

ASSESSMENT OF LEARNING OR  
ASSESSMENT FOR LEARNING  
LUKIO-OPISKELIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ  
KEMIAN OPETUKSEN ARVIOINNISTA

Pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Kemian laitos

Opettajankoulutus

24.11.2017

Nella Merilaita

## Tiivistelmä

Tämän pro-gradu tutkielman tarkoituksena oli selvittää lukio-opiskelijoiden näkemyksiä kemian opetuksen arvioinnista. Tavoitteena oli selvittää, miten arviointi vaikuttaa opiskelijoiden opiskelukäyttäytymiseen, motivaatioon, oppimiseen ja tunteisiin. Lisäksi selvitettiin, millaista arviointia kemian tunneilla on käytetty, ja mikä on opiskelijoiden mielestä arvioinnin tarkoitus. Tutkimus toteutettiin haastattelututkimuksena kahdeksalle lukio-opiskelijalle.

Tutkielman kirjallisessa osassa käsiteltiin arviointia, sen menetelmiä ja motivaatiota. Arviointia käsiteltiin niin kemian opetuksen, opetussuunnitelman perusteiden kuin opiskelijoidenkin näkökulmista. Motivaatiota käsiteltiin sisäisen ja ulkoisen motivaation teorian, itseohjautuvuusteorian ja tavoiteorientaatioiden kautta. Lisäksi käsiteltiin arvioinnin vaikutuksia sekä oppimiseen että motivaatioon.

Kokeellisen osan perusteella saatiin selville, että saman ryhmän opiskelijoilla on hyvin erilaisia käsityksiä siitä, miten heidän työskentelyään arvioidaan. Myös näkemykset arvioinnin tarkoituksesta vaihtelivat huomattavasti. Vastausten perusteella saatiin kuitenkin kattava kuvaus todellisuutta vastaavasta arvioinnin tarkoituksesta. Opiskelijat pitivät arvioinnin tärkeimpinä tehtävinä motivointia, palautteenantoa, opetuksen kehitystä sekä opiskelijoiden asettamista tasa-arvoiseen asemaan.

Opiskelijoiden mukaan arvioinnin lisääminen oppitunneilla lisäisi heidän opiskeluun käyttämäänsä aikaa, mutta tätä pidettiin ongelmallisena, sillä opiskeluun koettiin nyt jo käytettävän paljon resursseja. Opiskelijat toivoivat saavansa oppitunneilla lisää positiivista palautetta omasta osaamisestaan, mutta jatkuvan arvioinnin konsepti ahdisti osaa opiskelijoista. Opiskelijat kokivat oppimisen suhteen hyödyllisimmäksi arviointimuodoksi kirjallisen palautteen, mutta todellisuudessa opiskelijoille arvosanat merkitsivät enemmän.

Arviointi vaikutti myös vaihtelevasti opiskelijoiden tunteisiin. Tutkimuksessa havaittiin kaksi ääripäätä. Osassa opiskelijoita arviointi aiheutti vahvoja sekä positiivisia että

negatiivisia tunnereaktioita kun taas osa opiskelijoista kertoi arvioinnin olevan heille melko merkityksetöntä.

## **Esipuhe**

Tutkimuksen tekeminen aloitettiin joulukuussa 2016 aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtymällä. Kirjallisuus koostuu pääasiassa tieteellisistä artikkelijulkaisuista. Tutkimushaastattelut suoritettiin huhtikuussa 2017 ja haastattelujen analysointi sekä tutkielman valmiiksi kirjoittaminen tapahtuivat syksyllä 2017. Tutkielman ohjaajana toimi FT Jouni Välisaari.

Haluan kiittää ohjaajaani Jouni Välisaarta antoisista ja motivoivista puhelinkeskusteluista ja neuvoista sekä tuesta tutkielman tekemisen aikana. Kiitos myös kaikille tutkimukseen osallistuneille opiskelijoille. Lisäksi haluan kiittää vanhempiani kärsivällisyydestä ja koko opintojen ajan saamastani tuesta. Kiitokset kuuluvat myös kämppikselleni Viiville loputtomasta vertaistuesta ja avusta suomen kauniin kielen kanssa. Viimeisimpänä haluan kiittää Jenniä tutkielman ja koko opettajaopintojeni aikaisista antoisista avautumishetkistä.

Turussa, 24.11.2017

*Nella Merilaita*

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	i
Esipuhe.....	iii
Sisällysluettelo .....	iv
<b>KIRJALLINEN OSA</b>	
1 JOHDANTO .....	1
2 ARVIOINTI.....	3
2.1 Diagnostinen arviointi .....	5
2.2 Summatiivinen arviointi .....	5
2.3 Formatiivinen arviointi.....	6
2.4 Suunniteltu ja interaktiivinen formatiivinen arviointi .....	9
2.5 Itse- ja vertaisarviointi.....	10
2.6 Arvioinnin etiikka.....	12
3 ARVIOINTI OPETUSSUUNNITELMASSA.....	14
3.1 Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015 .....	14
Kemian opetuksen arviointi.....	15
3.2 Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003 .....	15
Kemian opetuksen arviointi.....	16
4 KEMIAN OPETUKSEN TYÖTAVAT JA NIIDEN ARVIOINTI.....	17
4.1 Kemian opetuksen erityispiirteet.....	17
4.2 Diagnostinen arviointi kemian opetuksessa .....	18
4.3 Summatiivinen arviointi kemian opetuksessa .....	18
4.4 Formatiivinen arviointi kemian opetuksessa .....	21
4.5 Itse- ja vertaisarviointi kemian opetuksessa .....	24
4.6 Arvioinnin yksipuolisuus .....	25

5 ARVIOINNIN VAIKUTUKSET OPPIMISEEN .....	27
5.2 Summatiivisen arvioinnin vaikutukset oppimiseen .....	27
5.3 Formatiivisen arvioinnin vaikutukset oppimiseen .....	28
5.4 Itse- ja vertaisarvioinnin vaikutukset oppimiseen .....	29
6 MOTIVAATIO .....	31
6.1 Sisäinen motivaatio .....	31
6.2 Ulkoinen motivaatio .....	32
6.3 Itseohjautuvuusteoria.....	35
6.4 Tavoiteorientaatiot.....	37
7 MOTIVOINTI KEMIAN OPETUKSESSA .....	40
8 ARVIOINNIN VAIKUTUKSET MOTIVAATIOON .....	42
9 OPISKELIJOIDEN NÄKÖKULMA ARVIOINNISTA .....	44
KOKEELLINEN OSA	
10 TUTKIMUKSEN TARKOITUS .....	46
11. TUTKIMUSMENETELMÄT.....	47
12. TUTKIMUSAINEISTO.....	48
13 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	49
13.1 Kemian tunneilla käytetyt arviointimenetelmät .....	49
13.2 Arvioinnin vaikutukset opiskelukäyttäytymiseen .....	51
13.3 Arvioinnin vaikutukset motivaatioon.....	54
13.4 Arvioinnin vaikutukset oppimiseen.....	57
13.5 Arvioinnin vaikutukset tunteisiin .....	57
13.6 Arvioinnin tarkoitus .....	59
14 TULOSTEN ANALYSOINTI.....	61
14.1 Kemian tunneilla käytetyt arviointimenetelmät .....	61
14.2 Arvioinnin vaikutukset opiskelukäyttäytymiseen .....	62

14.3 Arvioinnin vaikutukset motivaatioon.....	63
14.4 Arvioinnin vaikutukset oppimiseen.....	64
14.5 Arvioinnin vaikutukset tunteisiin .....	65
14.6 Arvioinnin tarkoitus .....	65
15 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	67
15.1 Validiteetti ja reliabiliteetti.....	68
15.2 Jatkotutkimuksen aiheita .....	69
LÄHDELUETTELO.....	71
LIITTEET	

# KIRJALLINEN OSA

## 1 JOHDANTO

Arviointi on suuri osa jokapäiväistä elämäämme. Arvioimme jatkuvasti arkipäiväisiä valintojamme tehdäksemme elämästämme helpompaa, mutkattomampaa ja miellyttävämpää. Koulumaailmassa arviointi saa kuitenkin uudenlaisen merkityksen: se määrittelee opiskelijan osaamisen lisäksi esimerkiksi hänen tulevaisuutensa. Pahimmassa tapauksessa opiskelija kokee arvioinnin määrittelevän jopa hänen arvonsa ja merkityksensä kouluyhteisössä ja yhteiskunnassa. Miten saisimme muutettua arvioinnin niin käytännössä kuin mielikuvissakin opiskelijoiden arvostelusta ja vertailusta opiskelijoiden oppimista, kasvua ja kehitystä tukevaksi toiminnaksi?

Arvioinnin tarkoitukseen on kiinnitetty huomiota myös uusimmassa vuonna 2016 käyttöön otetussa opetussuunnitelman perusteissa, jossa määritellään arvioinnin tarkoitukseksi palautteen antamisen lisäksi oppimisen edistäminen. Käytännössä tämä velvoittaa opettajia käyttämään summatiivisen, kurssin lopussa tapahtuvan arvioinnin, lisäksi formatiivista, kurssin aikana tapahtuvaa, oppimista edistävää arviointia. Summatiivisen ja formatiivisen arvioinnin välistä suhdetta kuvaa Biggsin<sup>1</sup> käyttämä, alkuperältään tuntematon lainaus:

*”When the chef tastes, it’s formative assessment; when the customer tastes, it’s summative”*

Formatiivinen arviointi antaa niin opettajalle kuin opiskelijallekin mahdollisuuden kehittää työskentelyään ennen kuin opiskelijalle annetaan viimeinen, papereihin painettu, arvio.

On sanomattakin selvää, että arviointi on suuressa roolissa opettajan työssä. Tästä huolimatta opettajankoulutukseen kuuluvissa kasvatustieteen opinnoissa arviointia käsitellään mielestäni erittäin vähän suhteessa asian tärkeyteen. Arvioinnin ajatellaan olevan yksi niistä asioista, mikä opitaan käytännössä opettajan työtä tehdessä. Tämä pitää



varmasti osaltaan paikkansa, mutta mielestäni arviointi ansaitsisi suuremman roolin osana opettajankoulutusta.

Monella nykykyisellä ja tulevalla opettajalla on käsitys siitä, miten opiskelijoita pitäisi arvioida, mutta eikö myös opiskelijoilla tulisi olla sananvaltaa asiaan? Se mitä opiskelijat haluavat ei automaattisesti korreloi sen kanssa mitä he tarvitsevat, mutta missään tapauksessa arvioinnin ei tulisi herättää opiskelijoissa negatiivisia tunteita. Tämän ajatuksen pohjalta päätin lähteä tutkimaan, mitä mieltä itse opiskelijat ovat kemian opetuksen arvioinnista.

## 2 ARVIOINTI

*”Arviointi tarkoittaa kasvatuksen edellytysten, prosessien ja tulosten arvon tai ansion määrittämistä.”<sup>2</sup>*

*”Arvioinnilla eli evaluaatiolla tarkoitetaan tietojen keräämistä ja tämän tiedon käyttämistä päätöksenteon tarpeisiin.”<sup>3</sup>*

Arviointi yksinkertaisimmillaan tarkoittaa asian, prosessin tai lopputuloksen arvon tai ansion määrittämistä, joka toteutetaan vertaamalla tuloksia asetettuihin tavoitteisiin.<sup>2</sup> Koulumaailmassa arviointi on kuitenkin huomattavasti monimutkaisempi prosessi: se on linkki opettamisen ja oppimisen välillä.<sup>4</sup> Jos opiskelijat oppisivat kaiken, mitä heille opetetaan, arviointi menettäisi merkityksensä. Arviointi kohdistuu opiskelijan työskentelyn lisäksi opettajan työhön. Arvioinnin myötä opettaja näkee, miten opetuksen tavoitteet ovat toteutuneet.

Arviointiprosessia toteutettaessa tulee ottaa huomioon viisi pääkysymystä: kuka? mitä? miksi? miten? ja milloin?<sup>2,5</sup> Arviointia voi toteuttaa opettaja, opiskelija itse, vertainen tai esimerkiksi ulkopuolinen arvioija. Arviointi voidaan kohdistaa yksittäiseen työhön, koko kurssin osaamiseen, ryhmätyötaitoihin tai esimerkiksi ongelmanratkaisukykyyn. Arvioinnin kahtena päätavoitteena nähdään usein työn tai prosessin laadun määrittäminen sekä oppimisen tukeminen.<sup>6,7</sup> Arviointia voidaan suorittaa koko oppimisprosessin ajan ja ajoituksen määrittelee arvioinnin tarkoitus.

Arviointimenetelmiä on yhtä monta kuin opettajiakin, mutta ne voidaan karkeasti jakaa kolmeen ryhmään: diagnostinen, summatiivinen ja formatiivinen arviointi.<sup>8</sup> Näitä kolmea ryhmää on vertailtu taulukossa 1. Jokaisella arviointimenetelmällä on oma aikansa, paikkansa ja merkityksensä. Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi kokonaisvaltaisen arvioinnin tulisi koostua useista eri arviointimenetelmistä.

Taulukko 1. Diagnostisen, summatiivisen ja formatiivisen arvioinnin vertailua <sup>2,5</sup>

	<b>Diagnostinen arviointi</b>	<b>Summatiivinen arviointi</b>	<b>Formatiivinen arviointi</b>
Miksi?	Ennakkotietojen selvitys, mahdollisten virhekäsitysten havaitseminen	Arvostella työn tulos, tuottaa tilastotietoa, tiedottaa vanhempia, jatko-opintojen järjestäjiä ja muita ulkoisia tahoja	Auttaa opiskelijaa parantamaan oppimista, ja opettajaa parantamaan opetusta
Milloin?	Kurssin, projektin tai muun prosessin alussa	Yksittäisen kurssin lopussa, ylioppilaskirjoitukset	Kurssin, projektin tai muun prosessin kaikissa vaiheissa
Kuka?	Opettaja	Opettaja, ulkoinen taho	Opettaja, opiskelija, vertainen
Mitä?	Aiempi tietopohja, mielenkiinto asiaa kohtaan	Teoria, prosessin lopputulos	Prosessi, työskentely, ryhmätyöskentely, edistyminen, käytännön taidot
Miten?	Käsitekartat, kaaviot	Kirjalliset kokeet, portfolioit	Havainnointi, kyselyt, testit, laboratorioharjoitukset, ryhmätyöskentely, itse- ja vertaisarviointi

## 2.1 Diagnostinen arviointi

Diagnostisen arvioinnin on tarkoitus selvittää opiskelijan aiempia tietoja ja mahdollisia virhekäsityksiä opetettavasta aiheesta.<sup>8</sup> Täten diagnostinen arviointi ajoittuu kurssin tai uuden opetettavan asian alkuun. Opiskelijan aiemmalla tietopohjalla on todettu olevan merkitystä uuden asian oppimiselle ja sen sisäistämiselle, sillä konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppija aktiivisesti liittyy uudet asiat jo opittuihin tietoihin ja taitoihin.<sup>5,9</sup> Tällöin diagnostisen arvioinnin myötä opiskelija tulee tietoiseksi siitä, minkä pohjalle uutta tietoa aletaan rakentaa. Diagnostiseen arviointiin voi liittää myös motivointikeinoja, jolloin se toimii hyvänä johdatteluna uuteen aiheeseen. Opettajat taas pystyvät tämän arviointimenetelmän myötä kohdistamaan aiheen opetuksen opiskelijoiden tasolle sekä tunnistamaan ja korjaamaan opiskelijoiden mahdollisia virhekäsityksiä.

## 2.2 Summatiivinen arviointi

Summatiivisen arvioinnin tarkoituksena on tarjota opiskelijalle, opettajille, vanhemmille ja mahdollisesti ulkopuolisille tahoille tietoa opiskelijan tasosta.<sup>8</sup> Summatiivinen arviointi annetaan yleensä numeroarviointina kurssin loppuun ja opiskelijan suoriutumista verrataan usein ulkoisen tahon asettamiin kriteereihin.<sup>10</sup> Esimerkiksi peruskoulun päättöarvioinnin arvosanaan 8 vaadittavat tiedot on määritelty perusopetuksen opetussuunnitelmassa<sup>11</sup> ja lukiotasolla puolestaan ylioppilaskokeet ovat esimerkki ulkoisen tahon järjestämästä summatiivisesta arvioinnista.<sup>7</sup>

Summatiivisen arvioinnin toissijainen tehtävä tulosten ilmaisemisen lisäksi on oppimisen tukeminen. Esimerkiksi huolella tehty summatiivinen koe, voi johtaa useisiin formatiivisiin eli oppimista tukeviin käyttötarkoituksiin.<sup>12</sup>

Usein summatiivisuus korostuu lukiossa käytettävissä arviointimenetelmissä. Summatiivisen arvioinnin keinoin on helppo todeta opiskelijoiden sen hetkinen osaaminen.<sup>2</sup> Summatiivinen arviointi myös kohdistuu samalla tavalla jokaiseen opiskelijaan, jolloin esimerkiksi kurssiarvosanan pohjautuminen kurssikokeeseen asettaa opiskelijat tasa-arvoiseen asemaan.<sup>13</sup>

Summatiivista arviointia usein väheksytään ja sillä nähdään olevan jopa negatiivisia vaikutuksia.<sup>12</sup> Jos kurssikoe on suurin yksittäinen ja määrittelevä arviointimenetelmä, opiskelijat saattavat keskittää opiskelunsa ainoastaan asioihin, joita oletettavasti kysytään kokeessa.<sup>1</sup> Tästä syystä summatiivisen arvioinnin ei pitäisi olla ainoa arviointimenetelmä, mutta se tulisi silti nähdä tärkeänä ja välttämättömänä osana arviointia. Summatiivinen arviointi on se arviointi, mikä kouluista näkyy ulospäin. Se ei kuitenkaan ole koko totuus, eikä edes välttämättä useimmiten käytetty arviointimenetelmä.

