiksi laboratoriotöiksi (yksi neljästä vastaajasta) nähtiin saippuan valmistus, maidon proteiinin määrän selvittäminen ja biomuovin valmistus maissitärkkelyksestä. Kyselyn perusteella saippuan valmistuksesta olivat kiinnostuneet ainoastaan 9.-luokkalaisten tytöt ja maidon proteiinin määrän selvittämisestä ja biomuovin valmistuksesta ainoastaan lukiolaiset tytöt. Enemmän poikien suosimiksi laboratoriotöiksi (puolet vastaajista) nähtiin ilotulitteiden valmistus, mikä oli yhtenevä kyselyn tulosten kanssa. Hieman poikien suosimiksi laboratoriotöiksi (yksi neljästä vastaajasta) nähtiin laitteistojen kokoaminen ja rakentaminen, tähtisadetikun valmistus, superpallon valmistus, avaimen päällystäminen kuparilla ja pariston tekeminen hedelmästä. Laitteistojen kokoamisesta ja rakentamisesta oli kiinnostunut osa lukiolaisista pojista, tähtisadetikun valmistuksesta olivat tytöt hieman enemmän kiinnostuneita kuin pojat, superpallon valmistuksesta olivat

kiinnostuneet erityisesti 9.-luokkalaiset pojat, avaimen kuparilla päällystämistä olivat kiinnostuneet ainoastaan osa lukiolaisista pojista ja hedelmäpariston tekemisestä olivat kiinnostuneet ainoastaan lukiolaiset. Haastateltavien käsitykset laboratoriotöiden sukupuolittuneisuudesta vastasivat melko hyvin kyselyn tulosta mielenkiintoisimmista laboratoriotöistä, vaikka jotkut työt olivatkin eri tavalla sukupuolittuneet kuin mitä luultiin.

Opettajat pitivät laboratoriotöitä ja kemian aihealueita pääasiassa sukupuolineutraaleina, mutta jonkin verran sukupuolittuneisuutta hekin myönsivät tunnistavansa. Miesopettaja tunnisti räjähteet enemmän ”poikien jutuksi”, koska he usein kyselivät niiden tekemistä. Miesopettaja myös kertoi, että pojat olivat pääasiassa innostuneita kaikesta kokeellisuudesta, kun taas tytöt osoittivat melko vähän innostusta kokeellisuutta kohtaan hänen tunneillaan. Miesopettajan kommenteista voisi päätellä, että kokeellisuus tukee enemmän poikien oppimista kemian tunneilla, mutta on hankala sanoa, mikä on todellisuudessa kokeellisuuden osuus poikien oppimiseen. Jos oletetaan kokeellisuuden tukevan poikien oppimista enemmän, on ristiriitaista, että pojat saavat yläkoulussa tyttöjä huonompia arvosanoja kemiassa, vaikka kokeellisuutta yläkoulussa tehdään lähes joka tunti. Toisaalta arvosanat määräytyvät suurelta osin kokeiden arvosanojen perusteella, joissa harvoin kysytään tai tehdään kokeellisuutta. Tosin vaikka kokeellisuudesta olisikin kokeessa kirjallinen tehtävä, on muun muassa Pisa-tutkimuksissa²⁶ todettu, että tytöt suoriutuvat äidinkieltä vaativista tehtävistä paremmin, mitä tällaisessakin tehtävässä tarvittaisiin. Lukiossa erityisesti syventävillä kursseilla miesopettaja ei nähnyt enää sukupuolten välillä eroja suhtautumisessa kokeellisuuteen, koska pääasiassa kaikki olivat kiinnostuneita ja motivoituneita kemian oppimisen suhteen.

Naisopettaja kertoi sähkökemian ja teknisempien töiden olevan enemmän poikien mieleen, mutta toisaalta epäili ajattelevansa stereotyyppisesti, eikä ollut varma, oliko tämä havainto oikea. Tämä havainto on kuitenkin yhtenevä kyselyn tulosten kanssa, vaikkakin pääasiassa lukiolaiset pojat olivat eniten kiinnostuneita sähkökemiasta ja laitteistojen kokoamisesta eikä niinkään 9.-luokkalaiset pojat. Naisopettaja myös aavisteli tyttöjen olevan enemmän kiinnostunut keittiökemiasta ja kosmetiikasta, mikä oli myös yhtenevä kyselyn tulosten kanssa. Keittiökemian aiheet ja kosmetiikka saattavat tulla vastaan orgaanisen kemian aiheista, mutta juurikaan näihin aihealueisiin liittyviä töitä ei tehdä yläkoulussa kemian tunneilla, paitsi ehkä valinnaisen kemian tunneilla, ja vielä vähemmän lukiokemiassa. Sähkökemian sen sijaan on melko keskeinen aihealue sekä

yläkoulun kemiassa että lukiokemiassa ja toisaalta teknisempiä töistä saattaa tulla useasti vastaan aihealueesta riippumatta. Näistä poikien suosiman ja tyttöjen suosiman kokeellisuuden käyttöiheydestä oppitunneilla voidaan päätellä, että kokeellisuus kemian tunneilla saattaisi tukea enemmän poikien oppimista kuin tyttöjen.

9.4 Asenteita ja tunteita kokeellisuutta kohtaan

Pääasiassa sekä tytöt että pojat pitivät kokeellisuudesta, mutta kuitenkin ehkä vähiten kokeellisuudesta pitivät lukiolaiset pojat ja 9.-luokkalaiset tytöt. 9.-luokkalaiset pojat kokivat hyötyvänsä eniten laboratoriotöiden tekemisestä ja kokivat myös vahvimmin ymmärtävänsä laboratoriotyön ja opetettavan asian yhteyden. Tämä kokemus ei kuitenkaan näkynyt 9.-luokkalaisten poikien arvosanoissa, mikä voi tarkoittaa, että 9.-luokkalaisten poikien käsitys itsestään kemian oppijoina on parempi kuin mitä he todellisuudessa ovat, mikä on huomattu myös aiemmin esitellyissä tutkimuksissa, tai he suoriutuvat koetilanteissa huonommin. Sekä lukiolaiset että 9.-luokkalaiset pojat kokivat vahvemmin olevansa omatoimisia laboratoriotöitä tehtäessä kuin tytöt, silti myös tytötkin kokivat olevansa omatoimisia. Vaikka eroja löytyi jonkin verran asenteissa kokeellisuutta kohtaan tyttöjen ja poikien välillä, olivat erot kuitenkin melko pieniä.

Epävarmuutta laboratoriotyöskentelyssä ja jännitystä tunsivat tytöt hieman enemmän kuin pojat, mutta tytöt kuitenkin kokivat hallitsevansa tilanteen jokseenkin hyvin. Tyttöjen epävarmuuden tunteet olivat myös välittyneet opettajille. Toisaalta tytöt kokivat myös vahvemmin onnistumisen tunteita laboratoriotöissä kuin pojat, vaikka pojatkin kyllä kokivat onnistuvansa. 9.-luokkalaiset pojat jännittivät kaikista vähiten laboratoriotyöskentelyä ja pelkäsivät vähiten virheen tekemistä. Toisaalta 9.-luokkalaiset pojat jännittivät eniten rikkovansa jotain, mutta pääasiassa hekään eivät jännittäneet rikkomista. 9.-luokkalaiset tytöt ja lukiolaiset pojat jännittivät vähiten tavaroiden rikkomista ja kemiallisten aineiden käsittelyä laboratoriotöissä. Tytöt kokivat innostuvansa laboratoriotöistä helpommin kuin pojat, mikä on ristiriidassa opettajien havaintojen kanssa. Syynä tähän voi olla tyttöjen miellyttämisen tarve, joka näkyy kyselyn tuloksissa, poikien koulukielteisyyttä ja siitä johtuva oman innokkuuden vähättely tai se, että tytöt eivät näytä yhtä herkästi kuin pojat tunteitaan oppitunneilla, jossa fokus on kuitenkin enemmän oppimisessa ja siinä, miten oppitunnilla kuuluu käyttäytyä, kuin

omien tunteiden tutkiskelussa ja ilmaisemisessa.