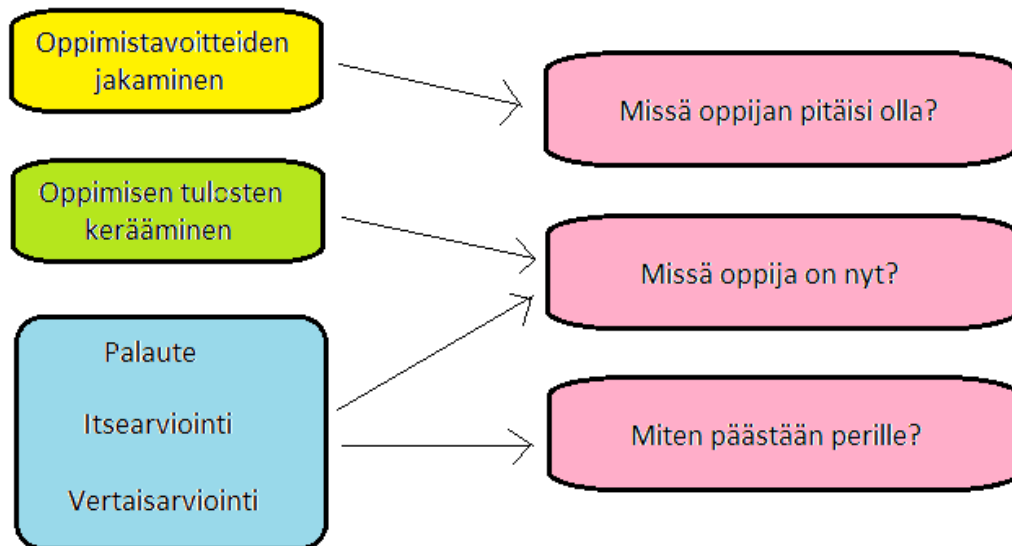
### **2.3 Formatiivinen arviointi**

Formatiivisen eli niin kutsutun jatkuvan arvioinnin tarkoituksena on opiskelijan oppimisen edistäminen ja palautteen tarjoaminen sekä opiskelijalle että opettajalle.<sup>12</sup> Formatiivista arviointia tehdään kurssin, projektin tai muun työskentelyn kaikissa vaiheissa, joten kyse ei ole testistä vaan prosessista. Formatiivisen arvioinnin perusteella ei myöskään lähtökohtaisesti anneta arvosanaa.<sup>14</sup> Alkuperäisestä tarkoituksesta huolimatta kaikkia arviointimenetelmiä voidaan kutsua formatiivisiksi, jos niiden perusteella opettaja tai opiskelija muuttavat toimintaansa.<sup>12</sup>

Formatiivisen arvioinnin toteuttamiseksi Wiliam ja Thompson ovat määritelleet viisi oppimisen avainstrategiaa, joihin Bennet<sup>12</sup> on viitannut artikkelissaan *Formative assessment: a critical review*. Avainstrategiat ovat oppimistavoitteiden jakaminen, oppimisen tulosten kerääminen, palaute, itsearviointi ja vertaisarviointi. Näiden strategioiden perusteella opettajan tulisin voida vastata kolmeen kysymykseen, jotka Sadler<sup>15</sup> on määritellyt oikein käytetyn formatiivisen arvioinnin perustaksi:

1. Missä oppija on tällä hetkellä?
2. Missä oppijan pitäisi olla osaamisen suhteen?
3. Miten sinne päästään?

Formatiivisen arvioinnin perusajatusta selvennetään kuvassa 1.



Kuva 1. Formatiivisen arvioinnin tarkoituksena on auttaa opiskelijaa saavuttamaan ennalta asetetut päämäärät palautteen keinoin.<sup>12, 15, 16</sup>

### Missä oppijan pitäisi olla?

Sekä opettajan että opiskelijan tulisi osata vastata tähän kysymykseen jokaisessa kurssin vaiheessa. Tämä edellyttää sitä, että opettaja on sekä määritellyt oppimistavoitteet jämäkästi ja johdonmukaisesti että jakanut ne opiskelijoiden kanssa. Opiskelijan pyrkiessä kehittämään omaa osaamistaan on hänen tiedostettava odotukset, jotka häneen kohdistetaan. Ajan ja resurssien salliessa opettaja voi ottaa opiskelijat mukaan tavoitteiden asetteluun. Tällöin opiskelijoille jää mielikuva, että heitä kuunnellaan. Lisäksi itse asetettuja oppimistavoitteita on mielekkäämpää pyrkiä saavuttamaan.

### Missä oppija on tällä hetkellä?

Jotta opettaja saa selville, missä oppija on tällä hetkellä, hänen tulee kerätä todisteita opiskelijan osaamisesta.<sup>16</sup> Dataa voidaan hankkia esimerkiksi normaalin oppitunnin lomassa kuuntelemalla opiskelijoiden keskusteluja, seuraamalla heidän laboratoriotyöskentelyään tai kyselemällä heiltä kysymyksiä. Informaatiota voi kerätä myös konkreettisesti muun muassa testien, harjoitustehtävien tai muunlaisten kirjallisten

tuotosten välityksellä. Opiskelijat voivat myös osallistua tähän vaiheeseen itse- ja vertaisarvioinnin keinoin. Formatiivisessa arvioinnissa tiedonkeruumenetelmä ei ole pääosassa, vaan se, mitä kerätyllä tiedolla tehdään.

### Miten sinne päästään?

Viimeisen kysymyksen kohdalla päästään formatiivisen arvioinnin ytimeen, eli palautteeseen. Palaute voi kohdistua opettajan opetukseen tai opiskelijan työskentelyyn. Tärkeää palautteen antamisessa on se, että se annetaan välittömästi.<sup>17</sup> Usein opettajat varaavat aikaa oppimistulosten selvittämiseen, mutta perusteellisen palautteen antamiseen aika ei riitä. Jos palaute annetaan vasta kurssin lopussa, siitä ei ole enää haluttua hyötyä opiskelijan tai opettajan toiminnan muokkauksessa. Tällöin arviointi ei täytä formatiivisuuden kriteerejä.

Palaute antaa tiedon siitä, mitä tulee tehdä, jotta tämänhetkisestä tilanteesta päästään tavoitteiden saavuttamiseen.<sup>1</sup> Harlem ja James<sup>10</sup> ovat todenneet, että jos opiskelija tunnistaa toimet, joita hänen tulee tehdä parantaakseen työskentelyään, hän todennäköisesti kantaa vastuun ja pyrkii niin tekemään. Opettajan tehtävä on siis tukea opiskelijaa kaikin tavoin, jotta hän saa tarvitsemansa informaation oman oppimisensa ohjaamiseen. Opettajan on myös opittava antamaan tarkasti kohdistettua palautetta. Jos tavoitteena on opiskella kemian ainesisältöjä, pelkät kommentit ”hienosti suoriuduttu” tai ”pystyt parempaan” eivät riitä.<sup>17</sup> Sen sijaan, jos opettaja kommentoi ”Hienosti suoriuduttu, koska...” tai ”pystyt parempaan tekemällä...” opiskelija saa suoriutumisen tason lisäksi tietoa siitä, miten toimia jatkossa.

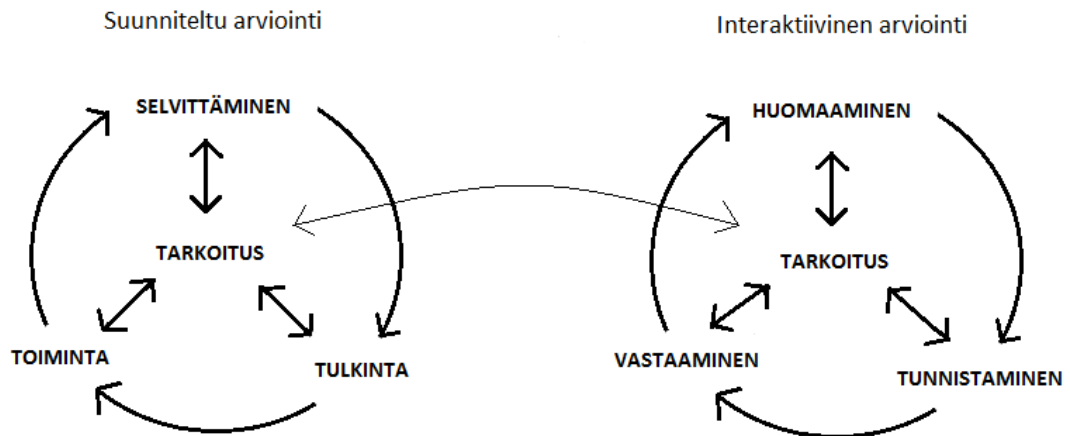
Palautteen tarkoituksena on auttaa opiskelijaa pienentämään matkaa sen välillä, missä hän on nyt ja missä hänen pitäisi olla. Tähän vaiheeseen opiskelija voi osallistua itsearvioinnin keinoin tai opettaja voi antaa hänelle valmiit työkalut. Jos palaute ei auta opiskelijaa pienentämään kyseistä matkaa, opiskelija tekee sen itse yliarvioimalla tämänhetkisen osaamisensa tai vastaavasti alentamalla tavoitteita.<sup>17</sup> Tämän välttämiseksi palautteen antamiselle tulisi antaa suurta painoarvoa opetuksessa.

Palaute voi kohdistua myös opettajan toimiin. Opiskelijan osaamiseen perustuvien todisteiden pohjalta opettaja voi kohdistaa opetustaan haluttuun suuntaan päämääränä

oppimistavoitteiden saavuttaminen. Palautteen myötä opettaja myös tunnistaa työskentelytavat, jotka osoittautuivat hyödyllisiksi ja mahdollisesti tavat, jotka eivät johtaneet haluttuun lopputulokseen. Näitä tietoja hyväksikäyttäen opettaja voi kehittää ja suunnitella kurssia paremmaksi seuraavaa opetuskertaa varten.

## 2.4 Suunniteltu ja interaktiivinen formatiivinen arviointi

Formatiivinen arviointi voi olla toteuttamistavaltaan suunniteltua tai interaktiivista, kuten kuvassa 2 havainnollistetaan.<sup>18</sup> Nimensä mukaisesti suunniteltua arviointia käytetään etukäteen päätetyllä tavalla ja siihen on varattu erikseen aikaa oppitunnilta. Interaktiivinen arviointi tapahtuu oppitunneilla muiden aktiviteettien lomassa. Sekä suunnitellun että interaktiivisen arvioinnin lähtökohtana arvioinnin tarkoitus, joka formatiivisessa arvioinnissa on auttaa opiskelijoita parantamaan oppimistaan tai vaihtoehtoisesti auttaa opettajaa parantamaan opetustaan.<sup>8</sup>



Kuva 2. Interaktiivisessa formatiivisessa arvioinnissa on sama periaate kuin suunnitellussa, mutta arviointitilanne tulee vastaan suunnittelematta.<sup>18</sup>

Suunnitellun arvioinnin vaiheet ovat selvittäminen, tulkinta ja toiminta.<sup>18</sup> Ensimmäisessä vaiheessa opettaja luo menetelmän tai tehtävän opiskelijan tämän hetkisen osaamisen selvittämiseksi. Tulkintavaiheessa opettaja tekee johtopäätöksiä selvitetyn osaamisen perusteella. Arviointisyklin viimeisenä vaiheena on toiminta, jonka toteutuessa halutusti joko opiskelija muuttaa työskentelyään vastaamaan paremmin asetettuja tavoitteita tai



opettaja muuttaa työskentelyään paremmin opiskelijaa tukevaksi tavoitteiden saavuttamista ajatellen.

Interaktiivinen arvioinnin vaiheita ovat huomaaminen, tunnistaminen sekä vastaaminen.<sup>8</sup> Huomaaminen eroaa suunnitellun arvioinnin selvittämisvaiheesta siten, että haluttu informaatio saadaan nopeiden ohimenevien tilanteiden kautta ennemmin kuin suunniteltujen testien muodossa. Huomaaminen voi tapahtua missä tilanteessa tahansa esimerkiksi kuuntelemalla opiskelijoiden keskusteluita, esittämällä heille kysymyksiä tai seuraamalla heidän laboratoriotyöskentelyään. Tunnistamisvaiheessa on tärkeää, että opettaja todella kuuntelee mitä opiskelijat sanovat, eikä vain odota heiltä tiettyä vastausta. Interaktiivisessa arvioinnissa vastaaminen tapahtuu nopeammin kuin suunnitellun arvioinnin toimintavaiheessa, sillä usein koko arviointitilanne on ohi muutamassa minuutissa.

Suunniteltu formatiivinen arviointi kohdistuu samalla tavalla kaikkiin luokan opiskelijoihin, kun taas interaktiivinen arviointi voi kohdistua yhteen opiskelijaan, ryhmään tai koko luokkaan.<sup>8</sup> Arvioinnin kohde näyttäytyy myös hieman eri tavalla menetelmästä riippuen. Suunniteltu arviointi kohdistuu lähinnä ainesisällölliseen oppimiseen, kun taas interaktiivinen arviointi voi sisältöjen lisäksi kohdistua opiskelijan henkilökohtaiseen ja sosiaaliseen kehitykseen.

## **2.5 Itse- ja vertaisarviointi**

Opettajan ei tarvitse tehdä kaikkea arviointityötä itse, vaan hän voi jakaa vastuuta myös opiskelijoille. Itsearvioinnissa opiskelija arvioi omaa työskentelyään ja vertaisarvioinnissa muiden ryhmäläisten työskentelyä. Itse- ja vertaisarviointi voidaan nähdä summatiivisena tai formatiivisena, riippuen siitä, miten arvioinnin tuloksia hyödynnetään.<sup>19</sup> Usein opiskelijoita pyydetään tekemään itse- tai vertaisarviointi kurssin lopussa, jolloin sen tarkoitus on summatiivinen. Näitä arviointimenetelmiä tulisi kuitenkin käyttää myös mahdollisimman alussa oppimisprosessia, jolloin arvioinnin tuloksia voidaan hyödyntää formatiivisesti, opiskelijoiden oppimista edistäen.

### Itsearviointi

Itsearviointi määritellään kyvyksi arvostella objektiivisesti omaa toimintaa ja tehdä johtopäätöksiä omasta osaamisestaan.<sup>20</sup> Itsearviointi kehittää opiskelijan metakognitiivisia kykyjä, eli auttaa heitä tiedostamaan mitä he osaavat ja missä on vielä parannettavaa. Itsearviointia pitää kuitenkin aktiivisesti opettaa opiskelijoille, samoin kuin mitä tahansa muutakin uutta asiaa. Boudin ja McDonaldin<sup>21</sup> tutkimuksessa opiskelijoille opetettiin aktiivisesti itsearviointia. Tutkimukseen osallistuneet opiskelijat kertoivat, että heidän oli helpompi tehdä aikatauluja ja suunnitella omaa oppimistaan itsearvioinnin myötä kehittyneiden metakognitiivisten taitojen ansiosta. Itsearvioinnista oikein käytettynä voi olla hyötyä jokaisessa formatiivisen arvioinnin vaiheessa.

Vaikka itsearviointia olisi käytetty jo ala- ja yläkouluissa, se ei automaattisesti tarkoita sitä, että opiskelija osaisi arvioida itseään ja osaamistaan lukiolaisena. Itsearviointia voidaan opettaa erilaisten mielle- tai käsittekarttojen avulla tai esimerkiksi käyttämällä niin kutsuttua SWOT-analyysiä.<sup>22</sup> SWOT-analyysissä opiskelijan tulee arvioida omaan työskentelyynsä liittyviä heikkouksia, vahvuuksia, uhkia ja mahdollisuuksia.

### Vertaisarviointi

Vertaisarviointina voidaan pitää mitä tahansa arviointia, jossa vertaiset osallistuvat toistensa arviointiin. Sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi ryhmätöissä ja kokeellisessa työskentelyssä, jolloin arviointi voi kohdistua lopputuloksen lisäksi esimerkiksi vertaisen työpanokseen tai ryhmätyötaitoihin.

Vaikka vertaisarviointia voidaan käyttää sekä summatiivisesti että formatiivisesti, Duncan ja Noonan<sup>20</sup> ovat tulleet siihen tulokseen, että vertaisarviointia tulisi käyttää mahdollisimman alussa oppimisprosessia. Tällöin arviointia käytetään nimenomaan oppimisen edistämiseen, jolloin myös summatiiviseen arviointiin liittyvät luotettavuuskysymykset (luvussa 2.6) eivät muodostu ongelmaksi.

Vertaisarviointia voidaan käyttää hyödyttämään opiskelijoiden oppimista esimerkiksi:

1. Lisäämällä opiskelijoiden osallisuutta oppimisprosessiin
2. Lisäämällä opiskelijoiden sosiaalista kanssakäymistä
3. Lisäämällä opiskelijoiden saaman henkilökohtaisen palautteen määrää
4. Pyrkimällä pitämään opiskelijoiden keskittyminen itse prosessissa pelkän päämäärän sijasta

Johnsonin<sup>23</sup> mukaan näitä menetelmiä käyttämällä vertaisarviointi voi opiskelijoiden oppimistulosten paranemisen lisäksi vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi ryhmätöiden oppimiskokemuksiin.

Samoin kuin itsearviointia, tulee vertaisarviointiakin aktiivisesti opettaa opiskelijoille. Opiskelijat käyttävät usein vertaisarviointia myös omatoimisesti oppitunneilla esimerkiksi vertaillessaan tehtävistä saamiaan vastauksia. Sekä itse- että vertaisarviointitaidot ovat myös hyödyllisiä arkielämässä ja esimerkiksi tulevissa työpaikoissa, sillä ne kehittävät kykyä antaa ja ottaa vastaan palautetta.