9.5 Ryhmän merkitys laboratoriotöitä tehtäessä

Ryhmän koettiin vaikuttavan jonkin verran laboratoriotöitä tehtäessä. Erityisesti oppilaalle, joka ei pitänyt kemiasta oppiaineena, ryhmällä oli suuri merkitys. Oppilaille, jotka pitivät kemiasta, sille ei ollut niin suurta merkitystä, missä ryhmässä laboratoriotyöt tehtiin. Vertailtaessa opettajan valitsemaa ryhmää ja itse valittua ryhmää, sukupuolten välillä ei ollut juurikaan merkitystä kummassakaan ryhmässä oli epävarmempi olo. Sen sijaan lukiolaiset ja 9.-luokkalainen tyttö olivat ehkä yleisesti hieman epävarmempia kuin 9.-luokkalainen poika. Lukiolainen tyttö koki epävarmuutta, jos ryhmässä oli dominoivia henkilöitä, mutta sillä ei ollut väliä, oliko ryhmä opettajan valitsema vai itse valittu. Lukiolainen poika taas koki epävarmuutta tuntemattomien ihmisten seurassa ja silloin, kun hän koki suurelta osin olevan vastuussa tehtävästä työstä, jota tapahtui enemmän itse valitussa ryhmässä. 9.-luokkalainen tyttö koki olonsa epävarmemmaksi opettajan valitsemassa ryhmässä, jossa hän ei luottanut muiden osaamiseen. 9.-luokkalainen poika päinvastoin tunsikin olonsa varmaksi ryhmässä kuin ryhmässä, mutta piti enemmän kavereiden kanssa työskentelystä.

Ryhmä vaikutti enemmän tyttöjen onnistumisen tunteisiin kuin poikien, vaikkakin päinvastaisella tavalla. Lukiolainen tyttö koki enemmän onnistumisen tunteita opettajan valitsemassa ryhmässä, jossa hän koki keskittyvänsä paremmin tehtävään laboratoriotyöhön. Lukiolaisen pojan onnistumisen tunteet eivät riippuneet ryhmästä vaan siitä, miten hän itse koki ottaneensa onnistuneesti vastuuta työstä ja miten hyvin työ saatiin tehtyä. 9.-luokkalainen tytön onnistumisen tunteet johtuivat itse valitussa ryhmässä vallitsevasta luottamuksesta. Myös 9.-luokkalaisen pojan onnistumisen tunteet eivät riippuneet ryhmästä.

Kysyttäessä itse valittujen ryhmien sukupuolijakaumaa, haastateltavat vastasivat itse valitun ryhmän koostuvan omaa sukupuolta edustavista kavereista. Itse valitun ryhmän valintakriteerinä oli pääasiassa ystävyys, mutta myös samalla tasolla oleminen kemian opiskeluissa ja sijainti luokassa. Luokassa lähellä olevat opiskelutoverit haluttiin valita helpommin itse valittuun ryhmään kuin toisella puolella luokkaa olevat opiskelutoverit.

Sijainti luokassa valintakriteerinä itse valittuun ryhmään paljasti haastateltavien ajattelevan asiaa realistisesti, eli itse valittu ryhmä oli sellainen, mikä olisi mahdollista toteuttaa luokassa ja miten ryhmät jakautuisivat luokassa, eikä ideaalisesti, eli ketkä olisivat parhaita ryhmäläisiä kaikista oppilaista. Ystävyys ja samalla tasolla oleminen kemian opiskeluissa koettiin lisäävän luottamusta ryhmässä ja rentouttavan ilmapiiriä.

Opettajat eivät olleet huomanneet ryhmän vaikutusta eri sukupuolten väliseen työskentelyyn. Molemmat opettajat käyttivät opettajan valitsemaa ryhmää pääasiassa työrauhan välineenä ja toisaalta sosiaalisten taitojen oppimiseen. Miesopettaja valitsi aina itse ryhmät, joissa työskenneltiin, joten hänellä ei ollut vertailukohtaa oppilaiden itse valituista ryhmistä. Naisopettaja valitsi itse pääasiassa ryhmät, mutta antoi yläkoulun ylemmillä luokilla joidenkin luokkien valita itse ryhmät, kun työskentely alkoi sujua. Enemmän he näkivät ryhmän vaikuttavan eri tavalla erilaisiin persooniin, eikä niinkään eri sukupuoliin.

9.6 Kemian ja kokeellisuuden sukupuolineutraaliudesta

Sekä oppilaat että opettajat kokivat kemian ja kokeellisuuden olevan sukupuolineutraalia ja sisältöjen osalta se sitä varmasti onkin. Kemia kuitenkin koskettaa kaikkia sukupuolesta riippumatta. Kokeellisuuden voidaan kuitenkin tämän tutkielman tuloksista tulkita olevan hieman sukupuolittunutta. Asenteissa kemian oppiainetta kohtaan oli jonkin verran sukupuolten välisiä eroja, tosin päinvastaisia, mitä kirjallisuudessa oli raportoitu. Laboratoriotöiden ja kemian aihealueiden kiinnostuksessa oli huomattavissa sukupuolistereotyyppisiä piirteitä, kuten tytöt pitivät kosmetiikasta ja keittiökemiasta ja pojat räjähteistä, tekniikasta ja metallien kemiasta. Kuitenkin kiinnostus oli enemmän työkohtaista kuin aihealueisiin sidottua. Tunteissa kokeellisuuden tekemistä kohtaan oli havaittavissa myös osaltaan odotettua sukupuolittuneisuutta, jossa pojat tekevät laboratoriotöitä rohkeammin ja tytöt hieman varovaisemmin. Haastateltujen tyttöjen puheissa oli myös sävy tietynlaisesta vastuuntunnosta laboratoriotöissä, johon liittyi varovaisuus. Haastatteluissa tuli myös esille, että ryhmällä oli merkitystä erityisesti tyttöjen kohdalla. Vaikka mitään radikaaleja eroja ei löytynyt, nämä pienetkin erot voivat kuitenkin vaikuttaa esimerkiksi koulutusvalintojen sukupuolittuneisuuteen.

Koulutusalojen mies- ja naisvaltaisuuden tasoittaminen on tärkeää, koska näin saadaan kaikille aloille pätevimmat henkilöt riippumatta sukupuolesta.⁴⁰

10 Johtopäätökset

Tarkkoja johtopäätöksiä kemian ja kokeellisuuden sukupuolittuneisuudesta ei voida tehdä tämän tutkielman perusteella. Johtopäätöksiä ei voida tehdä, koska otoskoko tässä tutkielmassa on pieni ja aineiston keruu suoritettiin Normaalikoululla, joka ei seuraa perinteisten suomalaisten koulujen trendejä. Normaalikouluun uusimmat opetustapojen muutokset tulevat nopeammin kuin muilla kouluilla Suomessa ja Normaalikoululla vierailevat opettajaopiskelijat usein kokeilevat uusia innovatiivisia lähestymistapoja opetettaviin aiheisiin. Tämän takia Normaalikoululla tehtyjä tutkimuksia on hankalaa yleistää Suomen muihin kouluihin. Johtopäätökset, joita tässä osiossa tehdään, ovat siis tehty vain tämän tutkimuksen osalta, eivätkä ole yleistettäviä.

Tämän tutkielman tulosten valossa voidaan sanoa, että kokeellisuus suosii jonkin verran enemmän poikia kuin tyttöjä. Tämä päätelmä voidaan tehdä siitä, että suurempi määrä poikien suosimia laboratoriotöitä ja aiheita esiintyy kemian opetuksessa yläkoulussa ja lukiossa kuin tyttöjen. Esimerkiksi tyttöjen suosimaa kosmetiikkaa ja keittiökemiaa tulee hyvin vähän yläkoulun kemiassa ja lukion perus- ja syventävillä kursseilla. Toisaalta myös poikien suosimaa räjähteiden tekoa ei tule kovin paljoa kemian tunneilla, mutta räjähteenä usein esimerkiksi vedyn palamisesta kuuluva poksahdus riittää pojille, kuten miesopettaja totesi haastattelussa. Pojat pitivät myös jonkin verran enemmän tekniikasta ja metallien kemiasta, jotka ovat kuitenkin melko keskeisiä aiheita yläkoulun kemiassa ja lukion kemiassa. Tosin usein kosmetiikan tekemiseen ja keittiökemiaan liittyy hieman monimutkaisempia prosesseja kuin esimerkiksi vaikkapa metallien kemiaan. Silti usein esimerkiksi metallien kemiassa käytettyjen reagenssien nimiä edes muistetaan töiden jälkeen, saati sitten peruskoulun ja lukion jälkeen. Sen sijaan esimerkiksi kosmetiikan ainesosista kertoviin uutisiin törmää lähes viikoittain. Tässä saattaa olla pohdinnan paikka opetussuunnitelman kehittämisen osalta, mitä kemiaa kannattaa opettaa; yksinkertaisia ja ymmärrettäviä kemian perusprosesseja vai sellaista kemiaa, johon törmää vähintään viikoittain?

Oppimistavat eivät suosi kumpaakaan sukupuolta. Molempien sukupuolien kolmen parhaimman oppimistavan joukkoon kuului perinteisiä opetusmenetelmiä, joita käytetään paljon oppitunneilla. Toisaalta vastaajat ovat saattaneet valita parhaimmat oppimistavat

niistä, mitä heillä tunneilla käytetään, eikä sen mukaan, miten he todella oppisivat parhaiten. Kokeellisuutta ei pidetty yleisesti niin hyvänä oppimistapana. Silti vastanneiden keskiarvot olivat hyviä (yli 8.60). Miksi muualla Suomessa (ks. 11, kaavio 1.) kemian arvosanat eivät ole yhtä hyviä, vaikka kaikki kemian opettajat läpi Suomen käyttämät taatusti samoja oppimistapoja? Kokeellisuuden määrän lukuvuodessa tiedetään vaihtelevan paljon ja suurin osa opettajista muissa kuin Normaalikouluissa ei käytä yhtä paljon kokeellisuutta opetuksessaan, mitä Normaalikouluissa käytetään. Oppilaat ja opiskelijat saattavat itse aliarvioida kokeellisuudesta saatavaa hyötyä oppimisessa, koska arviointi perustuu kuitenkin suurelta osin loppukokeisiin, joissa harvoin on kokeellista osuutta. Näitä kokeita varten kuitenkin oppilaat ja opiskelijat pääasiassa kertaavat. Näin kokeellisuudesta saatava hyöty jää piiloon.

Ryhmän valintatapa kemian tunneilla suosii jonkin verran poikien oppimista. Pääasiassa kemian tunneilla opettaja valitsee ryhmät ja pojille oli kaikista vähiten merkitystä, missä ryhmässä työ tehdään. Tästä ei voi vielä tehdä kovin radikaaleja johtopäätöksiä neljä henkilön haastatteluiden perusteella, mutta tämä näyttäisi olevan kuitenkin haastatteluiden tulos. Lukiolaistyttö koki onnistuvansa paremmin opettajan valitsemassa ryhmässä, kun taas 9.-luokkalainen tyttö koki onnistuvansa paremmin itse valitussa ryhmässä. Silti lukiolaistyttö kertoi jäävänsä taka-alalle, mikäli opettajan valitsemaan ryhmään osui dominoivampia henkilöitä. Huomattavaa myöskin oli, että oppilaille tai opiskelijoille, jotka pitivät kemiasta, ei ollut yhtä suurta väliä ryhmällä, kun taas tytölle, joka ei pitänyt kemiasta. Ratkaisua ryhmän valintatapaan on yritetty etsiä tyttö- ja poikapedagogiikasta, josta lisää kohdassa *10.1 Tyttö- ja poikapedagogiikka ratkaisuna tyttöjen rohkaisemiseen laboratoriotöissä?*

Kemian aiheet, jotka liittyvät terveyteen, nousevat usein mediassa esille ja erityisesti terveydestä ja ihmiseen liittyvistä luonnontieteiden aiheista tyttöjen on huomattu olevan kiinnostuneempia.¹⁹ Tässä tutkielmassa niin ikään todettiin tyttöjen ja myös 9.-luokkalaisten poikien olevan kiinnostuneita terveyteen liittyvistä aiheista. Terveyteen liittyviä aiheita käsitellään toki esimerkiksi ravintoaineiden kemian yhteydessä. Tekemällä enemmän terveyteen liittyviä laboratoriotöitä luokassa ja tarkastelemalla useampia kemian aiheita terveyden näkökulmasta voidaan ehkä tukea tyttöjen kiinnostusta kemian alaa kohtaan ja mahdollisesti innostaa poikia naisvaltaisille sosiaali- ja terveystieteille ja tyttöjä miesvaltaisille luonnontieteiden aloille. Terveyden näkökulman lisääminen opetuksessa ei kuitenkaan tarkoita teknisen näkökulman poistamista. Tyttöjä

olisi hyvä saada myös teknisille aloille, joten teknisiäkin näkökulmia ja laboratoriotöitä täytyy olla opetuksessa.

Poikien kemian oppimisen ongelmat ovat enemmän koulukielteisyydessä ja asenteissa, sitä esiintyy yleisesti koulua kohtaan, ei niinkään varsinaisesti kemiaa kohtaan. Monissa lähteissä vastaan tullut aikuisten asennoituminen poikien koulunkäyntiin ja huonompaan opintomenestykseen kiitauksella “pojat ovat poikia” antaa tilaa koulukielteisyydelle ja negatiiviselle asennoitumiselle. Miehisyyteen ei tulisi kuulua huono opintomenestys. Myös pääasiassa pojilla esiintyvät oppimisvaikeudet vaikuttavat kemian oppimiseen. Naisten aseman työmarkkinoilla ja koulutuksessa parantuessa myös poikien koulunkäynnin ongelmiin on puututtava tasa-arvon saavuttamisen vuoksi, ettei pääse syntymään alemman koulutustason ammattien miesvaltaistumista ja ylemmän koulutustason ammattien naisvaltaistumista.