## 2.6 Arvioinnin etiikka

Arvioijalla on aina valta-asema arvioitavaa kohtaan. Opettajalla se ei kuitenkaan muodostu ongelmaksi, jos hänellä on tietoa ja taitoa toteuttaa arviointia vastuullisesti tasa-arvoisesti sekä eettisesti kestävästi.

*”Etenkin perinteinen arviointi vahvistaa oppilaiden ja opettajan välistä vastakkainasettelua, jonka mukaan hyvä arvosana merkitsee oppilaan voittoa ja huono opettajan.”<sup>2</sup>*

Opettajan valta-asemaa opiskelijoihin nähden voidaan vähentää jakamalla arvioinnin vastuuta. Osallistavat arviointimenetelmät kuten itsearviointi, portfolioit ja arviointikeskustelut pienentävät opettajan ja opiskelijan välistä valta-asemaa. Samaan tähtää myös niin sanottu autenttinen arviointi, jonka perusajatuksena on se, että opiskelija on arvioinnin objektin sijaan arvioinnin subjekti. Tällöin opiskelija pystyy itse

näyttämään, mitä hän osaa sen sijaan, että hän vastaisi siihen, mitä opettaja haluaa hänen osaavan.<sup>24</sup>

Arvioinnin tulee antaa arvo tarkasteltavalle asialle, mutta on kiinnitettävä huomiota siihen, että arviointi ei anna arvoa itse opiskelijalle.<sup>2</sup> Opiskelijan tulisi olla tietoinen siitä, että huono arvosana tai parannusehdotukset eivät tee hänestä huonompaa ihmistä, ja vastaavasti hyvät arviot eivät automaattisesti tarkoita opiskelijan olevan hyvä ihminen. Tietyissä tilanteissa arvioinnilla on kuitenkin lähes ihmisarvoon vaikuttava ominaisuus. Esimerkiksi ylioppilastutkinnon tulokset antavat suuren painoarvon sille, minkä arvoisina opiskelijoita pidetään koulutusta ja oppimista arvostavassa yhteiskunnassa.<sup>25</sup>

### Summatiivinen ja formatiivinen arviointi

Eräs summatiivisen arvioinnin tehtävistä on tiedottaa ulkoisia tahoja opiskelijan osaamisesta.<sup>7</sup> Tästä syystä arvioinnin on oltava ehdottoman tasa-arvoista ja läpinäkyvää sekä perustua todisteisiin opiskelijan osaamisesta.<sup>2, 13</sup> Jos formatiivista arviointia aiotaan käyttää summatiivisen arvioinnin perustana, on informaation keräämiseen kiinnitettävä huomiota, sillä varsinkaan interaktiivinen formatiivinen arviointi ei välttämättä kohdistu samalla tavalla jokaiseen opiskelijaan.<sup>18</sup> Samasta syystä johtuen vertaisarvioinnin käytössä summatiivisin keinoin tulee olla erittäin tarkkana.

Ainoastaan summatiiviseen arviointiin perustuvassa arvioinnissa on muitakin eettisiä kysymyksiä. Onko esimerkiksi opiskelijan kannalta oikeudenmukaista, että hänelle ei anneta mahdollisuutta samanlaiseen kehittymiseen, mitä formatiivinen arviointi tarjoaisi?<sup>2</sup> Se, mikä summatiivisessä kokeessa olisi virhe, on formatiivisessä arvioinnissa kehittymisen mahdollistava informaatio.<sup>10</sup>

Myös summatiivista koetta laatiessa tulee ottaa huomioon arvioinnin etiikka. Arviointi tulee suhteuttaa opiskelijan ikään, kehitysvaiheeseen sekä opetukseen.<sup>25</sup> Arviointi saa kohdistua ainoastaan asioihin, joita opiskelijoille on opetettu. Lisäksi kysymysten asettelun pitää kohdistua laaja-alaisesti opiskeltuun asiaan, ja arviointimenetelmien tulisi olla monipuolisia. Onko opiskelijan kannalta oikeudenmukaista, että opettaja päättää kysymykset, joiden perusteella hänen osaamisensa aiheesta määritellään?

### 3 ARVIOINTI OPETUSSUUNNITELMASSA

Lukioissa tapahtuvan arvioinnin tulee pohjautua lukion valtakunnallisen opetussuunnitelman perusteiden antamiin ohjeistuksiin.<sup>7</sup> Opetussuunnitelman perusteet laaditaan uudelleen noin 10–15 vuoden välein. Opetushallituksen vahvistamien opetussuunnitelmien perusteiden pohjalta opetusta järjestävät tahot laativat omat opetussuunnitelmansa. Uusimmat, vuoden 2015 opetussuunnitelmat, otettiin käyttöön lukion aloittavilla opiskelijoilla syksyllä 2016. Tätä edeltäneet vuoden 2003 opetussuunnitelmat otettiin käyttöön vuonna 2005.

Opetussuunnitelmien perusteiden kirjattujen ohjeistuksien perustana toimii lukiolaki, jossa määritellään yleisellä tasolla opiskelijoihin kohdistuvan arvioinnin lähtökohdat:

*”Opiskelijan arvioinnilla pyritään ohjaamaan ja kannustamaan opiskelua sekä kehittämään opiskelijan edellytyksiä itsearviointiin. Opiskelijan oppimista ja työskentelyä tulee arvioida monipuolisesti.”*<sup>30</sup>

#### 3.1 Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015

Uusimmissa vuoden 2015 opetussuunnitelman perusteissa arvioinnin yhdeksi päätehtäväksi määritellään palautteen antaminen sekä oppimistuloksista että opintojen edistymisestä.<sup>7</sup> Arvioinnin tulisi antaa palautetta opiskelijalle itselleen, opiskelijan huoltajalle sekä tulevaisuuden tahojen, kuten jatko-opintojen järjestäjien tarpeisiin. Tätä tarkoitusta tukeva arviointi painottuu kurssin päätyttyä annettuihin arvosanoihin. Opetussuunnitelman perusteiden mukaan arvioinnin kohteena ovat opiskelijan tiedot ja taidot, eivät opiskelijan arvot, asenteet tai ominaisuudet. Kurssin arvosanan perusteena ei tarvitse olla loppukoetta, vaan arviointi voi perustua erilaisiin tuotoksiin, työskentelyn seuraamiseen, keskusteluihin sekä itse- ja vertaisarviointiin.

Toisena arvioinnin päätehtävänä opetussuunnitelman perusteissa mainitaan opiskelijan oppimisen edistäminen.<sup>7</sup> Arviointi ja palautteen antaminen nähdään tärkeänä osana opettajan ja opiskelijan välistä vuorovaikutusta. Opiskelijoita tulisi myös kehottaa

asettamaan omia tavoitteita, joita voidaan arvioinnin myötä tarkentaa ja kehittää. Oppimisen edistämistä tukevaa arviointia tulisi tehdä pääasiassa kurssin aikana, jolloin opiskelijalla on mahdollisuus kehittää omaa osaamistaan vielä ennen kurssin päättymistä.

### Kemian opetuksen arviointi

Vuoden 2015 opetussuunnitelman perusteiden mukaan kemian kurssin arvosanan tulee perustua opiskelijan monipuoliseen näyttöön sekä käsitteellisen että menetelmällisten tietojen ja taitojen havainnointiin.<sup>7</sup> Kurssiarvosanan lisäksi opetussuunnitelman perusteissa määritellään, että arviointia ja palautteenantoa tulee harjoittaa oppimisprosessin aikana, tukien opiskelijaa kehittämään ja tiedostamaan omaa kemian osaamistaan. Opetussuunnitelman perusteiden mukaan kokeellisen työskentelyn sekä tiedon hankinnan ja käsittelyn taidot tulee ottaa huomioon arvioinnissa. Perusteissa kerrotaan myös muita tapoja, joilla opiskelija voi osoittaa kemiallisen tiedon ymmärtämistä ja sen soveltamista. Tapoina mainitaan erilaiset tuotokset, ja sen lisäksi työskentelyn eri vaiheiden, kysymysten muodostamisen ja tutkimisen taitojen arviointi.

### **3.2 Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003**

Vuoden 2003 valtakunnallisissa opetussuunnitelman perusteissa arvioinnin tarkoitusta ja ajoitusta on kuvattu huomattavasti suppeammin. Arvioinnin päätehtävinä määritellään uudempaan versioon kirjattu palautteen antaminen.<sup>27</sup> Tämän lisäksi arvioinnin tulisi kannustaa opiskelijaa tavoitteiden asettamiseen ja työskentelytapojen tarkentamiseen.

Arvioinnin summatiivisen, kurssin loppuun ajoittuvan osuuden ohjeistaminen on pysynyt samana opetussuunnitelmien perusteiden välillä.<sup>27</sup> Eroksi nousee uuden version korostama formatiivinen arviointi. Vanhemmassa suunnitelmassa siihen oli jo viitteitä ja sanamuotona käytettiin opiskelijan kannustamista, mutta oppimisen edistäminen arvioinnin tarkoituksena puuttui kokonaan vuoden 2003 opetussuunnitelman perusteista.

### Kemian opetuksen arviointi

Vuoden 2003 opetussuunnitelman perusteissa myös kemian opetuksen arviointi määritellään huomattavasti uudempaa versiota suppeammin:

*”Kemiassa arvioinnin menetelminä käytetään kurssikokeita, osallistumisaktiivisuuden seuranta, kokeellista työskentelyä, työselostuksia, projektitöitä, esitelmää tai tutkielmia. Lisäksi opiskelijan käsitteellisten ja menetelmällisten tietojen ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti.”*<sup>27</sup>

Uusimpiin opetussuunnitelman perusteisiin myös kemian opetuksen arvioinnin kohdalle on lisätty maininta siitä, että arviointia ja palautteenantoa tulee toteuttaa koko kurssin ajan. Tämä käytännössä velvoittaa opettajaa käyttämään formatiivisia arviointimenetelmiä opetuksessaan. Vuoden 2003 versiossa asia oli ilmaistu opiskelijan tietojen ja taitojen kehittymisen seurantana.

Verrattuna vuoden 2003 opetussuunnitelman perusteisiin, uudemmassa versiossa on siis sekä yleisen arvioinnin että kemian opetuksen arvioinnin kohdalla painotettu formatiivisen arvioinnin lisäämistä opetukseen. Tekstissä kehoitetaan toteuttamaan arviointia jo kurssin aikana oppimista edistävällä tavalla. Opetussuunnitelmassa kerrotaan formatiivisen arvioinnin lisäävän opiskelijan ja opettajan välistä vuorovaikutusta sekä tukevan opiskelijaa kehittämään ja tiedostamaan omaa osaamistaan.

## 4 KEMIAN OPETUKSEN TYÖTAVAT JA NIIDEN ARVIOINTI

Lukiossa opiskelu on kurssimuotoista, ja summatiivinen arviointi toteutetaan jokaisen kurssin päätyttyä. Kemian pakollisia kursseja on lukiossa yksi, ja syventäviä kursseja neljä.<sup>28</sup> Tämän lisäksi eri kouluissa saattaa olla eri määrä niin sanottuja koulukohtaisia kursseja. Lukion päättötodistuksen ainekohtainen arvosana muodostuu suoritettujen kurssien keskiarvosta.<sup>29</sup> Kurssiarvioinnin lisäksi opiskelijan osaamista arvioidaan lukion loppupuolella suoritettavissa ylioppilaskokeissa.

### 4.1 Kemian opetuksen erityispiirteet

Kemia on kokeellinen luonnontiede, joka perustuu erilaisiin malleihin ja teorioihin. Oppiaineessa pyritään selittämään arkipäivän ilmiöitä, mutta tieteen kielellä.<sup>9</sup> Monet tieteellisen tiedon termit ovat käytössä niin sanotussa arkikielessä hieman erilaisilla merkityksillä. Hyvänä esimerkkinä arkitiedon ja tieteellisen tiedon eroavaisuuksista on kemiallinen tasapaino. Arkikielessä tasapainolla voidaan kuvata staattista ja pysähtynyttä tilannetta, kun taas kemiassa tasapainolla tarkoitetaan dynaamista alati liikkeessä olevaa reaktion tilaa. Tieteellinen tieto on eksaktia ja sen tulee olla kokeellisesti todistettavaa, kun taas arkitieto sallii ristiriitaisuuksia.

Kemian oppimisen erityispiirteinä voidaan pitää myös kokeelliseen työskentelyyn liittyviä oheistoimintoja, kuten havaintojen ja mittauksen tekemistä, sekä itse kokeiden toteutusta ja suunnittelua. Laboratoriotöistä ja demonstraatioista opetellaan tekemään johtopäätöksiä ja yhdistämään havaitut ilmiöt arkipäivään. Kokeelliseen työskentelyyn liittyy myös vahvasti turvallisiin työskentelytapoihin ja kemikaalien käsittelyyn perehtyminen.<sup>30</sup>

Kemiallisen tiedon luonteeseen liittyy myös Johnstonen<sup>31</sup> vuonna 1991 kehittänyt kolmitasomalli. Mallin mukaan kemiallista tietoa voidaan käsitellä kolmella tasolla: makrotaso, mikrotaso ja symbolinen taso. Makrotaso kuvaa havaintoja, joita voimme tehdä tutkittavasta asiasta eri aistein. Mikrotasolle mentäessä tarkastellaan kemiallisia tapahtumia atomi- ja molekyyalitasolla. Symbolinen taso kuvaa kemian merkkikieltä.



Esimerkiksi palamisessa makrotason havaintoina näemme liekit ja tunnemme lämmön. Mikrotasolla tiedämme, että palava aines yhtyy happeen kovassa kuumuudessa muodostaen hiilidioksidia. Symbolisella tasolla voimme kirjoittaa palamiselle reaktioyhtälön.

Kemian oppimisen kannalta on tärkeää ymmärtää eri tasojen väliset suhteet, mutta liikkuminen samanaikaisesti kaikkien kolmen tason välillä ei ole välttämätöntä.<sup>32</sup> Opettaja saattaa huomaamattaan jo samassa lauseessa viitata kaikkiin kolmeen tiedon tasoon, jolloin informaation määrä ylittää helposti opiskelijan ymmärryskyvyn. Opetus alkaa usein makrotasolta, johon opiskelijan tulisi pyrkiä yhdistämään mikro- tai symbolisen tason tietoa.

#### **4.2 Diagnostinen arviointi kemian opetuksessa**

Kemian opetuksessa diagnostinen arviointi nousee merkittävään rooliin juuri arkitiedon ja tieteellisen tiedon erojen takia. Opiskelijoiden on tärkeä tiedostaa arkitiedon ja tieteellisen tiedon erot, jotta pystytään välttämään tästä aiheutuvia virhekäsityksiä. Oppijoita pitäisi pyrkiä tukemaan mahdollisimman hyvin heidän yrityksissään konstruoida uusi opiskeltava asia arkitiedon pohjalle ilman ristiriitaa.

Opiskelijoiden aiemman tiedon ja käsitteidenhallinnan arviointia voidaan suorittaa esimerkiksi erilaisten kaavioiden ja käsitekarttojen luomisen avulla.<sup>8</sup> Diagnostisessa arvioinnissa pyritään selvittämään, mitä opiskelijat tietävät opetettavasta asiasta ja mitä he haluaisivat asiasta oppia? Onnistunut arviointi selvittää myös opiskelijoiden aiheeseen liittyvät virhekäsitykset ja helpottaa opiskelijoita linkittämään tulevan aiheen jo aiemmin opittuihin tietoihin ja taitoihin.

#### **4.3 Summatiivinen arviointi kemian opetuksessa**

Summatiivista arviointia edustavat lukiossa perinteiset kurssikokeet, mahdolliset välikokeet ja ylioppilaskirjoitukset. Summatiiviseen arviointiin kohdistuvasta kritiikistä huolimatta opettajat eivät voi lopettaa opettamista ”testejä varten”, sillä esimerkiksi juuri

ylioppilaskirjoituksilla on suuri vaikutus opiskelijoiden tulevaisuuteen.<sup>8</sup> Tästä syystä summatiivisella arvioinnilla on velvoite olla reilua ja tasa-arvoista.

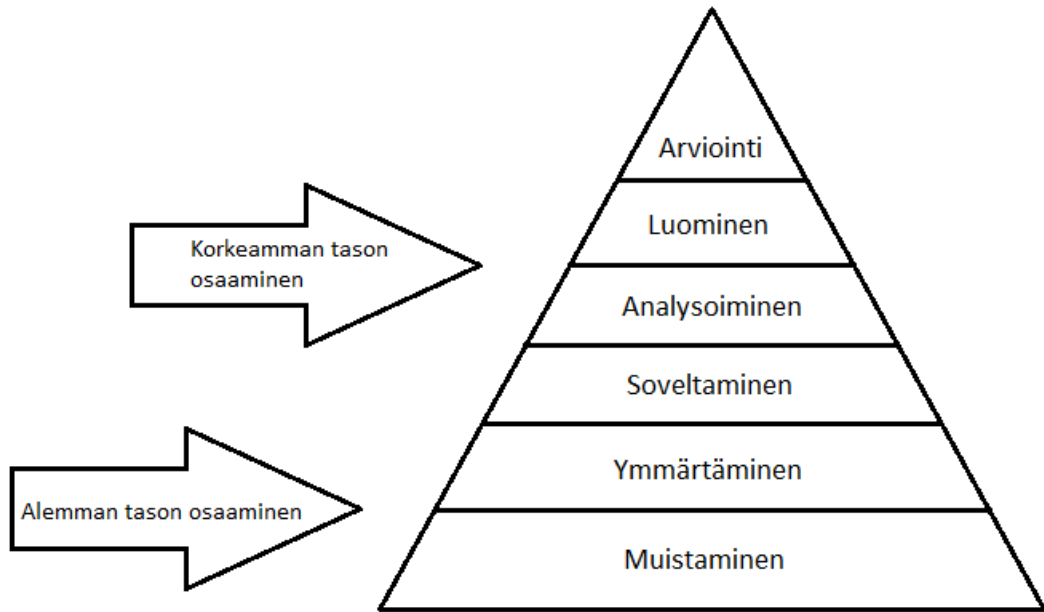
### Summatiivisen kokeen tehtävätyypit

Tikkanen<sup>33</sup> on analysoinut summatiivisen kokeen tehtävätyyppejä. Niitä voidaan luokitella usealla tavalla, joista eräs selkeimmistä on jaottelu valinta- ja tuottamistehtäviin.