10.1 Tyttö- ja poikapedagogiikka ratkaisuna tyttöjen rohkaisemiseen laboratoriotöissä?

Joissakin tutkimuksissa on myös tutkittu ja pohdittu tyttö- ja poikapedagogiikan mahdollisuuksia. Tyttö- ja poikapedagogiikka tarkoittaa käytännössä sukupuolten erillisopetusta. Ajatus tyttöjen ja poikien erillisistä ryhmistä saattaa kuulostaa erikoiselta nykyaikana, mutta aiheesta on tehty tutkimuksia, joista on tullut positiivisia tuloksia. Tyttö- ja poikapedagogiikka mahdollistaa molempien sukupuolten identiteetin kasvun ilman että kumpikaan sukupuoli jää toisen sukupuolen varjoon luokkahuoneessa. Tutkimusten mukaan tytöt saivat tyttöryhmässä tarvitsemaansa läheisyyttä ja hyväksytyksi tulemisen kokemista, kun taas poikien sosiaaliset valmiudet ja tunne tulleensa otetuksi vakavasti lisääntyivät poikaryhmässä. Näin pystyttiin myös huomioimaan tyttöjen ja poikien erilaiset tarpeet oppijoina. ^{11-11.1}

Yleisesti suositaan kuitenkin sekaryhmiä, jotta tytöt ja pojat voisivat oppia toisiltaan ja opetella tulemaan myös toimeen keskenään muiden ihmisten kanssa, jotka eivät välttämättä kuulu siihen lähimpään ystäväpiiriin. Tutkimukset ovat kuitenkin myös osoittaneet, että usein näin ei sekaryhmissä käy, vaan yleensä toinen sukupuoli dominoi

ryhmässä toista. Vastakkaisen sukupuolen läsnäolon on myös todettu vahvistavan kasvamista oman sukupuolen identiteetin suuntaan voimakkaammin, jota ei tapahtunut yhtä paljon vain omaa sukupuolen edustajien ryhmässä. ^{11-11.1}

Tyttö- ja poikapedagogiikan eduista huolimatta asia ei ole näin ongelmaton. Jos sukupuolet jaetaan omassakin luokassa erillisiin ryhmiin, miten käy muunsukupuolisten? Sinänsä jo luokka on sekaryhmä, joten jako tyttöihin ja poikiin lisää osaltaan tunnetta sukupuolten välisestä erottelusta. Lisäksi monesti sanotaan, että koulun tarkoitus on valmistaa yhteiskuntaa varten, joten koska yhteiskunnassa eri ihmisten on tultava toimeen sukupuolesta riippumatta, sitä on syytä harjoitella jo koulussa. Ehkä ratkaisu mukavaan ryhmätyöskentelyyn löytyy ennemminkin vuorovaikutustaidoista ja sitä kautta tulevasta luottamuksesta.

11 Mahdolliset virhelähteet

Tätä tutkielmaa tarkasteltiin sosiaalisen sukupuolen näkökulmasta, mutta kyselylomakkeessa ei kuitenkaan otettu huomioon, millä perusteilla henkilö on valinnut sukupuolekseen tytön tai pojan. Toisin sanoen vastaaja on saattanut valita sukupuolensa biologisin perustein, sosiaalisin perustein, sukupuoli-identiteetin perustein tai jopa sukupuolirooli-identiteetin perustein. Vastauksista ei siis selviä, onko esimerkiksi sukupuolen ”tyttö” valinnut henkilö tyttömäinen tai naismainen myös sukupuolirooli-identiteetiltään. Esimerkiksi tyttö, joka käyttäytyy poikamaisesti, saattaa suhteutua kokeellisuuteen enemmän poikien kaltaisesti kuin tyttöjen kaltaisesti. Tämä tuskin aiheuttaa kovin suurta virhettä tutkimustuloksiin, mutta on silti huomioitava, että tutkimus ei ottanut huomioon sukupuolirooli-identiteettiä suhteessa kokeellisuuteen ja kemiaan.

Ihmisten parissa tutkimusta tehtäessä on mahdollista, että kyselyyn vastaajat ja haastateltavat eivät ole olleet täysin rehellisiä vastauksissaan, vaan vastanneet sen mukaan, mitä arvelevat haastattelijan mielestä olevan ns. ”oikea” vastaus. Erityisesti nuorten vastaajien kohdalla tämä saattaa korostua. Haastattelija kuitenkin tiedosti tämän ja pyrki nuoria haastatellessa olemuksellaan viestittämään, että kysymyksiin ei ole olemassa ”oikeaa” tai ”väärää” vastausta, vaan kaikki haastateltavien vastaukset ovat oikeita, jos ne vastaavat heidän tuntemuksiaan. Tämä olisi voitu ennen haastattelutilannetta sanoa ihan suullisestikin anonymiteetistä ja tutkimuksesta kerrottaessa.

Kyselyiden vastaamistilanteissa ennen kyselyyn vastaamista tekijän olisi ollut hyvä käydä läpi kysely yhteisesti ennen jakamista ja painottaa erityisesti kohtia, joissa pyydettiin valitsemaan kolme vastausta eri vaihtoehdoista. 9. luokan kyselyyn vastaamistilannetta oli edeltänyt tietokilpailua ryhmissä ja kysely keskeytti heidän tietokilpailunsa, mikä jätti luokkaan hieman riehakkaan tunnelman. Oppilaat myös vastasivat kyselyyn niillä paikoilla, missä olivat istumassa ja osa pojista vaihtoi muutaman sanan kyselyn kysymyksistä ääneen, vaikka oli nimenomaan pyydetty, että kyselyyn vastataan hiljaa itsenäisesti. Tässä tilanteessa olisi pitänyt pyytää oppilaita siirtymään ensin pakoilleen

ennen kyselyiden jakamista ja toisaalta kysely olisi ollut hyvä toteuttaa vasta tietokilpailun jälkeen, kun tunnelma luokassa olisi ollut rauhallisempi. Osan poikien lyhyehköt keskustelut kyselystä saattoivat lisätä sosiaalisten normien vaikutusta vastatessa ja on mahdollista, että osa pojista on vastannut kyselyyn sen mukaisesti, miten on ajateltu olevan sopivaa vastata niiden sosiaalisten normien puitteissa.

Tutkimuksen tulokset eivät ole juurikaan yleistettävissä, koska tutkimus tehtiin Normaalikoululla. Normaalikoulut voidaan nähdä "erityiskouluina", koska kouluilla opettajina vieraillee usein opettajaopiskelijoita ja erilaiset käytännöt saattavat vaihdella tunneittain. Käytänteiden vaihteluiden takia Normaalikouluilla oppilaat ja opiskelijat joutuvat sopeutumaan vaihteleviin opetustapoihin, mikä ei ole tavallista muilla kouluilla. Suomessa on kuitenkin eniten kouluja, joissa opettajien vaihtuvuus on pientä ja opetustavat jokseenkin rutinoituneita.