Valintatehtäviä ovat esimerkiksi monivalinta-, yhdistely- ja vaihtoehtotehtävät, joissa opiskelijan tulee valita oikea vastaus.<sup>33</sup> Tehtävätyyppi on helppo arvioida objektiivisesti, ja opettajan on helppo saada laajasti tietoa isostakin aihealueesta. Tehtävillä ei voida kuitenkaan testata esimerkiksi luovuutta, konkreettisia taitoja eikä kriittisiä ajattelutaitoja.

Tuottamistehtävissä opiskelijan tulee itse tuottaa vastaus.<sup>33</sup> Tällaisia tehtävätyyppejä ovat esimerkiksi laskutehtävät, esseet, diagrammien piirtäminen ja reaktioyhtälöiden kirjoittaminen. Tuottamistehtävinä voidaan ajatella myös käytännön suorituksia, kuten laboratoriotöitä tai suullisia tehtäviä. Tuottamistehtäviä on helppo laatia, mutta niiden arvioiminen objektiivisesti on haastavampaa kuin valintatehtävien. Karkeasti voidaan ajatella valintatehtävien mittaavan alemman tason ja tuottamistehtävien korkeamman tason kognitiivisia kykyjä.

Korkeamman tason ajattelutaitojen harjoittelu lukiokursseilla on tärkeää. Tikkanen ja Aksela<sup>34</sup> ovat havainneet ylioppilaskokeisiin liittyvässä tutkimuksessaan koekysymyksiin vastaamisen vaativan juuri korkeamman tason kognitiivisia taitoja. Bloomin<sup>35</sup> taksonomian mukaan näitä taitoja ovat soveltaminen, analysoiminen, syntetisoiminen ja arvioiminen. Alemman tason kognitiivista osaamista taksonomiassa kuvaa ymmärtäminen ja muistaminen, kuten kuvassa 3 on havainnollistettu.



Kuva 3. Bloomin taksonomian mukaan alemman tason kognitiivisia taitoja kuvaa ymmärtäminen ja muistaminen ja korkeamman tason kognitiivisia taitoja soveltaminen, analysoiminen, luominen ja arviointi.<sup>35</sup>

### Portfoliotyöskentely

Portfoliotyöskentelyä voidaan käyttää sekä summatiivisessa että formatiivisessa arvioinnissa. Summatiivisena arviointina portfolio kattaa kuitenkin perinteistä koetta paremmin koko kurssin osaamisen, sillä siihen on tarkoitus kerätä erilaisia töitä koko kurssin ajalta.<sup>8</sup> Tällöin portfolioita voidaan pitää ”koko kurssin kokeena” ja parhaimmillaan se kuvastaa opiskelijan kasvua ja oppimista kurssin eri vaiheissa. Työt voivat koostua kotitehtävistä, laboratorioraporteista ja muista kirjallisista kurssin aikana suoritetuista töistä.<sup>36</sup> Portfoliota tehdessä opiskelijoille voi antaa vapauksia valita, mitä töitä hän haluaa arviotavaksi, jolloin opiskelija pääsee refleктоimaan omaa osaamistaan valintaprosessissa.

#### 4.4 Formatiivinen arviointi kemian opetuksessa

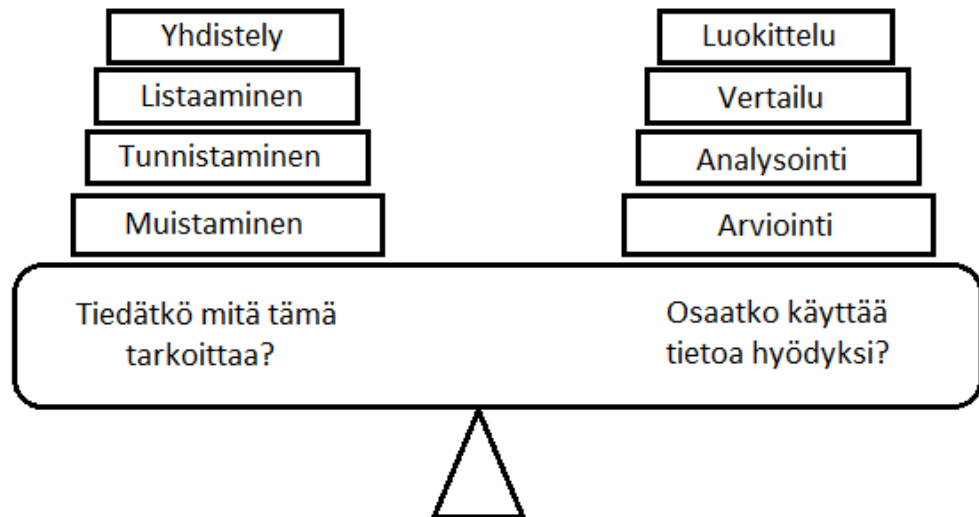
Formatiivisia arviointitapoja on käytetty opetuksessa jo pitkään, mutta viime vuosikymmeninä niitä on alettu hyödyntää tarkoituksenmukaisemmin. Aiemminkin näiden tapojen mukaan on selvitetty, mitä opiskelija osaa. Nyt formatiivisen arvioinnin myötä on tarkoitus kiinnittää huomiota myös siihen, mitä informaatiolla opiskelijan osaamisesta voi tehdä, jotta voidaan edistää sekä opetusta että oppimista.<sup>10</sup>

##### Kokeellinen työskentely

Kokeellisen työskentelyn avulla pyritään havainnollistamaan opiskelijoille mikro- ja makrotason yhteyttä, mikä on oleellista kemian ymmärtämisen kannalta.<sup>31</sup> Käytännön harjoitusten eli esimerkiksi laboratoriotyöskentelyn on myös havaittu parantavan opiskelijoiden oppimistuloksia.<sup>37</sup>

Käytännön harjoituksia voi käyttää arvioinnissa summatiivisesti tai formatiivisesti riippuen siitä, missä vaiheessa kurssia työskentely toteutetaan. Opettajat ovat todenneet, että käytännön koe on paras tapa arvioida sekä laboratoriotaitoja että tieteellisen ajattelun kehittymistä.<sup>38</sup> Jos kokeellinen työskentely otetaan osaksi summatiivista koetta, sen on huomattu johtavan tunnollisempaan työskentelyyn jo kurssin aikana.

Perinteisen summatiivisen kokeen tai testin ajatellaan selvittävän hyvin opiskelijan tietoja käsiteltävästä asiasta.<sup>39</sup> Lisättäessä koetilanteeseen käytännön harjoitus saamme tietoa siitä, kuinka opiskelija osaa käyttää oppimaansa tietoa. Tätä eroa on selvennetty kuvassa 4, jossa käytetyt termit ovat hyvin lähellä Bloomin vuonna 1956 kuvaamaa taksonomiaa oppimisen eri tasoista.<sup>35</sup>



Kuva 4. Koetilanteeseen lisätty käytännön harjoitus haastaa opiskelijan käyttämään korkeamman tason kognitiivisia kykyjä.<sup>39</sup>

Kuvassa vasemmalla puolella kuvataan kykyjä, joiden avulla selvitetään opiskelijan alemman tason ajattelutaitoja. Näitä ovat yhdistely, listaaminen, tunnistaminen ja muistaminen.<sup>39</sup> Oikealla puolella kuvataan korkeamman tason ajattelutaitoja, jota on ilmaistu termeillä luokittelu, vertailu, analysointi ja arviointi. Kuten aiemmin on mainittu, hyvin tehdyillä koekysymyksillä voidaan myös selvittää opiskelijan korkeamman tason kognitiivisia kykyjä.

### Tutkiva oppiminen

Tutkivan oppimisen mallissa opiskelijat jäljittelevät oikean tutkimusryhmän toimintaa. Menetelmän tarkoituksena on tukea opiskelijoiden kiinnostusta kemian luonnetta ja ilmiöitä kohtaan.<sup>40</sup> Tutkiva oppiminen on vahvasti oppilaslähtöinen työskentelytapa ja konstruktivistisen ajatuksen mukaan opiskelijoilla itsellään tulisi herätä kysymyksiä aiheesta, jota he lähtevät aktiivisesti selvittämään opettajan pysyessä taustatukena.

Tutkivan oppimisen mallin<sup>41</sup> vaiheet ovat:

1. Kontekstin luominen
2. Ongelman asettaminen
3. Teorioiden luominen
4. Kriittinen arviointi
5. Syventävän tiedon etsintä
6. Ongelmien tarkentaminen
7. Teorioiden tarkentaminen
8. Jaettu asiantuntijuus

Ensimmäisessä vaiheessa opiskelijat kehittelevät ideaa ja miettivät, mitä he siitä jo tietävät, jonka jälkeen asetetaan tutkimusongelmat ja luodaan hypoteesit.<sup>41</sup> Kolmannessa vaiheessa opiskelijat hankkivat tietoa ja luovat niistä teorioita tutkimusongelmien pohjalta. Kriittisen arvioinnin vaiheessa opiskelijat pohtivat saamiaan tuloksia ja niiden luotettavuutta. Vaiheissa viisi, kuusi ja seitsemän opiskelijat käyttävän arvioinnin tuloksia hyödyksi ja etsivät mahdollisesti lisää tietoa tarkentaen samalla sekä tutkimusongelmiaan että teorioitaan. Viimeisessä vaiheessa opiskelijat jakavat tuotoksensa ja tutkimuksen tulokset muulle ryhmälle.

Tutkivan oppimisen vaiheet jo itsessään sisältävät arviointia, jolloin opiskelijat joutuvat itse ja ryhmässään eri vaiheissa pohtimaan, miten päästä haluttuun lopputulokseen. Tutkiva oppiminen on myös hyvä tilaisuus käyttää vertaisarviointia, jolloin ryhmän jäsenet voivat arvioida toistensa työskentelyä ja ryhmät voivat keskenään arvioida esimerkiksi tulosten esittelystä suoriutumista.

Tutkivan oppimisen arvioinnissa opiskelijat pääsevät vahvasti vaikuttamaan siihen, millaista osaamista he näyttävät opettajalle. Arviointi on autenttista ja kohdistuu suoraan heidän tekemiseensä, eikä esimerkiksi opettajan laatiman kokeen tekemiseen.<sup>24</sup>

### Muita formatiivisia opetusmenetelmiä ja arviointitapoja

Muita kemian tunneilla käytettäviä pedagogisia malleja ovat esimerkiksi arkipäivän ongelmien ratkaisuihin tähtäävä ongelmalähtöinen oppiminen, ryhmätyötaitoja korostava yhteistoiminnallinen oppiminen sekä projektioppiminen.

Usein opettajat käyttävät luonnostaan formatiivisen arvioinnin työtapoja oppitunneillaan.<sup>10</sup> Se, voidaanko toimintaa pitää määritelmän mukaisesti formatiivisena arviointina, riippuu siitä, käytetäänkö arvioinnin tuloksia opiskelijoiden oppimista hyödyttävällä tavalla. Tavallisimpia muita formatiivisia opetus- ja arviointimenetelmiä ovat muun muassa kotitehtävien tarkistustilanteet, tunnilla suoritettavat opettajan tai opiskelijoiden esittämät kysymykset, opiskelijoiden tarkkailu, ryhmätyöskentely ja esimerkiksi laboratoriotyöskentelyä seuraava raporttien kirjoittaminen.<sup>8</sup> Lähes jokaista opetustapaa voi käyttää formatiivisesti pienellä suunnittelulla.

#### **4.5 Itse- ja vertaisarviointi kemian opetuksessa**

Itsearviointia voidaan hyödyntää kemian tunneilla niin diagnostisena, summatiivisena kuin formatiivisenakin arviointina. Diagnostisena arviointina opiskelijan voidaan pyytää kertomaan, mitä hän tietää tulevasta aiheesta, mitkä ovat hänen tavoitteensa kurssille ja esimerkiksi sen, mitä uutta hän toivoisi kurssilla oppivansa. Formatiivisesti itsearviointia voidaan käyttää esimerkiksi kokeellisen työskentelyn tai tutkivan oppimisen menetelmien yhteydessä. Summatiivisessa arvioinnissa kurssin lopuksi opiskelija voi arvioida esimerkiksi sitä, täytyikö hänen oppimistavoitteensa. Yleisiä itsearviointimenetelmiä ovat erilaiset lomakkeet, portfolioit ja oppimispäiväkirjat.<sup>8</sup>

Myös vertaisarviointi voi olla sekä summatiivista että formatiivista. Summatiivisesti käytettynä on kuitenkin otettava huomioon se, ettei arviointiin vaikuta esimerkiksi luokassa vallitsevat sosiaaliset prosessit.<sup>42</sup> Tästä syystä vertaisarvioinnin käyttö formatiivisesti on riskittömämpää. Vertaisarviointia on tehokkainta käyttää silloin kun opiskelijat toimivat yhdessä eli esimerkiksi kokeellisen työskentelyn tai muiden ryhmätöiden yhteydessä.<sup>20</sup>

#### 4.6 Arvioinnin yksipuolisuus

Vaikka formatiivisen arvioinnin hyödyt on moneen kertaan todistettu,<sup>12, 43–46</sup> monen opettajan arvioinnin perusta on silti suurelta osalta summatiivisessa arvioinnissa. Suurimpina syinä erilaisten arviointitapojen välttämiseen pidetään ajankäyttöä, luotettavuusongelmia sekä esimerkiksi näennäisiä ulkoisten tahojen aiheuttamia paineita.<sup>20, 42, 47, 48</sup>

Century *et al.*<sup>47</sup> ovat pitäneet ulkoisten tahojen järjestämiä kokeita syynä vaativampien arviointitapojen käytön vähyteen. Heidän mukaansa ulkoisissa kokeissa testataan opiskelijoiden kykyä hallita laajaa tietomäärää ja esimerkiksi suurta määrää tieteellisiä termejä ja teorioita. Tästä johtuen opettajat pitävät jossain määrin tärkeämpänä mitata opeteltujen asioiden määrää kuin laatua. Aksela ja Tikkanen<sup>34</sup> ovat taas tutkimuksessaan todenneet, että suomalaisissa kemian ylioppilaskokeissa pärjätäkseen opiskelijoiden on nimenomaan hallittava korkeamman tason kognitiivisia ajattelutaitoja. Tutkimusten mukaan opiskelijoiden sitoutumista vaativissa arviointitilanteissa korkeamman tason kognitiiviset taidot ja sitä myötä osaaminen kehittyy paremmin.<sup>1, 33, 47</sup> Tilanteessa, jossa testataan enimmäkseen opiskelijoiden alemman tason kognitiivisia taitoja, opettaja tekee opiskelijoille karhunpalveluksen. Vaikka opettajan tarkoitus olisi ulkoisissa kokeissa menestyminen, opiskelijat saattavat pahimmassa tapauksessa tuudittautua ajatukseen hyvästä osaamisesta, vaikka todellisuudessa olisi kyse hyvästä kokeeseen harjoittelusta.

Liu ja Carless<sup>48</sup> ovat todenneet, että todennäköisimmät haasteet formatiivisen arvioinnin laadun ja määrän lisäämisessä liittyy opettajien jo valmiiksi suureen työmäärään ja ajankäytön hallintaan, toisin kuin esimerkiksi tietämättömyyteen. Esimerkiksi itse- ja vertaisarviointia käytettäessä oppitunneilla tulee käyttää aikaa tapojen opetteluun, ennen kuin opiskelijoilta voi odottaa riittävän laadukasta työskentelyä. Duncan ja Noonan<sup>20</sup> ovat havainneet tutkimuksessaan, että luonnontieteiden opettajat käyttävät itse- ja vertaisarviointimenetelmiä huomattavasti muita opettajia harvemmin. Tutkimukseen osallistuneista luonnontieteiden opettajista lähes puolet ei ollut koskaan käyttänyt kyseisiä arviointimenetelmiä oppitunneillaan.

Mikä johtaa itse- ja vertaisarvioinnin käyttämättömyyteen luonnontieteiden tunneilla? Tutkimuksissa on saatu selville, että osalla opettajista ei ole riittävän tarkkaa käsitystä siitä, miten itse- ja vertaisarviointia käytetään onnistuneesti oppimista hyödyttävällä



tavalla.<sup>20</sup> Tällöin näiden arviointimenetelmien käyttö voi tuntua hukkaan heitetyltä ajalta. Duncanin ja Noonanin mukaan osa opettajista ei usko lukiolaisten olevan tarpeeksi kypsiä arvioimaan toistensa työskentelyä objektiivisesti, ja osa opettajista koki lukiolaisten arvioivan itseään ja vertaisiaan liian negatiivisesti. Wiliam<sup>4</sup> on taas vastaavasti ollut sitä mieltä, että opiskelijoiden yltiörehelliset arvioinnit saattavat olla jopa hyödyksi nimenomaan oppimista ajatellen. Yhtenä huolena opettajat ovat maininneet myös luokan sisällä vallitsevien sosiaalisten prosessien vaikuttavan vertaisarvioinnin luotettavuuteen.<sup>42</sup> Tähän vaikuttaviksi tekijöiksi mainittiin kaverisuhteet, luokan sisäiset voimasuhteet, opiskelijoiden eritasoiset sosiaaliset taidot tai esimerkiksi käsitykset vastuullisuudesta. Sosiaalisten suhteiden vaikutusta arvioinnin luotettavuuteen voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä anonyymiä arviointia sekä toteuttamalla arvioinnin niin, että useampi opiskelija arvioi erikseen samaa työtä.