Ryhmän merkitystä ei kysytty lainkaan 9.-luokkalaisten ja lukiolaisten kyselyissä, vaan sitä kysyttiin vain haastatteluissa. Ryhmän merkitystä olisi voitu kysyä myös kyselyllä, mutta kyselystä olisi tullut niin pitkä, että vastaajien keskittyminen olisi herpaantunut, joten päädyttiin jättämään kysymykset ryhmän merkityksestä haastatteluihin. Haastatteluilla pystyttiin saamaan myös syvällisempää tietoa ryhmän merkityksestä, jota ei kyselyä laadittaessa olisi voitu ennakoida. Haastatteluilla saatiin kuitenkin hyvää pohjatietoa mahdollisille jatkotutkimuksille ryhmän merkityksestä eri sukupuolille kemiassa. Opettajien haastatteluille ei alkuvaiheessa ollut varsinaista perustetta ja sen olisi myös voinut jättää pois ja korvata useamman oppilaan haastattelulla. Opettajien haastatteluilla saatiin kuitenkin laajempaa tietoa oppilaiden asenteista, käsityksistä ja tunteista kemiaan ja kokeellisuuteen, joten opettajien haastattelu loi kontekstin oppilaiden haastatteluille. Useamman opettajan haastattelu olisi kuitenkin antanut luotettavampaa tietoa. On myös mahdollista, että opettajat näkevät tilanteet luokassa stereotyyppisesti, kuten naisopettaja totesi haastattelussa, joten sukupuolitietoinen havainnointi olisi varmasti antanut parempaa kuvaa kokeellisuuden sukupuolittuneisuudesta.

12 Jatkotutkimusten aiheita

Sukupuolittuneisuus kemiassa ja kokeellisuudessa tarjoaa hedelmällisen aiheen jatkotutkimuksille, josta voisi löytyä myös selityksiä ja ratkaisuja tyttöjen ja naisten hakeutumiselle luonnontieteellisille aloille. Kemian opetusta on Suomessa tutkittu vähän sukupuolen näkökulmasta, vaikka ongelma alojen sukupuolittuneisuudesta on ollut tiedossa jo jonkin aikaa. Tämä tutkielma on vain pintaraapaisu ja tässä käsitellyjä aiheita olisi mielenkiintoista tutkia syvemmin, erityisesti ryhmän merkitystä sukupuolten näkökulmasta. Millainen olisi optimaalinen ryhmä tyttöjen ja poikien laboratoriotöiden mukavan tekemisen kannalta? Miten yleistä on arkuus ja jännitys laboratoriotöitä tehtäessä? Miten sukupuolittuneita mielikuvat laboratoriotöistä ovat isommalla otoksella tarkasteltuna? Ohjaavatko oppikirjat mieltämään kemian joko ”tyttöjen” tai ”poikien” oppiaineena? Entä mikä vaikutus on opettajalla tähän? Onko opettajan sukupuolella väliä, mielletäänkö kemia ”tyttöjen” vai ”poikien” oppiaineena? Myös luokassa erilaisten laboratoriotöitä tekevien ryhmien havainnointi sukupuolen näkökulmasta voisi olla mielenkiintoista. Vaikka sinänsä yhdelläkään laboratoriotyöllä ei ole sukupuolta, saattaa joihin laboratoriotöihin liittyä mielikuva ”tyttöjen” ja ”poikien” töistä, kuten tässäkin tutkielmassa todettiin. Mitkä laboratoriotyöt mielletään ”tyttöjen” tai ”poikien” töiksi? Mistä nämä leimat tulevat? Monenlaisia kysymyksiä herää pohtiessa kemian sukupuolittuneisuutta. Toisaalta monet kemian sukupuolittuneisuuden näkemykset tulevat vanhempien asenteista, kuten miesopettaja haastattelussa totesi, ja näihin on haasteellista vaikuttaa pelkällä sukupuolisensitiivisyydellä opetuksessa.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin myös, mitä tunteita liittyy oppilailta laboratoriotöiden tekemiseen. Tunteisiin liittyvää tutkimusta voisi myös syventää liittyen itsetuntoon ja minäpystyvyyteen laboratoriotöitä tehtäessä. Minäpystyvyydellä (self-efficacy) tarkoitetaan henkilön uskoa suoritutua tehtävästä annettujen vaatimusten mukaisesti.⁴²⁻^{42.1} Tutkimuksia näistä aiheista löytyy Suomesta sekä yleisellä tasolla että osana luonnontieteiden opetuksen tutkimuksia. Joitain tutkimuksia, jotka sivuavat itsetuntoa ja minäpystyvyyttä, myös käsiteltiin tässä tutkielmassa. Itsetunto ja minäpystyvyys tarjoaisi mielenkiintoisia tutkimuksen aiheita erityisesti kokeellisuuden näkökulmasta, koska vaikka kemian katsotaan lukeutuvan enemmän lukuaineisiin koulumaailmassa, kokeellinen työskentely muistuttaa kuitenkin enemmän taito- ja taideaineita. Kummat siis

kokevat pärjäävänsä paremmin kokeellisessa työskentelyssä; ne, jotka saavat parempia arvosanoja lukuaineissa, vai ne, jotka parempia arvosanoja taito- ja taideaineissa? Tässä tutkielmassa ei tutkittu itsetuntoa tai minäpystyvyyttä, vaikka niistä voidaan ehkä jotain päätellä tuloksista. Aineistonkeruuvaiheessa ei kuitenkaan suunniteltu kyselyiden ja haastatteluiden kysymyksiä itsetunnon tai minäpystyvyyden näkökulmasta, joten jos tätä olisi haluttu tutkia, olisi itsetunto ja minäpystyvyys pitänyt ottaa huomioon jo tutkielman alussa. Tässä tutkielmassa keskityttiin vain selvittämään, millaisia tunteita oppilaat kokevat tehdessään laboratoriotöitä. Lähtökohtana oli, että tyttöjä pidetään yleisesti arempina kokeellisuuden tekijöinä kuin poikia, joten tässä tutkielmassa haluttiin selvittää, missä määrin tytöt ja pojat jännittävät laboratoriotöiden tekemistä ja kummat pitävät enemmän laboratoriotöiden tekemisestä. Myös arkuutta tehdä laboratoriotöitä pystyisi laajentamaan isommaksikin tutkimukseksi, koska arkuudella voi olla huonoja seurauksia oppimisen kannalta.

Yksi erittäin mielenkiintoinen kysymys heräsi miesopettajan toteamuksesta, jonka mukaan kemia on yksi koulun suosituimmista aineista: Mikä tähän on syynä? Onko tämä yleistä kaikilla kouluilla, jossa tehdään yhtä paljon (tai jopa enemmän) kokeellisuutta? Lisääkö mikä tahansa kokeellisuus kemian oppiaineen suosiota, riippumatta siitä, liittyykö se aiheeseen tai täyttääkö se oppilaiden mielestä hyvä kokeellisen työn kriteerejä? Ovatko ”tylsätkin” työt parempia kuin selkeä ja ymmärrettävä kemian teoreettinen opettaminen? Tästä todennäköisesti löytyy jo tutkimuksia sekä Suomesta että maailmalta. Kiinnostavaa olisi myös tietää, onko kemia suosituempaa Normaalikouluissa kuin ”tavallisissa” kouluissa.

13 Kirjallisuusluettelo

1. M. Aksela & R. Juvonen, Kemian opetus tänään, moniste 27/99, Opetushallitus/ Kemian teollisuus ry, 1999, s. 13
2. Perusopetuksen opetussuunnitelma perusteet, Opetushallitus, 2014, s.17
3. Lukion opetussuunnitelma perusteet, Opetushallitus, 2015, s.14
4. M. Aksela & V. Karjalainen, Kemian opetus tänään: Nykytila ja haasteet Suomessa, Kemian opetuksen keskus, kemian laitos, Helsingin yliopisto, 2008, s. 73-77.
5. K. Juuti, J. Lavonen, A. Uitto, R. Byman & V. Meisalo, Science teaching methods preferred by grade 9 students in Finland, *International Journal of Science and Mathematics Education*, **2010**, 8(4), s. 611-632.
6. E. Lahelma, Tytöt, pojat ja koulukeskustelu: Miten koulutuspoliittiset ongelmat rakentuvat?, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
7. T. Gordon, ”Sata pientä sääntöä...” – sukupuoli koulun arjessa, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
8. M. Ruusunen, Sukupuoli koulussa: Yhteenveto oppilaiden sukupuolta käsittelevistä tutkimuksista ja muusta kirjallisuudesta, 22.6.2005, Opetushallitus, 2005.
9. J. Nieminen & T. Vienola, *Oppilaan sukupuolen merkitys opettajan toiminnalle luokan vuorovaikutuksessa*, Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteen tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos, Jyväskylä, 2013.
- 9.1 J. Huttunen, Isän merkitys pojan sosiaaliselle sukupuolelle, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä studies in education, Psychology and Social Research, 77, 1990.
10. H. Pöyry, *Tasa-arvoisen varhaiskasvatuksen ja sukupuolen määritelmät kasvattajayhteisöissä*, Pro gradu –tutkielma, Tampereen yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Tampere, 2014.
11. H. Mäkinen, *Askelia tasa-arvosta sukupuolitietoon. Sukupuolen merkitys opettajien ajattelussa ja toiminnassa*, Pro gradu –tutkielma, Tampereen yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna, 2009.
- 11.1 A.-L. Kruse, Tyttö- ja poikapedagogiikat - käytäntöjä ja perspektiivejä, teoksessa A. Arnesen (toim.): Eroja ja yhtäläisyyksiä. Sukupuoli pedagogisessa ajattelussa ja käytännössä, 1998, Helsinki, Yliopistopaino, s. 34–49.
12. Sukupuolten välinen tasa-arvo: Sanasto, <https://www.thl.fi/fi/web/sukupuolten-tasa-arvo/sukupuoli/sanasto>, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (16.6.2016).

13. E. Seppä, *Opettajan ajattelun ja toiminnan sukupuolitietoisuus perusopetuksessa*, Pro gradu –tutkielma, Tampereen yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Tampere, 2013.
- 13.1 T. Ahtola & E. Keräjä, ”*KIVA KOULU, HYVÄ HUONO OPE*”-Alakoulun oppilaiden kokemuksia kouluviihtyvyydestä vuosina 1989 ja 2009, Pro gradu –tutkielma, Turun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Rauman opettajankoulutuslaitos, Rauma 2009.
- 13.2 L. Tainio, T. Palmu & E. Ikävalko, *Opettaja, oppilas ja koulun sukupuolistunut arki*, teoksessa M. Suortamo, L. Tainio, E. Ikävalko, T. Palmu & S. Tani (toim.) *Sukupuoli ja tasa-arvo koulussa*, Juva: WS Bookwell Oy, 2010, ss. 13–20.
14. M. Ruusunen, Sukupuoli koulussa: Yhteenveto oppilaiden sukupuolta käsittelevistä tutkimuksista ja muusta kirjallisuudesta, 22.6.2005, Opetushallitus, 2005.
15. T. Tähkä, Asemetta kemian opiskeluun, Luonnontieteiden opettamisen kehittämishaasteita 2012, 2012:10, Opetushallitus, 2012.
16. P. Yrjölä, Pojat ja tytöt oppimistulosten arviointien valossa, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
17. P. Kärnä, R. Hakonen & J. Kuusela, Luonnontieteellinen osaaminen perusopetuksen 9. luokalla 2011, Opetushallitus, 2012, s. 73-77, 89-90, 97-98.
18. M. Niemivirta, Tyttöjen ja poikien väliset erot oppimismotivaatiossa, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
19. J. Linnansaari, J. Viljaranta, J. Lavonen, B. Schneider, K. Salmela-Aro, Finnish students’ engagement in science lessons, *Nordic Studies in Science Education*, **2015**, *11(2)*, s. 192-206.
20. C. Williams, M. Stanisstreet, K. Spall, E. Boyes, & D. Dickson, Why aren’t secondary students interested in physics?, *Physics Education*, **2003**, *38(4)*, s. 324–329.
21. P. Scheinin, Sukupuolten mahdollisuudet koulutukseen, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
22. R. Kaukonen, Miesten koulutustaso paranee hitaammin kuin naisten, 2009, http://www.stat.fi/artikkelit/2009/art_2009-09-30_001.html?s=0, Tilastokeskus, (30.5.2016).
23. Naiset ja miehet Suomessa 2014, http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/yyti_namisu_201400_2014_10367_net.pdf, Tilastokeskus (30.5.2016).

24. Tilastoja ylioppilastutkinnosta, Arvosanjakaumia kevät 2016,
https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/stat/FT2016KT3002.pdf
, Ylioppilastutkinto lautakunta (29.5.2016)
25. Tiedote: Pisa 2012: Suomalaisnuorten osaaminen laskussa,
<http://www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2013/12/pisa.html>, Opetus- ja
kulttuuriministeriö, Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos (21.5.2016).
26. PISA-tutkimus ja tulokset 2012, <http://www.minedu.fi/pisa/2012.html?lang=fi>,
Opetus- ja kulttuuriministeriö & Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos
(21.5.2016).
27. Pisa lyhyesti, <https://ktl.jyu.fi/pisa/pisa-lyhyesti>, Jyväskylän yliopiston koulutuksen
tutkimuslaitos (21.5.2016).
28. J. Vettenranta, Koulutuksellinen tasa-arvo, julkaisussa: Millä eväillä osaaminen
uuteen nousuun? Pisa 2012 tutkimustuloksia, Opetus- ja kulttuuriministeriö,
Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos & OECD Pisa, 2015.
29. Tiedote: Suomalaisen oppilaiden kouluosaaminen kansainvälistä kärkeä,
<https://ktl.jyu.fi/tiedotteet/tiedotteet-2012/suomalaisen-oppilaiden-kouluosaaminen-kansainvalista-karkea-tiedote-11.12.2012>, Jyväskylän yliopiston Koulutuksen
tutkimuslaitos (28.5.2016).
30. Kansainvälinen TIMSS-tutkimus, <https://ktl.jyu.fi/pirls-timss/timss>, Jyväskylän
yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos (28.5.2016).
31. P. Kupari, J. Vettenranta & K. Nissinen, Oppijalähtöistä pedagogiikkaa etsimässä,
Kahdeksannen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen,
Kansainvälinen TIMSS-tutkimus Suomessa, Jyväskylän yliopiston Koulutuksen
tutkimuslaitos, IEA & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2012, s. 49-52.
32. M.A. Siimes, Murrosiän kriittiset vaiheet, julkaisussa: Koulu – sukupuoli –
oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
33. Persoonallisuuden ja tunne-elämän kehitys,
[http://www.mll.fi/vanhempainnetti/tietokulma/kasvu_ja_kehitys/12_15-
vuotias/persoonallisuus_ja_tunne-elama/](http://www.mll.fi/vanhempainnetti/tietokulma/kasvu_ja_kehitys/12_15-vuotias/persoonallisuus_ja_tunne-elama/), Mannerheimin lastensuojeluliitto,
Vanhempainnetti (17.6.2016).
34. K. Salmela-Aro: Koulu ja nuorten hyvinvointi,
<https://www.youtube.com/watch?v=OM786a8ifvk>, Helsingin yliopiston avoin
yliopisto (17.6.2016).
35. P. Harinen & J. Halme, Hyvä, paha koulu, kouluhyvinvointia hakemassa, Suomen
Unicef Nuorisotutkimusseura ry. & Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2012.