Uusien luovien ja formatiivisten arviointitapojen käyttöönotto vaatii suunnittelua ja niin opiskelijat kuin opettajatkin tarvitsevat harjoittelua. Toppingin<sup>42</sup> mukaan kuitenkin harjoitteluprosessin jälkeen esimerkiksi vertaisarviointi saattaa jopa säästää opettajan aikaa ja resursseja. Summatiiviset kokeet ovat pitkään olleet opettajien mukavuusaluetta, josta pitäisi uskaltaa hypätä myös formatiivisen arvioinnin puolelle.

## 5 ARVIOINNIN VAIKUTUKSET OPPIMISEEN

Lukuisat tutkimukset ovat samaa mieltä siitä, että arvioinnilla on erittäin suuret vaikutukset oppimiseen.<sup>12, 43-46, 49</sup> Jotta arvioinnin vaikutukset olisivat nimenomaan positiivisia, arvioinnin tulee olla merkityksellistä ja hyvin suunnittelua.

### 5.2 Summatiivisen arvioinnin vaikutukset oppimiseen

Summatiivisen arvioinnin päätehtävä on dokumentoida opiskelijoiden oppimistuloksia. Vastaavasti sillä on huono maine oppimistulosten edistämisen kannalta. Useat tutkimukset tuovat yksiselitteisesti ilmi sen, että summatiiviset kokeet vaikuttavat heikosti oppimiskokemuksiin ja että summatiivinen arviointi kannustaa pinnalliseen opiskeluun sekä asioiden lyhytkestoiseen opetteluun.<sup>1, 14, 45, 46, 50, 51</sup>

Summatiiviseen kokeeseen valmistautuessaan opiskelijat käyttävät usein vain alemman tason ajattelutaitoja. Merkityksellinen oppiminen ja asioiden pitkäkestoinen muistaminen vaatisi kuitenkin korkeamman tason ajattelutaitojen harjoittelua.<sup>1</sup>

Vaikka summatiivisen kokeen mainetta pidetään huonona, esimerkiksi Rohler ja Pasher<sup>49</sup> ovat havainneet, ettei se ole oppimistulosten kannalta hyödyttöä. Summatiiviseen kokeeseen valmistautuminen saattaa vahvistaa ja jäsenellä nuorten tietopohjaa opiskeltavista asioista, sekä hidastaa asioiden unohtamista.<sup>12</sup> Tuloksia on myös mahdollista käyttää formatiivisin tavoin, opiskelijoita hyödyttävästi, mutta tämä edellyttää sitä, ettei koe ole vasta kurssin lopussa. Kuitenkin myös kurssin lopulla olevalla kokeella on vielä mahdollisuus toimia formatiivisesti, jos se edesauttaa opettajan pedagogisen sisältötiedon kehittymistä.<sup>52</sup> Tällöin opettaja hyödyntää kokeen tuloksia kehittääkseen omaa opetustaan tai esimerkiksi sopeuttaakseen seuraavan kurssin opetusta opiskelijoiden vaatimalle tasolle.

Luokissa, jossa arviointi keskittyy summatiiviseen kokeeseen, kulttuuri ajautuu helposti opiskelijoiden paremmuudesta kilpailmiseen ja ajatuksiin, joissa hyvä arvosana on palkinto.<sup>53</sup> Tällöin kuitenkin opiskelijat pyrkivät helposti työskentelemään vain koetta varten, eivätkä todellisuudessa yritä edistää omaa oppimistaan. He saattavat

konkreettisesti välttää vaikeiden tehtävien tekemistä tai oppitunnilla kysymistä epäonnistumisen pelossa. Opiskelijoilta kuluu myös ylimääräistä aikaa ja energiaa siihen, kun he yrittävät tulkita vihjeitä siitä, mitä saatettaisiin kysyä kokeessa. Usein numeroarviointiin käytetään paljon resursseja ja oppimisen tukemiseen vähemmän.<sup>46</sup> Opettajan on helppo pitää tunnin aluksi summatiivinen testi, mutta se, että testin tuloksia käytettäisiin formatiivisesti, vaatii suunnittelua ja lisää vaivaa.

### 5.3 Formatiivisen arvioinnin vaikutukset oppimiseen

*”Any task that creates feedback (information which helps a student learn from formative activities) to students about their learning achievements can be called formative assessment.”<sup>14</sup>*

Irons<sup>14</sup> kiteyttää formatiivisen arvioinnin tarkoittavan toimintaa, joka sisältää palautetta, joka edistää opiskelijoiden oppimista. Tämän määritelmän ja lukuisten tutkimusten<sup>12, 43–46</sup> pohjalta voimme vetää johtopäätöksen siitä, että formatiivisen arvioinnin käyttö parantaa oppimistuloksia. Kuitenkaan formatiivinen arviointi ei automaattisesti ole synonyymi opiskelijoiden oppimistuloksien paranemiselle. Black ja Wiliam<sup>53</sup> ovat koonneet tutkimuksissaan edellytykset sille, että formatiivinen arviointi edistää oppimista:

- arvioinnin tulee olla merkityksellistä ja hyvin suunniteltua
- opiskelijoiden tulee olla aktiivisesti mukana arviointiprosessissa
- formatiivisen palautteen tulee olla enemmän kvalitatiivista kuin kvantitatiivista
- arviointi on formatiivista ainoastaan, jos palautetta käytetään hyödyksi säätämään oppimista tai opettamista

Samoissa tutkimuksissa on tultu myös tuloksiin, että formatiivinen arviointi hyödyttää eniten heikommin menestyviä opiskelijoita. Opiskelijoiden tasoerojen pienentyessä opettajien on helpompi suunnitella opetusta jokaisen yksilön oppimista hyödyttäväksi.

Vaikka opettaja onnistuisi antamaan palautetta, ei ole itsestään selvää, että opiskelija hyötyisi saamastaan palautteesta. Palautteen tulee olla ymmärrettävää ja opiskelijalla

tulee olla halua sen ymmärtämiseen.<sup>54</sup> Liian yleistetty, vaikeaselkoinen tai esimerkiksi negatiivinen palaute ei välttämättä johda haluttuun lopputulokseen.

Palautteenannossa opettajan tulee tuntea ja osata lukea opiskelijan tarpeita. Esimerkiksi Swing<sup>55</sup> on havainnut, että kaikki opiskelijat eivät halua palautetta opettajiltaan. Hänen mukaansa opettajien tulisi oppia tuntemaan ”palautteenannon ekonomia” ja tarjoamaan palautetta opiskelijan henkilökohtaisen kysynnän mukaan. Se, että opiskelija ei ole halukas ottamaan palautetta vastaan, ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita sitä, etteikö palaute hyödyttäisi hänen oppimistaan.

Opettajat käyttävät opetuksessaan paljon formatiivisen arvioinnin keinoja selvittääkseen opiskelijoiden osaamista, mutta palautteenanto jää usein puuttumaan.<sup>10</sup> Formattiivisen palautteen lisääminen opetukseen ei kuitenkaan välttämättä vaadi opettajalta suuria tekoja. Corno ja Elwar<sup>56</sup> ovat esimerkiksi havainneet kirjallisen palautteen lisäämisen numeroin arvioitavan tehtävän yhteyteen vaikuttaneen merkittävästi opiskelijoiden menestymiseen myöhemmissä testeissä.

#### **5.4 Itse- ja vertaisarvioinnin vaikutukset oppimiseen**

Monissa tutkimuksissa on todettu opiskelijan käsityksen omasta osaamisestaan vaikuttavan vahvasti hänen saavutuksiinsa.<sup>46</sup> Opiskelija saa tietoa osaamisestaan esimerkiksi formatiivisen palautteen ja itsearvioinnin kautta. Sekä Fletcher ja Shaw<sup>45</sup> että Black ja Wiliam<sup>46</sup> ovat havainneet, että opiskelijan osallistaminen arviontiin lisäsi heidän sitoutumistaan työskentelyyn ja tätä kautta epäsuorasti myös kehitti heidän oppimistaan.

Itse- ja vertaisarvioinnin vaikutuksista oppimistuloksiin on saatu erilaisia tuloksia eri tutkimuksissa. Esimerkiksi Black ja Wiliam<sup>53</sup> ovat todenneet sekä itse- että vertaisarvioinnin parantaneen opiskelijoiden oppimistuloksia, mutta vastaavissa koeolosuhteissa Good ja Sadler<sup>57</sup> ovat havainneet vain itsearvioinnin parantavan oppimistuloksia. Boud ja McDonald<sup>21</sup> puolestaan ovat tulleet siihen tulokseen, että oppimistulokset paranivat vain siinä tilanteessa, että opiskelijoille oli ennen tutkimusta aktiivisesti opetettu itsearviointia.

Myös vertaisarvioinnilla on tutkimuksissa havaittu olevan positiivisia vaikutuksia oppimiseen. Esimerkiksi Topping<sup>42</sup> on osoittanut tutkimuksessaan, kuinka vertaisarviointi voi parantaa oppimisen laatua ja tehokkuutta ja kuinka se saattaa johtaa mahdollisten virhekäsitysten havaitsemiseen. Johnson<sup>23</sup> puolestaan on havainnut ryhmätöissä käytettynä vertaisarvioinnin vaikuttavan positiivisesti sekä oppimistuloksiin että oppimiskokemuksiin.

## 6 MOTIVAATIO

*”To be motivated means to be moved to do something.”*<sup>58</sup>

Motivaatio määritellään sisäiseksi tilaksi, joka saa ihmisen toimimaan tietyllä tavalla.<sup>59</sup> Se ylläpitää toimintaa ja määrittelee, miten kiinnostuneesti ja määrätietoisesti toimintaan suhtaudutaan. Motivaatiota on tutkittu paljon ja sitä selittämään on kehitetty useita eri teorioita, joista eräs tunnetuimmista on sisäisen ja ulkoisen motivaation erotteleva malli. Tässä mallissa toiminta perustuu joko aitoon kiinnostukseen tai ulkoiseen palkkioon. Sisäisen ja ulkoisen motivaation teorian pohjalta Deci & Ryan<sup>60</sup> kehittivät vuonna 1985 itseohjautuvuusteorian (*Self-Determination Theory*), joka kuvaa motivaation syntymiseen liittyviä psykologisia perustarpeita. Motivaatiota voidaan selittää myös esimerkiksi tavoitteiden perusteella, jolloin päästään käsiksi tavoiteorientaatioihin.<sup>59</sup> Näistä aiheen kannalta keskeisiä ovat oppimis-, suoritus- ja välttämisorientaatiot.

### 6.1 Sisäinen motivaatio

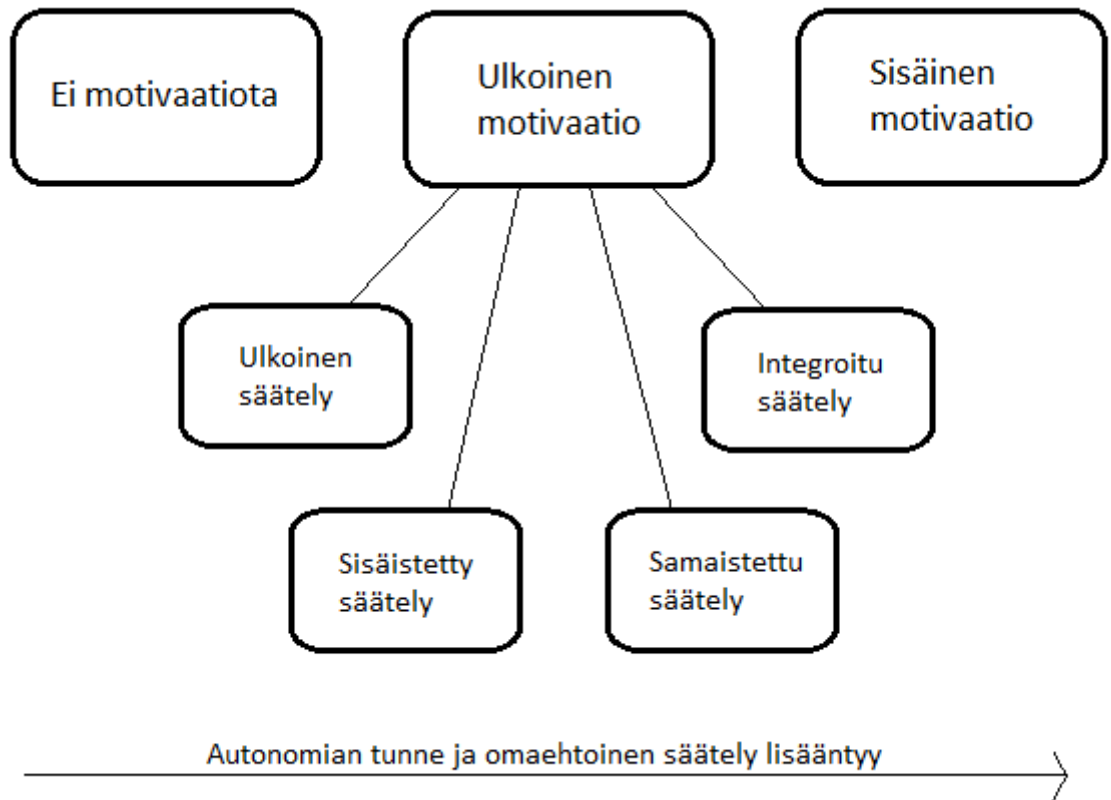
Sisäinen motivaatio kuvaa lapsenomaista, syvää kiinnostusta tiettyyn toimintaan. Sisäisen motivaation ajamana asioita tehdään, koska ne ovat aidosti ja luonnostaan mielenkiintoisia.<sup>58</sup> Lapsen kasvulle ja kehitykselle sisäinen motivaatio on elintärkeää, mutta pian lapsuusvaiheen jälkeen suurin osa kaikesta tekemisestä vaihtuu ulkoisen motivaation ohjaamaksi. Decin ja Ryanin<sup>58</sup> mukaan opiskelijoiden sisäinen motivaatio laskee jokaisella luokka-asteella entisestään. Suurelle osalle opiskelijoista luokassa istuminen tunnista toiseen ei ole sisäisesti motivoivaa oppiaineesta riippumatta. Tästä syystä opiskelijoiden motivointi on suuressa merkityksessä oppitunneilla.

Opiskelijan sisäistä motivaatiota on esimerkiksi se, jos kemian tunnilla tehtävät laboratoriotyöt aidosti ilahduttavat häntä. Sisäisesti motivoitunut opiskelija haluaa tehdä työn, vaikka sen tekeminen ei johtaisi ulkoiseen päämäärään, joka voi olla opettajan hyväksyntä, asian ymmärtäminen tai esimerkiksi koetta varten harjoittelu.

## 6.2 Ulkoinen motivaatio

Ulkoisen motivaation myötä suoritetuista toiminnoissa itse tekeminen ei ole pääasia, vaan sen kautta saavutettu erillinen lopputulos. Ulkoisen motivaation haluttu lopputulos voi vaihdella paljonkin eri ihmisillä ja eri toiminnoissa. Jos opiskelija on ulkoisesti motivoitunut laboratorioharjoituksiin, hänellä ei ole aitoa kiinnostusta itse harjoituksen tekemistä kohtaan. Opiskelija kuitenkin suorittaa harjoituksen ja ”palkintona” siitä, hän voi saada hyvän arvosanan, välttää opettajan antamat sanktiot, miellyttää ryhmätyöryhmäänsä tai esimerkiksi ymmärtää luonnontieteellisiä ilmiöitä, joita tapahtuu arkielämässämme. Motivaation lähde voi siis eri opiskelijoilla olla samaa tehtävää kohtaan ja samaan lopputulokseen johtaen hyvin erilainen. Deci & Ryan<sup>60</sup> ovat kehittäneet niin kutsutun toiminnan syiden integraatioteorian, joka selittää tarkemmin motivaation tasojen eroja.

**Toiminnan syiden integraatioteoria** (*Organismic Integration Theory*) selittää ulkoisen motivaation eri tyyppisiä, joiden määrittelevänä tekijänä on autonomisuus.<sup>58, 60</sup> Ulkoisen motivaation ulkopuolella autonomisuuden toisessa ääripäissä on tilanne, jossa opiskelijalla ei ole motivaatiota ja toisessa tilanne, jossa opiskelijalla on sisäistä motivaatiota. Tätä suhdetta on havainnollistettu kuvassa 5.



Kuva 5. Decin ja Ryanin<sup>60</sup> toiminnan syiden integraatioteorian mukaan autonomian tunne ja omaehtoinen säätely lisäänty siirryttäessä kohti sisäistä motivaatiota.<sup>58</sup>

Kun opiskelijalla ei ole motivaatiota, hänen käyttäytymisestään puuttuu tarkoituksenmukaisuus, eikä hän kykene määrittelemään riittävän merkityksellisiä syy-seuraussuhteita omalle toiminnalleen.<sup>58</sup> Hän ei ymmärrä mitä hyötyä asian opettelusta olisi tulevaisuudessa, eivätkä häntä kiinnosta hyvät arvosanat tai opettajan ja vanhempien kehu. Opiskelija ei välttämättä myöskään ymmärrä, miten kurssien reputti vaikuttaa hänen jatkosuunnitelmiin. Koska lukio on vapaaehtoinen oppilaitos, opiskelijoilla on usein edes jonkinasteista motivaatiota opiskelua kohtaan.

**Ulkoinen säätely** on vähiten autonominen ulkoisen motivaation muoto.<sup>58, 60</sup> Opiskelija suoriutuu tehtävistä ja kokeista, mutta ainoastaan ulkoisesti asetetun palkinnon vuoksi. Tarkoituksena on tyydyttää ulkoiset vaatimukset, mutta toiminta ei ole lainkaan omaehtoista. Esimerkiksi kemian tunnilla laboratorioharjoituksissa opiskelija suorittaa harjoitukset ainoastaan välttääkseen mahdolliset sanktiot tai vaikutukset kurssin läpikäymiseen.



**Sisäistetyssä säätelyssä** toiminta on edelleen enemmän kontrolloitua kuin omaehtoista.<sup>58, 60</sup> Opiskelija suorittaa tehtävät välttääkseen syyllisyyden tunteen. Vaikka toiminta on sisäisesti säädeltyä, opiskelija ei kuitenkaan täysin vielä hyväksy sitä omakseen. Opiskelijan ajatusmaailma muuttuu sanktioiden välttämisestä ajatukseen siitä, että kurssi on suoritettava hyväksytysti ja se vaatii annettujen laboratorioharjoitusten suorittamista. Ulkoisen säätelyn tapauksessa laboratorioharjoitusten tekemistä vaatii ulkoinen taho, tässä tapauksessa opettaja, kun taas sisäistetyssä säätelyssä toiminta muuttuu opiskelijasta itsestään lähtöiseksi.

**Samaistetun säätelyn** myötä toiminta on jo huomattavan autonomista ja omaehtoisesti säädeltyä.<sup>58, 60</sup> Opiskelija tunnistaa esimerkiksi oppimistapahtuman arvon ja ymmärtää toiminnan henkilökohtaisen tärkeyden. Sen sijaan, että opiskelija tekisi laboratorioharjoitukset, koska ne tulee tehdä, hän tekee harjoitukset, koska haluaa tehdä ne. Tällöin opiskelija niin sanotusti hyväksyy toiminnan itselleen. Samaistetussa säätelyssä opiskelija pitää harjoitusten tekemistä tärkeänä niiden suorittamisen kautta saavutetun palkinnon, esimerkiksi hyvän arvosanan, takia.

**Integroitu säätely** on ulkoisen motivaation muodoista kaikkein autonomisin ja täysin omaehtoinen.<sup>58, 60</sup> Tällaisessa tilanteessa opiskelijan motivaatioon suorittaa annetut laboratorioharjoitukset ei liity opettajan mielipiteet, vaan hän itse ymmärtää harjoitusten suorittamiseen liittyvät hyödyt ja vastavuoroisesti harjoitusten tekemättä jättämiseen liittyvät sanktiot.

Integroidun säätelyn tapauksessa on paljon samaa sisäisen motivaation kanssa, mutta toiminnan perimmäinen syy on silti erillinen saavutettava päämäärä. Vaikka opiskelija tällöin toimii täysin vapaaehtoisesti ja arvostaa tekemistä, toiminnan perimmäinen syy ei ole itse työskentelyn mielekkyys.

Luonnollisissa kasvuprosesseissa lapset päätyvät integroidun säätelyn tasolle luonnostaan omaksuen yhteiskunnan sosiaaliset arvot omikseen.<sup>60</sup> Koulu- ja opiskelumaailmassa kuitenkin oppimisympäristöllä on vaikutusta siihen, mille säätelyn tasolle opiskelija päätyy.

Decin & Ryanin<sup>60</sup> mukaan oppimisen laatu paranee lähes suoraan verrannollisesti siirryttäessä ulkoisesta säätelystä kohti integroitua säätelyä. Eri motivaation muodot

voivat opiskelijalla vaihdella jo yksittäisen harjoituksen aikana.<sup>58</sup> Esimerkiksi kemian tunnilla opiskelija saattaa opiskella ravintoaineiden kemiaa ainoastaan siksi, koska hän on kuullut, että sitä kysytään varmasti kokeessa. Opiskelun aikana hän kuitenkin ymmärtää aiheen yhteyden arkielämän harrastuksiin, kuten leivontaan ja ruoanlaittoon ja aidosti kiinnostuu aiheesta. Motivaatio voi kuitenkin muuttua myös toiseen suuntaan. Sisäisesti motivoituneen opiskelijan aito kiinnostus aiheeseen saattaa lopahtaa esimerkiksi liiallisen kontrollin tai muun ulkoisen syyn takia.

Kemian tunneilla opettajan on tärkeä varata aikaa motivointiin ja pyrkiä tuomaan asiat esille mielekkäällä tavalla. Tutkimusten mukaan sisäisen motivaation myötä oppimistulokset ovat parempia ja asioiden syvälinen ymmärtäminen lisääntyy.<sup>58</sup> Opettajan tulisi motivoinnilla pyrkiä herättämään sisäinen motivaatio ja sen myötä saada ulkoisesti motivoituneet opiskelijat aidosti kiinnostumaan aiheesta.

### 6.3 Itseohjautuvuusteoria

Itseohjautuvuusteoria perustuu psykologisten perustarpeiden tyydyttämiseen motivaation lähteenä.<sup>59</sup> Teoria pohjautuu edellä käsiteltyyn toiminnan syiden integraatioteoriaan sekä kognitiiviseen evaluaatioteoriaan ja toiminnan orientaatioteoriaan, joita ei ole tässä tekstissä tarkemmin käsitelty.<sup>58</sup>

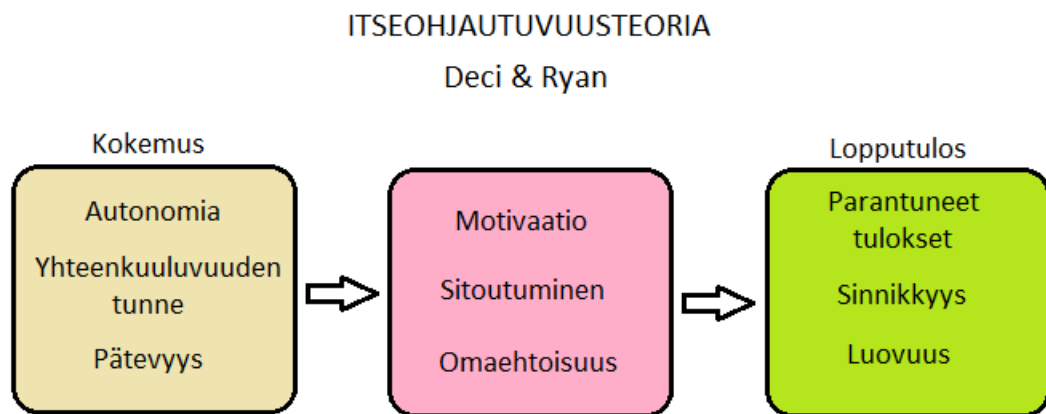
Itseohjautuvuusteoria pyrkii selittämään, miten luonnostaan motivoitunut ja utelias ihmisluonne nykyaikana usein näyttäytyy vastuuttomana ja mielenkiinnon menettäneenä opiskelijana.<sup>59</sup> Teorian mukaan ihmisellä on kolme perusluontaista psykologista tarvetta, jotka selittävät persoonallisuuden kehitykseen liittyvää motivaatiota:

1. Tarve tuntee itsensä päteväksi (*competence*)
2. Yhteenkuuluvuuden tunne (*relatedness*)
3. Tunne siitä, että voi vaikuttaa asioihin ja olla autonominen (*autonomy*)<sup>58, 60</sup>

Deci ja Ryan<sup>58</sup> ovat osoittaneet oppijoiden todennäköisemmin kiinnostuvan ja ottavan toiminnan omakseen, jos he ymmärtävät, mitä tehtävä vaatii ja kokevat kykenevänsä sen suorittamaan. Opettajalla onkin ratkaiseva rooli sen suhteen, kuinka päteväksi opiskelijat

itsensä kokevat. Erityisesti formatiivisen arvioinnin keinoin opettaja voi antaa positiivista palautetta ja luoda uskoa opiskelijoihin epäonnistumisen hetkinä.

Eräs suurimmista ulkoisen motivaation päämääristä on halu onnistua, koska se merkitsee jotain opiskelijan läheisille ihmisille esimerkiksi vanhemmille, laboratorioparille tai opettajalle.<sup>58</sup> Tästä syystä yksi opettajan tärkeimmistä tehtävistä luokassa on luoda yhteenkuuluvuudentunnetta ja saada opiskelija tuntemaan itsensä merkitykselliseksi osaksi yhteisöä. Itseohjautuvuusteoriaa on havainnollistettu kuvassa 6.



Kuva 6. Itseohjautuvuusteorian mukaan psykologisten tarpeiden täyttäminen johtaa parantuneisiin oppimistuloksiin.<sup>60</sup>

Kuten edellä esitetystä toiminnan syiden integraatiomallistakin selviää, opiskelijan autonomisuuden lisääntyminen on yksi määrittelevä tekijä kuljettaessa tilanteesta, jossa opiskelijalla ei ole lainkaan motivaatiota kohti sisäistä motivaatiota. Opiskelijan on tärkeä tuntea olevansa vastuussa ja voivansa itse vaikuttaa asioihin. Opettajalla on useita keinoja, joilla hän voi jakaa vastuuta opiskelijoiden kanssa. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi osallistaminen tavoitteiden määrittelyyn sekä itse- ja vertaisarvioinnit.

Deci & Ryan<sup>58</sup> ovat huomanneet, että opiskelijoiden sisäinen motivaatio lisääntyi heidän saadessaan palautetta, joka vahvisti heidän kokemusta omasta pätevyydestään. Mutta tämä toteutui vain, jos he pätevyyden lisäksi kokivat tilanteen autonomiseksi, ja tunsivat olevansa osa yhteisöä. Opettaja voi tarjota opiskelijan pätevyyden tunnetta lisäävää palautetta formatiivisen arvioinnin keinoin.

## 6.4 Tavoiteorientaatiot

Motivaatiota voidaan selittää myös erilaisten tavoitteiden perusteella vastakohtana itseohjautuvuusteorian psykologisten perustarpeiden tyydyttämiselle.<sup>59</sup> Tavoitteet määrittelevät tason, jolle opiskelija pyrkii opiskelussaan. Usealla heistä saattaa olla sama tavoite, esimerkiksi hyvät kurssiarvosanat tai lukion läpipääseminen, mutta taustalla olevat motivationaaliset merkitykset saattavat poiketa huomattavasti toisistaan. Nämä jaetaan kolmeen ryhmään, joita ovat oppimisorientaatio, suoritusorientaatio ja välttämisorientaatio.

### Oppimisorientaatio

Oppimisorientoitunut opiskelija opiskelee halusta ymmärtää ja saada lisää tietoa.<sup>61</sup> Opiskelija myös ymmärtää, että nyt opituista tiedoista ja taidoista on hyötyä tulevaisuudessa. Mahdolliset hyvät arvosanat ja opettajien sekä vanhempien kannustus ovat oppimisorientoituneelle toissijaisia hyötyjä.

Oppimisorientoitunut opiskelija haluaa olla pätevä ja saa tyydytystä suorituksesta, jonka eteen hän on nähnyt paljon vaivaa.<sup>61</sup> Tutkimuksissa on osoitettu, että oppimisorientoituneiden opiskelijoiden toiminta on usein niin kutsuttua syväoppimista, jonka myötä he ymmärtävät kaiken tiedon keskellä sen, mitä on olennaista oppia.<sup>62</sup> Näihin työtapoihin kuuluu myös uuden tiedon aktiivinen konstruoiminen, eli oman tulkinnan tekeminen ja sen liittäminen aiempaan osaamiseen, sekä oman ymmärryksen jatkuva reflektointi ja tarkkailu. Syväoppimisen on huomattu johtavan parempiin oppimistuloksiin.<sup>63</sup>

Usein oppimisorientoituneen opiskelijan ominaisuuksia ovat pitkäjänteisyys, halu kohdata haasteita, hyvä itsetunto ja pelottomuus epäonnistumisista kohtaan. Mahdollisten epäonnistumisten on myös huomattu lannistavan oppimisorientoituneita opiskelijoita kanssaopiskelijoitaan vähemmän. Lannistumattoman suhtautumisen epäonnistumisiin ajatellaan kasvattavan opiskelijan minäpystyvyyttä, eli muun muassa käsitystä omista kyvyistä ja niiden avulla suoriutumisesta.<sup>64</sup>

### Suoritusorientaatio

Suoritusorientoituneen opiskelijan tärkeimpiä päämääriä ovat hyvät arvosanat verrattuna muihin opiskelijoihin, opettajan kehu ja esimerkiksi yleinen arvostus.<sup>62</sup> Suoritusorientoitunut opiskelija keskittyy asioihin, joita kysytään varmasti kokeessa ja hän valitsee projektityön aiheen sen mukaan, mistä saa helpoiten hyvän arvosanan. Tällainen opiskelija saa tyydytystä suorituksestaan, jos sen jälkeen muilla ihmisillä on hänestä kyvykäs mielikuva. Osalle suoritusorientoituneista opiskelijoista vaivan näkeminen tarkoittaa heikkoutta ja he pyrkivätkin korostamaan jo olemassa olevan kyvykkyyden osoittamista ja vertailua.<sup>59</sup>

Suoritusorientoituneet opiskelijat pyrkivät välttämään haasteita ja he usein perääntyvät vaikeiden tehtävien osuessa kohdalle. Epäonnistumiset vaikuttavat voimakkaasti suoritusorientoituneeseen opiskelijaan ja tällä katsotaan olevan negatiivisia vaikutuksia hänen minäpystyvyyteensä.<sup>64</sup>

Suoritusorientoituneet opiskelijat saavat usein hyviä arvosanoja erityisesti summatiivisista kokeista, mutta tämä ei automaattisesti kerro heidän todellisista oppimistuloksista, sillä he käyttävät usein pinnallisia opiskelumetodeja. Näiden metodien tarkoituksena on muistaa suuri määrä asioita koetta varten, mutta opiskeltavien asioiden ymmärtäminen on toissijainen tavoite. Jos opetuksessa annetaan suuri merkitys arvosanoille ja opettajan jakaa positiivista palautetta vain harvoin ja parhaiten menestyneille, ilmapiiri saattaa johtaa suoritusorientaation ja sen myötä pinnallisten opiskelutapojen lisääntymiseen.

### Välttämisorientaatio

Välttämisorientoitunutta opiskelijaa voidaan ajatella samoista lähtökohdista kuin suoritusorientoitunutta.<sup>59</sup> Suoritusorientoituneen opiskelijan päämäärä on näyttää kyvykkäältä, kun taas välttämisorientoituneen opiskelijan päämääränä on kyvyttömältä näyttämisen välttäminen. Välttämisorientoitunut opiskelija saattaa yltää yhtä hyvin suoritukseen kuin suoritusorientoitunut opiskelija. Tästä huolimatta välttämisorientoituneiden opiskelijoiden perimmäinen tarkoitus on kuitenkin välttää huonoja arvosanoja ja tilanteita, joissa hänet nähdään osaamattomaksi, laiskaksi tai

päämäärättömäksi. Tällaiset opiskelijat pyrkivät selviämään tehtävistä mahdollisimman vähällä vaivalla ja mahdollisimman nopeasti. Välttämisorientoituneilla opiskelijoilla on usein huono itsetunto ja tämän takia he pyrkivät välttelemään tilanteita jotka saattaisivat pahimmassa tapauksessa johtaa julkiseen epäonnistumiseen.<sup>59</sup>

### Oppimis- ja suoritusorientaatioiden vertailua

Puhuttaessa oppimis- ja suoritusorientaatioista, opiskelijan orientaatio näyttää riippuvan siitä, millainen mielikuva hänellä on hyvin koulussa menestyneestä nuoresta.<sup>65</sup> Jos opiskelija ajattelee hyvin menestymisen vaativan kovaa yritystä, yhteistyötä, mielenkiintoa opetettavia asioita kohtaan sekä asioiden ymmärtämistä, hän todennäköisesti on oppimisorientoitunut. Jos taas mielikuvissa menestynyt nuori on se, jolla on parhaat arvosanat ja se ketä opettajat pitävät kyvykkäimpänä, on hän suurella todennäköisyydellä suoritusorientoitunut.

Oppimisorientoitunut opiskelija haluaa olla pätevä, kun taas suoritusorientoitunut haluaa näyttää pätevältä. Joissain tilanteissa on hyvin mahdollista, että suoritusorientoitunut opiskelija pärjää paremmin summatiivisissa kokeissa, mutta silloin pitäisi kiinnittää huomiota siihen, olisiko kokeen tekemisessä parantamisen varaa. Monipuoliset kokeet, joissa opiskelija pystyy osoittamaan myös korkeamman tason kognitiivisia taitoja mittaavat paremmin todellista osaamista kuin pelkkää asioiden ulkoa muistamista vaativat kokeet.<sup>33</sup>

## 7 MOTIVOINTI KEMIAN OPETUKSESSA

Opiskelijoiden motivaatio vaikuttaa suuresti heidän oppimistuloksiinsa.<sup>58, 60</sup> Lähtökohtaisesti opiskelijat eivät kuitenkaan ole sisäisesti motivoituneet istumaan luokassa useita tunteja päivässä, jolloin opettajan motivaatio nousee suureen rooliin. Kemian opetuksessa motivaatio on äärimmäisen tärkeää, sillä opiskelijoiden ennakkokäsitykset kemiasta ja sen opiskelusta vaihtelevat suuresti. Samoin vaihtelee se, mitä opiskelijat pitävät motivoivana. Kemian luonteesta johtuen motivaatio on onneksi suhteellisen helppoa. Kaksi tärkeää perusajatusta motivaatioon liittyen on aiheen ja työtapojen valinta.<sup>66</sup>

Suuren osan lukion kemiassa opetettavista aiheista pystyy helposti liittämään opiskelijoiden arkipäivään. Yhdistämällä ilmiö opiskelijan lähiympäristöön pystytään myös paremmin luomaan pohjaa uuden oppimiselle, sillä opiskelijalla on jo tietoa, mihin liittävät uudet asiat. Arkipäiväisten ilmiöiden lisäksi opiskelijoita motivoi tieto siitä, että he voivat käyttää oppimiansa asioita hyödyksi nyt ja tulevaisuudessa. Tutkimusten mukaan tyttöjä ja poikia motivoi kemian tunnilla lähtökohtaisesti eri aiheet, mutta esimerkiksi yhteiskunnalliset asiat ja ympäristön ongelmat kiinnostavat molempia ryhmiä.<sup>67</sup> Opetussuunnitelma määrittelee sen, mitä aiheita lukion kemiassa käsitellään, mutta opettaja voi vaikuttaa aiheen liittämiseen arkielämään ja esimerkiksi siihen, mitä aiheita kokeellisessa työskentelyssä käytetään.