36. H. Lyytinen, Sukupuoli ja oppimisvaikeudet, julkaisussa: Koulu – sukupuoli – oppimistulokset, Opetushallitus, 2004.
37. J. Koskinen & H. Luoma, *AD/HD kouluikäisillä tytöillä vanhempien kokemana*, Opinnäytetyö, Diakonia-ammattikorkeakoulu, Helsingin yksikkö, diakoninen sosiaali-, terveys- ja kasvatustieteiden koulutusohjelma, Helsinki, 2006.
38. Graduaineiston analysointi,
http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/aineiston_analysointi2.pdf,
Leena Hiltunen, Jyväskylän yliopisto (22.6.2016).
39. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto,
http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_1_2.html, A. Saaranen-Kauppinen & A. Puusniekka, 2006, Tampere, Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto (22.6.2016).
40. Kosmetiikka, <http://www.tukes.fi/kosmetiikka>, Turvallisuus ja kemikaalivirasto (21.6.2016).
41. J.C. Blickenstaff, Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?, *Gender and Education*, **2005**, *17*(4), s. 369-386.
42. P. Flyktman, *Opettajan minäpystyvyys ja erityisen tuen tarpeessa olevan oppilaan kohtaaminen*, Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden laitos, Jyväskylä, 2008.
- 42.1 A. Bandura, Self-efficacy: The exercise of control, New York: W.H. Freeman & Company, 1997.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake

Liite 2. Haastattelupohja: Oppilaan haastattelu

Liite 3. Haastattelupohja: Opettajan haastattelu

Liite 1. Kyselylomake

Pro gradu -tutkielma

Jenni Majuri

jenni.e.majuri@student.jyu.fi

15.3.2016 xxxx

Tämä tutkimus on osa Pro gradu -tutkielmaani, jonka teen Jyväskylän yliopiston kemian laitoksella. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää oppilaiden mielenkiinnonkohteita kemian eri osa-alueilla. Tutkimukseen vastataan nimettömästi ja vastaajan henkilöllisyys ei tule missään vaiheessa esiin. Tutkimustulokset käsitellään luottamuksellisesti ja niitä käytetään vain tässä tutkimuksessa.

Luethan jokaisen kysymyksen huolellisesti ja vastaathan jokaiseen väittämään ja kysymykseen!

Kiitos!

Valitse oikea vaihtoehto.

Sukupuoli: _____tyttö _____poika

Kurssi: _____9 lk _____lukion KE2-kurssi

Viimeisimmän kemian kurssin arvosana /

viimeisen todistuksen kemian arvosana: _____

Vastaa seuraaviin väittämiin.

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
1. Pidän kemiasta oppiaineena.				
2. Kemia on minulle helppoa.				
3. Usein en ymmärrä kemiaa, vaan opettelen ulkoa asioita kokeeseen.				
4. Minun on mahdotonta oppia kemiaa, vaikka olen yrittänyt.				
5. Ymmärrän kemiaa.				
6. Olen niin turhautunut kemian oppimiseen, että en edes halua yrittää oppia sitä.				
7. Kemian opiskelu ei liity arkielämäni millään tavalla.				

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

8. Opin kemiaa parhaiten:

- kokeellisuuden kautta
- kirjoittamalla vihkoon muistiinpanoja
- tekemällä kemian kirjan tehtäviä
- tekemällä esitelmiä
- tekemällä ryhmätöitä
- keskustelemalla
- piirtämällä miellekarttoja (mind map)
- kuuntelemalla opettajan opetusta
- lukemalla kemian oppikirjaa
- työskentelemällä yksin
- muu, mikä? _____

9. Mikä on mielestäsi kemiassa vaikeinta?

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

10. Kemiassa minua kiinnostaa eniten:

- ___ keittiökemia
 ___ kosmetiikkaa
 ___ tekniikka (esim. erilaisten laitteistojen kokoaminen, elektronikka)
 ___ terveys
 ___ analytiikka ja tutkiminen (analytiikka tarkoittaa, että esim. selvitetään jonkin tietyn aineen määrää seoksesta)
 ___ materiaalit (esim. muovit, liimat, sähköä johtavat materiaalit)
 ___ räjähteet ja energia
 ___ metallien kemia
 ___ muu, mikä? _____

Vastaa seuraaviin väittämiin.

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
11. Laboratoriotyöt tekevät kemian tunneista kivoja.				
12. Minun on hankala aloittaa työskentelyä laboratoriotöitä tehtäessä.				
13. Laboratoriotyöt eivät ole "oikeaa" opiskelua.				
14. Minun on hankala hahmottaa, mitä minun pitäisi oppia laboratoriotöistä.				
15. Olen omatoiminen laboratoriotöitä tehtäessä.				
16. En ymmärrä, miten laboratoriotyöt liittyvät opetettavaan asiaan.				
17. Laboratoriotyöt on ainut asia, mitä ymmärrän kemiasta.				
18. Ymmärrän paremmin kemian ilmiöitä laboratoriotöiden kautta.				
19. Laboratoriotöitä on mielestäni liikaa.				

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

20. Seuraavista laboratoriotöistä minua kiinnostaa eniten:

- nestetyyppijäätelön valmistus
 saippuan valmistus
 laitteistojen kokoaminen ja rakentaminen, esim. tislauslaitteiston
 maidon proteiinimäärän selvittäminen
 raskasmetallien määrittäminen hiuksista
 biomuovin valmistus maissitärkkelyksestä
 tähtisädetikun valmistus
 käsivoiteen valmistus
 ilotulitteiden valmistus
 superpallon valmistus
 aspiriinin (särkylääke) valmistus
 avaimen päällystäminen kuparilla
 pariston tekeminen hedelmästä
 muu, mikä? _____

Vastaa seuraaviin väittämiin.

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
21. Laboratoriotöitä tehdessä minua jännittää, että teen jotain väärin.				
22. Tunnen hallitsevani tilanteen laboratoriotöitä tehtäessä.				
23. Pelkään harvoin virheiden tekemistä laboratoriotöitä tehtäessä.				
24. Laboratoriotöitä tehdessä minua jännittää, että rikon jotain.				
25. Jännitän kemiallisten aineiden käsittelyä laboratoriotöissä.				
26. Koen usein onnistuvani laboratoriotöissä.				
27. Innostun helposti laboratoriotöistä.				