Työtapojen valinnassa tulee huomioida se, mitä työtapoja käytetään ja se, että työtavoissa on riittävästi vaihtelua. Erilaiset työ- ja arviointitavat takaavat vaihtelun lisäksi sen, että mahdollisimman moni erilainen oppija kokisi toiminnan motivoivaksi. Työtavoista motivoivimpana on pidetty tapoja, joissa korostuu autonomisuus sekä yhteistyö.<sup>66</sup> Tällaisia tapoja ovat esimerkiksi kokeellinen työskentely, tutkiva oppiminen ja ongelmalähtöinen oppiminen. Kyseisissä työskentelytavoissa erityisesti oppimisorientoituneita opiskelijoita motivoi myös autenttinen arviointi.

Nykyään lisääntynyt teknologian tuominen opetukseen on tehokas keino motivoida opiskelijoita.<sup>68</sup> Teknologia itsessään motivoi nuoria, mutta sen käyttö avaa myös uusia

mahdollisuuksia monipuolisempien opetustapojen käyttöön. Teknologiaa voidaan käyttää erilaisten sovellusten myötä esimerkiksi osana kokeellista työskentelyä.

Opiskelijoita motivoivat myös menetelmät, jotka eivät tunnu opiskelulta. Kemian tunneilta voidaan tehdä vierailuja tiedekeskukseen, vedenpuhdistamolle tai esimerkiksi teollisuusyrityksiin kaupungin tarjonnasta riippuen. Syrjäisemmillä seuduilla vierailun kohde voi olla myös oppilaitoksen lähiympäristön luonto. Monista yrityksistä tai yhteisöistä tullaan myös mielellään pitämään vierailijaluentoja, koska yritykset haluavat samalla lisätä toimintansa tunnettavuutta, kohottaa imagoaan ja esiintyä mahdollisina tulevaisuuden työnantajina.



## 8 ARVIOINNIN VAIKUTUKSET MOTIVAATIOON

Lähes kaikilla opettajan tekemisillä ja sanomisilla on vaikutusta opiskelijoiden motivaatioon. Hyvä opettaja nostaa opiskelijoiden motivaatiota yhtä helposti kuin ajattelematon opettaja laskee sitä. Samanlaiset vaikutukset on sekä hyvällä että huonolla arvioinnilla. Haasteita eri arviointimenetelmien käytössä luovat esimerkiksi opiskelijoiden erilaiset käsitykset motivoivasta arvioinnista.<sup>69</sup> Tästä syystä opiskelijoita tulisi oppitunneilla arvioida mahdollisimman monipuolisin keinoin.

Usein sekä opettajat että opiskelijat pitävät arvosanoja palkintona hyvin tehdystä työstä. Olisi kuitenkin tärkeää, että arviointi motivoisi opiskelijoita itse oppimiseen, pelkkien arvosanojen saamisen sijaan. Tutkimuksien mukaan arvosanat motivoivat enimmäkseen suoritusorientoituneita, mutta läheskään kaikki opiskelijat eivät koe arvosanoja motivoivina.<sup>44</sup> Ulkoisten palkkioiden, tässä tapauksessa arvosanojen, vaikutusta opiskelijoiden motivaatioon on tutkittu paljon, ja tutkimustuloksissa on eroavaisuuksia. Esimerkiksi Deci & Ryan<sup>60</sup> ovat havainneet ulkoisten palkkioiden vähentävän sisäistä motivaatiota. Samanlainen vaikutus oli tilanteessa, jossa opiskelijaa kohtasi rangaistuksen uhka. Arvosanojen käytöllä palkintoina tai rangaistuksina on havaittu olevan negatiivisia vaikutuksia nimenomaan heikommin suoriutuvien opiskelijoiden motivaatioon.<sup>46</sup> On kuitenkin saatu myös näyttöä siitä, että ulkoiset palkkiot saattaisivat jopa parantaa opiskelijoiden sisäistä motivaatiota.<sup>70</sup>

Atjosen<sup>2</sup> mukaan motivaation tulisi olla yksi arvioinnin itseisarvoista. Tämän ajatuksen myötä kaiken oppitunneilla tapahtuvan arvioinnin tulisi olla motivoivaa. Tutkimusten mukaan motivoivan arvioinnin pitäisi olla monipuolista, kuvailevaa, rakentavaa ja perusteltua.<sup>44, 71</sup> Tämä edellyttää sitä, että summatiivisen kokeen lisäksi oppitunneilla käytetään formatiivisia työskentely- ja arviointitapoja. Jotta arvioinnin myötä opiskelijalle tarjottava palaute olisi motivoivaa, on palautetta annettava jo kurssin aikana.<sup>71</sup> Tällöin opiskelijalla on mahdollisuus kehittää omaa osaamistaan ennen kurssin loppumista. Palautetta saatuaan opiskelijalla itsellään on valta vaikuttaa omaan osaamiseensa ja kehittymiseensä, minkä on katsottu vaikuttavan positiivisesti opiskelijan motivaatioon.<sup>44</sup> Palautteenannossa on aina tärkeämpää keskittyä palautteen laatuun kuin määrään.

Deci ja Ryan<sup>58</sup> ovat havainneet useissa tutkimuksissa negatiivisen palautteen vähentävän opiskelijoiden sisäistä motivaatiota. Vastaavasti positiivinen palaute, joka vahvistaa opiskelijan kokemusta omasta pätevyydestään, voimistaa motivaatiota. Myös opiskelijoiden heikkouksiin kohdistuva palaute voi olla motivoivaa. Tällöin on kuitenkin tärkeää kiinnittää huomiota opiskelijoiden yksilöllisiin tarpeisiin ja siihen, ettei opiskelija koe palautetta negatiivisena.<sup>4</sup>

Kuten luvussa 7 todettiin, varsinkin oppimisorientoituneita opiskelijoita motivoi autenttinen arviointi, jonka myötä opiskelijat saavat itse ottaa vastuuta osaamisensa näyttämisessä.<sup>66</sup>

## 9 OPISKELIJOIDEN NÄKÖKULMA ARVIOINNISTA

Opiskelijoiden kokemuksia ja ajatuksia arvioinnista ja erityisesti kemian tunnilla tapahtuvasta arvioinnista on tutkittu suhteellisen vähän. Kuitenkin esimerkiksi arvioinnin vaikutuksista opiskelijoiden motivaatioon saataisiin arvokasta tietoa nimenomaan kysymällä asiasta opiskelijoilta.

Tutkimusten mukaan opiskelijat suhtautuvat verrattain eri tavoilla arviointiin ja osa eroista selittyi opiskelijoiden orientaatioista opiskelua kohtaan.<sup>72, 73</sup> Oppimisorientoituneet opiskelijat olivat tyytyväisempiä summatiiviseen arviointiin, jossa käytettiin korkeamman tason kognitiivisia taitoja.<sup>73</sup> Tällaisia ovat soveltavat kysymykset ja esimerkiksi pohtivan esseen kirjoittaminen. Oppimisorientoituneet opiskelijat ottivat myös enemmän vastuuta arvioinnistaan ja kertoivat ymmärtävänsä sen, että on heidän tehtävä kertoa opettajalle mitä he eivät osaa.<sup>72</sup> He myös toivoivat ongelmatilanteissa opettajan antavan heille vinkkejä siihen, miten lähteä ongelmaa ratkaisemaan.<sup>73</sup>

Suoritusorientoituneet opiskelijat pitivät enemmän summatiivisen kokeen osioista, joista selvisi alemman tason kognitiivisilla kyvyillä.<sup>73</sup> Tällaisia tehtäviä ovat esimerkiksi monivalintatehtävät. Suoritusorientoituneet opiskelijat olivat useammin sitä mieltä, että on opettajan tehtävä selvittää, mitä opiskelijat eivät osaa.<sup>72</sup> Ongelmatilanteissa suoritusorientoituneet opiskelijat olisivat toivoneet opettajalta suoria vastauksia ohjailevien vinkkien sijasta.<sup>73</sup>

Suurin osa opiskelijoista arvosti opettajan formatiivisia arviointitarkoituksia, mutta se ei automaattisesti tarkoittanut sitä, että opiskelijat olisivat halunneet niitä käytettävän. Opiskelijoilla on monia syitä, joiden takia he eivät esimerkiksi halua viitata oppitunneilla.<sup>72</sup> Yksi suurimmista syistä oli muiden mielikuvan säilyttäminen opiskelijan omasta osaamisesta. Monella opiskelijalla oli huoli siitä, että luokkatoverit saattaisivat pitää häntä tyhmänä tai hitaana. Vielä suurempi huoli nousi kuitenkin opettajan reaktiosta. Opiskelijat kertoivat yhden inhottavimmista tilanteista oppitunneilla olevan sen, jos opettaja vastaisi heidän kysymykseensä epäilemällä heidän kuuntelu- tai ymmärryskykyään.<sup>72</sup> Tällainen vastaus saattaa vaikuttaa voimakkaasti opiskelijan tunteisiin, jolloin aktiivisuus oppitunneilla vähenee entisestään. Opettajan tulisikin aina

kiinnittää huomiota opiskelijan oppimisen lisäksi myös hänen emotionaaliseen kasvuunsa.<sup>74</sup>

Formatiivinen arviointi koettiin ikäväksi siinä mielessä, että silloin opettaja näkee opiskelijan keskeneräisten ja mahdollisesti väärin olevan suorituksen.<sup>72</sup> Vaikka tämä nimenomaan olisi opiskelijalle hyödyksi, osa kertoi pyrkivänsä näyttämään mahdollisimman osaavalta tai tarkkaavaiselta juuri opettajan kulkiessa ohi.

Monet arviointiin liittyvät huolet tuntuivat, ainakin osittain, johtuvan kykenemättömyydestään erottaa toisistaan formatiivinen ja summatiivinen arviointi. Opiskelija ei oppitunneillakaan halua näyttää omia heikkouksiaan, jos hän kokee niiden vaikuttavan esimerkiksi hänen kurssiarvosanaan. Usein opettajat määrittelevät kurssiarvosanaan kuuluvan tuntiosaamisen tai tuntiaktiivisuuden, mutta opiskelijoille pitäisi tehdä selväksi, että tunnilla ollaan opiskelemista varten, eikä kaikkea pidä osata harjoittelematta.

## **KOKEELLINEN OSA**

### **10 TUTKIMUKSEN TARKOITUS**

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lukio-opiskelijoiden näkemyksiä, kokemuksia ja tunteita kemian opetuksen arvioinnista. Tutkimuskysymykset asetettiin seuraavaan muotoon:

1. Minkälaista arviointia kemian tunneilla on käytetty?
2. Miten arviointi vaikuttaa opiskelijan opiskelukäyttäytymiseen?
3. Miten arviointi vaikuttaa opiskelijan motivaatioon?
4. Miten arviointi vaikuttaa opiskelijan oppimiseen?
5. Miten arviointi vaikuttaa opiskelijan tunteisiin?
6. Mikä on opiskelijoiden mielestä arvioinnin tarkoitus?

## 11. TUTKIMUSMENETELMÄT

Haastattelut toteutettiin keväällä 2017 eräässä länsisuomalaisessa lukiossa. Opiskelijat olivat kahdesta eri kemian ryhmästä, joita molempia opetti sama opettaja. Näistä ryhmistä opiskelijat valittiin tutkimukseen satunnaisesti vapaaehtoisten joukosta. Opiskelijoille kriteerinä pidettiin sitä, että heillä olisi takana ainakin kaksi kurssia lukion kemiaa, jotta heillä olisi kokemusta kemian opetuksen arvioinnista. Opiskelijat olivat eritasoisia ja heidän edellisten kemian kurssiensa arvosanat vaihtelivat arvosanasta 6 arvosanaan 10. Anonymiteetin säilymiseksi myös itse haastattelut toteutettiin nimettöminä. Aineistolainauksen esittämistä varten haastateltavat koodattiin nimillä opiskelija 1, opiskelija 2 ja niin edelleen. Yhden opiskelijan haastattelusitaatit käännettiin suomen kielelle opiskelijan anonymiteetin sekä tutkielman luottavuuden varmistamiseksi.

Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua, jonka myötä oli toivomuksena saada opiskelijoilta henkilökohtaisempia ja syvällisempiä vastauksia kuin olisi saatu esimerkiksi kyselylomaketta käyttämällä. Haastatteluiden runkona käytetyt kysymykset on esitelty liitteessä 1.

Opiskelijoille kerrottiin, että tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, minkälaista arviointia juuri he haluaisivat kemian tunneilla käytettävän. Lisäksi painotettiin vastaamaan rehellisesti omien mielipiteidensä mukaan ja kerrottiin, ettei kysymyksiin ole oikeita tai vääriä vastauksia.

Haastattelut litteroitiin yleiskielisesti, jolloin erilaiset äännähdykset, huokaukset ja esimerkiksi pitkät tauot jätettiin tekstistä pois. Näin saatu kirjallinen aineisto käsiteltiin laadullisen sisällönanalyysin keinoin teemoittelemalla. Opiskelijoiden lausumista pyrittiin etsimään aiheen kannalta oleellinen tieto, jonka myötä saatiin vastauksia ennalta asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Lopuksi saatuja tuloksia verrattiin aiempiin tutkimustuloksiin.

## **12. TUTKIMUSAINEISTO**

Tutkimusmenetelmän valinnan takia otoskoko on suhteellisen pieni ( $n = 8$ ), mutta tämän tutkimuksen tarkoituksiin se koettiin riittäväksi. Haastattelut suoritettiin oppituntien aikana erikseen ja haastattelut kestivät arviolta 15–25 minuuttia. Haastattelut nauhoitettiin tilanteen sujuvoittamiseksi.

## 13 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksessa selvitettiin kahden lukiolaisista koostuvan ryhmän opiskelijoiden käsityksiä kemian opetuksen arvioinnista. Toisella ryhmällä (ryhmä 1) oli meneillään kolmas kemian kurssi ja toisella (ryhmä 2) neljäs.

Haastateltavat olivat lukion toisen vuosikurssin opiskelijoita ja he kaikki opiskelivat kemian valinnaisia kursseja. Kaikki haastatellut kertoivat opiskelevansa kemiaa, koska se on mielenkiintoista. Kaksi mainitsi lisäksi opiskelujen syyksi mahdolliset kemiaan liittyvät jatko-opinnot. Yksi opiskelija kertoi tehneensä valinnan osittain sen perusteella, että oli menestynyt hyvin ensimmäisellä lukion kemian kurssilla, joka on pakollinen kaikille.

### 13.1 Kemian tunneilla käytetyt arviointimenetelmät

Tutkimuksen ensimmäisessä osiossa selvitettiin, mitä kemian tunneilla arvioidaan ja mitkä asiat vaikuttavat opiskelijoiden kurssiarvosanaan. Kaikki opiskelijat olivat yhtä mieltä siitä, että kurssiarvosana määräytyy suurimmaksi osaksi kurssin lopussa olevan summatiivisen kokeen perusteella. Se, mistä loppuosa arvosanasta määräytyy, vaihteli opiskelijoiden vastauksissa, jopa saman ryhmän sisällä. Osalla opiskelijoista ei tuntunut olevan tarkkaa käsitystä siitä, mitkä asiat arvosanaan vaikuttavat. Osa opiskelijoista oli sitä mieltä, että arvosanat määräytyvät kokeen lisäksi kotitehtävien, laboratorioharjoitusten sekä tuntiaktiivisuuden mukaan. Yksi opiskelijoista oli sitä mieltä, että arvosanaan vaikuttaa vain loppukoe.

*” Eniten mun mielstä on just se koe. Et se on joku 50 – 60 %. Ja sit seuraavaks on läksyt. [...] Meillä ei oo oikeestaan testejä ollenkaan niin se on vaan koe ja läksyt”* (Opiskelija 6)

*” Suurimmaks osaks on toi koe, ja sitten tuntityöskentely ja sit nää labratyöt myös, sitten myös kotitehtävät”* (Opiskelija 5)



Opiskelijat kertoivat yksimielisesti, että jokaisella kemian kurssilla on tehty kokeellista työskentelyä. Molemmista ryhmistä puolet olivat sitä mieltä, että kokeellista työskentelyä arvioidaan ja puolet vastaavasti sitä mieltä, että työskentelyä ei arvioida. Selkeästi summatiivisen kokeen ohessa tehtävää kokeellista työskentelyä ei ollut haastateltujen mukaan kemian tunneilla käytetty.