Liite 2. Haastattelupohja: Oppilaan haastattelu

Pro gradu -tutkielma 2016

Jenni Majuri

Sukupuoli: ___tyttö ___poika

Kurssi: ___9lk ___Lukion KE2-kurssi

Viimeisimmän kemian kurssi arvosana /

viimeisimmän todistuksen kemian arvosana: _____

Ensin oppilas vastaa tehtävä kerrallaan kysymyksiin ja sitten keskustellaan vastauksista.**Vastaa seuraaviin väittämiin.**

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
1. Pidän kemiasta oppiaineena.	Mitkä ovat sinun suosikkiaineitasi?			
2. Kemia on minulle helppoa.				
3. Usein en ymmärrä kemiaa, vaan opettelen ulkoa asioita kokeeseen.				
4. Minun on mahdotonta oppia kemiaa, vaikka olen yrittänyt.				
5. Ymmärrän kemiaa.				
6. Olen niin turhautunut kemian oppimiseen, että en edes halua yrittää oppia sitä.				
7. Kemian opiskelu ei liity arkielämäni millään tavalla.				

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

8. Opin kemiaa parhaiten:

- kokeellisuuden kautta
- kirjoittamalla vihkoon muistiinpanoja
- tekemällä kemian kirjan tehtäviä
- tekemällä esitelmiä
- tekemällä ryhmätöitä
- keskustelemalla
- piirtämällä miellekarttoja (mind map)
- kuuntelemalla opettajan opetusta
- lukemalla kemian oppikirjaa
- työskentelemällä yksin
- muu, mikä? _____

Kysymys: Miten kertaat kokeeseen?

9. Mikä on mielestäsi kemiassa vaikeinta?

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

10. Kemiassa minua kiinnostaa eniten:

- ___ keittiökemia
 ___ kosmetiikkaa
 ___ tekniikka (esim. erilaisten laitteistojen kokoaminen, elektronikka)
 ___ terveys
 ___ analytiikka ja tutkiminen (analytiikka tarkoittaa, että esim. selvitetään jonkin tietyn aineen määrää seoksesta)
 ___ materiaalit (esim. muovit, liimat, sähköä johtavat materiaalit)
 ___ räjähteet ja energia
 ___ metallien kemia
 ___ muu, mikä?

Kysymys: Miksi valitsit juuri nämä kohdat?**Vastaa seuraaviin väittämiin.**

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
11. Laboratoriotyöt tekevät kemian tunteista kivoja.				
12. Minun on hankala aloittaa työskentelyä laboratoriotöitä tehtäessä.				
13. Laboratoriotyöt eivät ole "oikeaa" opiskelua.				
14. Minun on hankala hahmottaa, mitä minun pitäisi oppia laboratoriotöistä.				
15. Olen omatoiminen laboratoriotöitä tehtäessä.				
16. En ymmärrä, miten laboratoriotyöt liittyvät opetettavaan asiaan.				
17. Laboratoriotyöt on ainut asia, mitä ymmärrän kemiasta.				
18. Ymmärrän paremmin kemian ilmiöitä laboratoriotöiden kautta.				
19. Laboratoriotöitä on mielestäni liikaa.	Toivoisitko näitä olevan enemmän tai vähemmän? Miksi?			

Kysymys: Mikä mielestäsi vaikuttaa laboratoriotöiden mielekkyyteen? Vai onko kaikki

labratyöt aina kivoja? Onko sillä vaikutusta, missä ryhmässä teet töitä (esim. opettajan valitsema vs. itse valittu)? Kummassa ryhmässä tulee tehtyä paremmin työt, opettajan valitsemassa vai itse valitussa ryhmässä?

Valitse seuraavista kolme (3) tärkeintä.

20. Seuraavista laboratoriotöistä minua kiinnostaa eniten:

- nestetyyppijäätelön valmistus
- saippuan valmistus
- laitteistojen kokoaminen ja rakentaminen, esim. tisluslaitteiston
- maidon proteiinimäärän selvittäminen
- raskasmetallien määrittäminen hiuksista
- biomuovin valmistus maissitärkkelyksestä
- tähtisädetikun valmistus
- käsivoiteen valmistus
- ilotulitteiden tekeminen
- superpallon valmistus
- aspiriinin (särkylääke) valmistus
- avaimen päällystäminen kuparilla
- pariston tekeminen hedelmästä
- muu, mikä? _____

Kysymys: Miksi valitsit juuri nämä työt?

Onko jotkut näistä töistä mielestäsi ns. "tyttöjen tai poikien töitä"?

Vastaa seuraaviin väittämiin.

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
21. En tee laboratoriotöitä mielelläni, koska minua jännittää, että teen jotain väärin.				
22. Tunnen hallitsevani tilanteen laboratoriotöitä tehtäessä.				
23. Pelkään harvoin virheiden tekemistä laboratoriotöitä tehtäessä.				
24. En halua tehdä laboratoriotöitä, koska minua jännittää, että rikon jotain.				

25. Jännitän kemiallisten aineiden käsittelyä laboratoriotöissä.				
26. Koen usein onnistuvani laboratoriotöissä.				
27. Innostun helposti laboratoriotöistä.				

Kysymys: Kummassa ryhmässä jännität enemmän laboratoriotöiden tekemistä, opettajan valitsemassa ryhmässä vai itse valitussa? Vai onko tällä sinulle merkitystä? Kummassa ryhmässä lähdet rohkeammin kokeilemaan uusia juttuja vai onko tällä merkitystä? Miten paljon tällä on merkitystä? (todella paljon, jokseenkin paljon, jokseenkin vähän, todella vähän) Kummassa ryhmässä koet onnistuvasi paremmin vai onko tällä merkitystä? (todella paljon, jokseenkin paljon, jokseenkin vähän, todella vähän)

Liite 3. Haastattelupohja: Opettajan haastattelu

Pro gradu -tutkielma 2016

Jenni Majuri

Sukupuoli: nainen / mies

- Miten paljon käytät kokeellista työskentelyä lukiossa? Pidätkö mielestäsi tarpeeksi kokeellisuutta vai haluaisitko pitää vähemmän tai enemmän? Miksi et pidä enemmän tai vähemmän?
- Miten paljon pidät kokeellisuutta yläasteella? Pidätkö mielestäsi tarpeeksi kokeellisuutta vai haluaisitko pitää vähemmän tai enemmän? Miksi et pidä enemmän tai vähemmän?
- Mitä muita opetusmenetelmiä tai -tapoja käytät opetuksessa kokeellisuuden lisäksi lukiossa? Entä yläkoulussa?
- Onko eroa siinä, miten hyvin pojat ja tytöt pärjäävät eri opetusmenetelmissä? Missä opetusmenetelmissä tytöt ja pojat pärjäävät parhaiten vai pärjäävätkö kaikissa yhtä hyvin?
- Poikkeavatko tytöt ja pojat kemian oppijoina mielestäsi vai onko tämä yksilökohtaista? Jos kyllä, niin miten?
- Kummat ovat yleensä innostuneempia kokeellisuudesta, tytöt vai pojat? Mitkä tekijät tähän vaikuttaa? (esim. tehtävä työ, ryhmä, tunteet (kuten ujous, epäonnistumisen pelko...)). Kummilla nämä yleensä vaikuttavat enemmän?) konkreettisia esimerkkejä, missä tilanteissa näkyy
- Onko kokeellisuus sukupuolineutraalia vai oletko huomannut, että olisi ns. "tyttöjen tai poikien" suosimia kokeita? Näkyykö tämä selkeästi jossain?
- Jos on ns. "tyttöjen tai poikien" suosimia kokeita, niin mistä arvelet, että nämä "leimat" tulevat? Millaista olisi sukupuolineutraali kokeellisuus?