*” Joo jonkin verran [...] ei vissiin [arvioida] ” (Opiskelija 7)*

*” Ei arvioida. [...] Ne käytännön kokeet on semmosia et ne tulee sitten meidän niinku loppukokeisiin. [...] Et ei se sillee se tunnilla arviointi ei varmaan vaikuttais siihen [oppimiseen] hirveesti. ” (Opiskelija 4)*

*” Kyllä arvioidaan. Mä luulen vaan et se opettaja kattoo et kuka on siin ryhmäs aktiivisempi ja mikä ryhmä onnistuu [...] et se vaa saa sellasen yleiskuvan siitä et miten se oppilas toimii siin ryhmässä ” (Opiskelija 3)*

Molempien ryhmien opiskelijat kertoivat, että kemian tunneilla ei ole tehty minkäänlaisia projektitöitä tai esimerkiksi portfolioita. Opetus on suurelta osin ollut opettajajohtoista. Myöskään diagnostista arviointia ei kemian tunneilla oltu käytetty. Ryhmän 1 opiskelijat kertoivat, ettei ryhmätöitä tehdä kemian tunneilla kokeellista työskentelyä lukuun ottamatta. Ryhmän 2 opiskelijat olivat työskennelleet jonkin verran ryhmässä, mutta heille oli epäselvää arvioiko opettaja tätä työskentelyä.

*”No sellasii ihan niinku et opetetaan periaattees et, jos on joku tosi laaja kappale tai sillee niin sit niinku jaetaan ryhmiin ja ryhmät opiskelee yhen asian ja opettaa periaattees toisilleen [...] Mä en oo ihan varma [arvioidaanko]. [Opettaja] kattoo et ei tehdä jotain ihan väärin ” (Opiskelija 1)*

Opiskelijoiden mukaan itse- ja vertaisarviointia käytetään hyvin harvoin kemian tunneilla. Ryhmän 2 opiskelijat mainitsivat, että ensimmäisen kurssin kokeen jälkeen on kerran arvioitu omaa työskentelyä. Kaikki opiskelijat olivat samaa mieltä siitä, että muiden oppiaineiden tunneilla käytetään paljon enemmän tällaisia arviointimenetelmiä.

*” Meil on muissa aineissa mut ei kemiassa ” (Opiskelija 6)*

Osa opiskelijoista oli sitä mieltä, että kemian opetuksen arviointi on samanlaista kuin kaikilla muilla oppitunneilla, kun taas osa näki suurta eroa kemian ja muiden oppituntien välillä. Kemian opetuksen arvioinnin nähtiin olevan yksipuolisempaa, sillä esimerkiksi esseitä ja ryhmätöitä ei tehty samalla tavalla kuin muissa aineissa.

*” No se just riippuu siitä et onko tiedeaine vai onko kieli vai toi joku humanistiaine. [...] Ei tiedeaineis oo mitää semmosta et sä voisit kirjottaa esseen jostain, niin niissä se on lähinnä just se koe pelkästään. Et tota se on sillee ehkä niinku erilaista et se on enemmän niinku yksipuolista ” (Opiskelija 4)*

*” Muissa aineissä pidetään esim. niinku esitelmää jotka voi sit niinku vaikuttaa numeroon, mutta ei kemiassa tai niinku luonnontieteissä. Et kemiassa aika lailla se koe vaan vaikuttaa [...] se on kyl musta hyvä niin ” (Opiskelija 2)*

*” No kemias on just sillee, et jos osaa tehtävät ja on tehnyt läksyt ja tunnilla jos on meillä läksykyylustelu välillä niin, jos ne handlaa hyvin niin sit päästään ihan jo kiitettäviin numeroihin, mut muissa aineissa on just ryhmätöit tosi paljon. Melkein jokases aineessa muissa on ollut ryhmätöitä. ” (Opiskelija 6)*

*” En mä oikein osaa sanoa [...] yleensä se on miten opettaja päättää ” (Opiskelija 8)*

*” Ei mun mielestä [eroa]. Aika samaa ollu ” (Opiskelija 7)*

### **13.2 Arvioinnin vaikutukset opiskelukäyttäytymiseen**

Opiskelun painottumista kurssin loppuun pidetään yhtenä ”perinteisen” arvioinnin suurimpana ongelmana. Seitsemän kahdeksasta opiskelijasta kertoikin aloittavansa opiskelun kunnolla vasta noin viikkoa ennen koetta.

*” [Aloitan opiskelun] liian myöhään. [...] kurssin lopulle tulee ne kokeet, niin sit siin on se, et jos ei oo ihan kunnol alottanu opiskelee silloin ajoissa, niin sit vetää hirveen niinku*

*hirveesti yli siin lopulla. Ja sit uuden kurssin alussa on vähä uupunut siit, niin sit on vaan sillee et nyt mä pidän vähä taukoo ja sit se tauko taas venyy ja sit tule taas uus semmonen stressikausi” (Opiskelija 1)*

*” [Aloitin opiskelun] viikko ennen [koetta]. Se on aika huono juttu, mut mulle, mä opin sillei mä parhaiten ku jää asiat mieleen. [...] Jos mä alan lukee ennemmin, niinku pari viikkoo ennemmin niin mul ei välttis jää ees asiat mieleen” (Opiskelija 6)*

Jokainen haastateltavista kertoi, että aloittaisi opiskelun jo aiemmin kurssin aikana, jos kurssin arviointia lisättäisiin. Haastattelutilanteessa kuviteltiin toimintaa, jossa jokaisella tunnilla pidettäisiin jonkinlainen selkeä arviointitilanne tai esimerkiksi konkreettinen testi. Opiskelijoiden vastauksiin ei merkittävästi vaikuttanut se, olisiko arviointitilanne kurssiarvosanaan vaikuttava vai ainoastaan opettajaa ja opiskelijaa informoiva prosessi.

*” Sit ei ehkä ihan niin paljoa, [jos ei vaikuttaisi kurssiarvosanaan] mut kyl siinäki sit ihan vaan oman mielihyvän takii [...] niinku tuntuu ittest pahalta, jos saa hirveen huonoi arvosanoja niin sit vaan koska sitä on hirveen ruma kattoo.” (Opiskelija 1)*

*” Se vaikuttaa silti sun arvosanaan koska se vaikuttaa siihen mitä se opettaja miettii susta, niin siksi mä kyllä lukisin enemmän.” (Opiskelija 3)*

*” Juu siis aina opiskelisin enemmän, mut ehkä just tärkeä on se kuri, et jos se vaikuttais [kurssiarvosanaan], niin ehkä opiskelisin enemmän. [...] [Arvosanat] motivoi.” (Opiskelija 8)*

Kaksi haastatelluista opiskelijoista kuitenkin mainitsi, että tämänkaltainen toiminta ei tuntuisi kovin miellyttävältä.

*” Se ois tosi niinku ahdistavaa jotenkin [...] et vaik sitä ei sillee arvioitaiskaan mut silti se et siin ois koko aika se paine päällä niin kyl se niinku aiheuttais varmaan vielä enemmän stressii.” (Opiskelija 1)*

*” Kyl mä uskon et se auttais tai et siis oishan se varmaan niinku tosi ärsyttävää mutta kuitenkin niinku auttais ” (Opiskelija 2)*

Molemmissa ryhmissä puolet opiskelijoista kertoi opettajan antavan heille palautetta jo kurssin aikana, kun taas puolet oli sitä mieltä, että tällaista ei ainakaan kemian tunnilla ole ikinä tapahtunut. Kaikki opiskelijat, jotka kokivat saaneensa palautetta, kertoivat palautteen hyödylliseksi ja muuttaneensa opiskelutapojaan opettajan antaman rakentavan palautteen jälkeen. Opiskelijat, jotka eivät kokeneet saaneensa palautetta voitiin vielä jakaa kahteen ryhmään kysyttäessä, haluaisivatko he palautetta saada.

*” Ei oikeestaan [anneta palautetta]. Voithan sä siis aina niinku opettajalta kysyä, et miten sul menee mutta ei oikeestaan. [...] Mun mielestä se niinku se kurssiarvosana on ihan riittävästi palautetta ” (Opiskelija 2)*

*” En mä kemian tunnilla oo nähny minkäänlaista tällasta [...] joo mun mielestä joo toi palaute on tosi tärkeä just ainakin mulle, et näkee mikä on opettajan mielipide siitä et miten sul on menny. Ja sit voit ite niinku reflektoida siihen, ja mieltii et miten sä voisit ite parantaa ” (Opiskelija 8)*

*” Kyl antaa itseasiassa [...] kemiassa ope tulee aina puhuun meille et kysyy et miten on mennyt. Se katsoo meidän läksyt ja sen perusteella kertoo, miten me ollaan pärjätty. [...] Yleensä jos mä saan just joku vaik pistari tai joku välitesti mä saan huonon, niin kyl mä sen jälkee alan pänttään vähä enemmän ” (Opiskelija 6)*

Vertaisarvioinnin vaikutuksista opiskelukäyttäytymisessä opiskelijat jakautuivat jälleen kahtia. Haastattelussa kuviteltiin tilanne, jossa kurssikaverit arvioisivat esimerkiksi toistensa kotitehtäviä. Osa koki, että tällainen arviointi saisi heidät panostamaan enemmän, kun taas toisille ajatus tuntui olevan pelkkää ajanhukkaa.

*”Kyl varmaa et sit oikeesti alkais panostaa just niinku vastauksiin ja sillee tekis vähä pidempii vastauksii. ” (Opiskelija 1)*

*”En kyllä [usko, että vaikuttaisi] koska mä istun niinku ihan mun kavereitten vieressä, nii ei niitä nyt niin kiinnostais. ” (Opiskelija 3)*

*” Mun mielestä, jos ne olis just sellaisii kavereita jotka tekis tosissaan sen asian niin kyl se sit vaikuttaa. Voi olla et se menis vähän pelleilyks jos ne olis todella läheisii.”*  
(Opiskelija 8)

### 13.3 Arvioinnin vaikutukset motivaatioon

Puolet haastateltavista kertoi tämänhetkisen, kurssiarvosanaan perustuvan arvioinnin olevan riittävän motivoivaa. Toinen puoli ryhmästä kertoi tärkeiksi piirteiksi sen, että arviointi olisi rehellistä, perusteltua, rakentavaa ja mielellään kirjallista tai suullista palautetta.

*” Tää kurssiarviointi motivoi mun mielestä just hyvin.”* (Opiskelija 2)

*” No se et se on perusteltu se et vaik se antais huonon numeron niin [...] mä haluisin tietää et miks se on huono numero ja jos se on hyvä numero niin seki ois, se on aina hyvä, jos siinä on just niinku perusteltu, miks se on. Rakentavaa kommenttii siitä et mitä pystyis tehdä paremmin. [...] Nykyään se [arvosana] on vaan numeroit netissä”* (Opiskelija 1)

*” Semmonen, et opettaja oikeesti kertoo mitä mä voisin parantaa ja mitä mä, missä mä oon hyvä. Et sanoo ihan suoraa [...] mä mielummin saisin kuulla sen tai näkisin niinku mun arvioinnin sillei kirjoitettuna paperil kun että mä näkisin jonku numeron.”*  
(Opiskelija 6)

Vaikka opiskelijat myönsivät arvosanojen olevan palkinto, mitä varten opiskellaan, olivat he kuitenkin lähes yhtä mieltä siitä, että sanallinen palaute motivoisi enemmän kuin pelkät numerot. Jo kurssin aikana annettua formatiivista palautetta pidettiin tärkeänä, joskin osa haastateltavista koki, että palautetta annetaan ainoastaan kurssin lopuksi.

*” Jos niin kävis niin kyl mä ainakin uskon et ainaki joo. Koska jos vaik opettaja pyytäis meidät opiskelee jotain tiettyä aihetta niinku kunnolla et sit sul menis paremmin niin kyllä auttais mun mielestä.”* (Opiskelija 5)

*” Motivoi. Sit mä tiään, mä panostaisin just siihen enemmän. Et ihan suoraan vaan.”*  
(Opiskelija 6)

*” No oikeestaan jos opettaja pyytää mua kattoo paremmin jotain niin sit mä tien sen ja tiedän mitä pitää tehdä ja se sit vähä niinku tarkoittaa myös että muut asiat mä osaan jo hyvin.”* (Opiskelija 8)

Numeerisista arvosanoista puhuttaessa jokainen opiskelija kertoi omaan tasoon nähden hyvien arvosanojen pitävän motivaatiota yllä, mutta huonojen arvosanojen aiheuttamat reaktiot motivaatiossa vaihtelivat. Osa opiskelijoista kertoi huonojen arvosanojen olevan erittäin hyvä motivaation lähde, kun taas osa kertoi niiden johtaneen motivaation menetykseen.

*” Siis mun mielestä on kivempi saada hyviä arvosanoja ja kyl siit koska siit tulee semmonen hei mä osaan tän asian, mut kyl sit se et, jos saa huonoi arvosanoi niin se sit taas tietty motivoi sillee enemmän et et okei nyt mä alan panostaa, et nyt ens kurssissa teen sit paremmin”* (Opiskelija 1)

*” No siis kyl mun moti menee siit [huonosta arvosanasta] heti.”* (Opiskelija 5)

*” Hyvät arvosanat motivoi tekemään paremmin. [...] Huonot on ainaki motivoinut mua vaan vähemmän. Et jos mä saan huonon, niin mä lopetan sit.”* (Opiskelija 8)

Itse- ja vertaisarviointi ei pääsääntöisesti motivoinut opiskelijoita. Osa tiedosti menetelmien hyödyt, mutta eivät silti kokeneet toimintaa motivoivana tai sen hyödyttävän heitä itseään.

*” No ei, koska jotenki mulla on vähä semmonen taipumus et, jos mä kirjotan itseisarviointii niin jotenki mä en tie kirjotanko mä sitä ittelleni vai kirjotanko mä sitä opettajalle”* (Opiskelija 1)

*” Mun mielestä se on vaan tällanen juttu, joka on jäänyt mukaan niinku peruskoulusta. [...] Kyllä se on hyvä et osaa niinku reflektoida niinku miten itse niinku osaa ja mitä pitäis*

*niinku osata paremmin, mutta en mä tiedä [...] ei se oo ikinä auttanut mua.” (Opiskelija 3)*

Osa opiskelijoista ei kokenut esimerkiksi kokeellisessa työskentelyssä olevan mitään muuta arvioitavaa kuin lopputulos, jolloin itse- tai vertaisarviointia ei koettu mielekkääksi.

*” Jos mä arvioin jonku muun [työskentelyä] niin sit en mä, ei mua kyl kiinnosta [...] Koska jos on kemiaa, ja sit tehdään labratyö kemiast niin ei siin oo mitään niinku arvioitavaa ku et meneeks nää oikein.” (Opiskelija 5)*

Yksi opiskelijoista kertoi toivovansa itse- ja vertaisarviointia myös kemian tunneille, mutta hänkään ei ollut varma soveltuuko menetelmä luonnontieteisiin.

*” Seki on kivaa, meillä oli äikässä tommonen. [...] Se oli tosi rakentavaa palautetta. Mä sain, mä kehitin itseäni tosi paljon. [...] Juu mä mietin et miten sitä [itse- tai vertaisarviointia kemian tunnilla] tehtäis, sillee minkä perusteella, mut se ois kivaa” (Opiskelija 6)*

Opiskelijat jakautuivat jälleen kahteen leiriin puhuttaessa siitä, onko kurssien päättöarviointi ja kurssikoe motivoivia. Osa ei kokenut toimintaa lainkaan motivoivaksi, kun taas osalla asia riippui esimerkiksi siitä, onko arvosana omaan tasoon nähden hyvä vai ei.

*” Joo [motivoi]. [...] Mulla on ne kurssiarvosanat niinku tosi vahvasti mielessä niinku niiden kurssien tunneilla. [...] Siitä [loppukokeesta] on kuitenkin hyvä kattoo et tota ku me käydään se tunnilla läpi yhdessä et mitä mä tein väärin ja mitä mun pitää vielä opiskella enemmän. Et ne on siis, jos sä osaat käyttää ne hyödyks, niin niistä on hyötyä.” (Opiskelija 4)*

*” Joo vaikuttaa joo. Mähän vaan niinku tuln kemialle koska mä sain [ensimmäisestä kurssista] hyvän numeron ja sit et miksei lisää?” (Opiskelija 5)*

*” No toi numero vaikuttaa keskiarvoon kuitenkin et, jos on mennyt huonosti mun kohdalla niin mulla menis motivaatio siihen et, jos mä saisin vaik vitosen, niin mä mieltisin et ei tää numero ehkä niin paljo parane vaik mä saisin jonku kasin nyt täst. et mitä paremmin menee niin sitä enemmän mua motivoi.” (Opiskelija 8)*

### **13.4 Arvioinnin vaikutukset oppimiseen**

Jokainen kahdeksasta haastateltavasta oli samaa mieltä siitä, että arvioinnilla on vaikutuksia heidän oppimiseensa. Opiskelijat olivat myös yksimielisiä siitä, että vaikutukset ovat nimenomaan positiivisia.

*” Joo, jos ei arvioitais niinku ollenkaan, niin mun olis hirveen vaikee motivoida itseäni tekemään mitään. Et sillee mitä enemmän arviointia on, niin sitä enemmän mä opiskelen. [...] kyl se siis nimeomaan se opettajan antama arviointi on se, joka merkitsee.” (Opiskelija 2)*

*” Joo. [...] Sitä just et se vaikuttaa tosi paljon niinku miten mä köyttäydyn tunnilla, että mitä mä haluan mun arvosanoista.” (Opiskelija 4)*

*” Tottakai. Jos mua ei arvioitais niin en mä varmaan uskois, että olisin ihan kiitettävä oppilas koulussa, [...] mä ainakin tähtään hyviin numeroihin. Vaik itseasiassa kirjoituksethan on se, joka vie eteenpäin, mut kyl numerot on mulle tärkeitä. [...] Mä tykkään arvioinnista.” (Opiskelija 6)*

### **13.5 Arvioinnin vaikutukset tunteisiin**

Opiskelijat suhtautuivat opettajan antamaan arviointiin hyvin eri tavoilla. Puolet opiskelijoista kertoi, ettei arviointi vaikuta heidän tunteisiin, vaan arvioinnista saa ainoastaan tietoa siitä, miten itsellä menee. Puolet opiskelijoista suhtautui arviointiin hyvinkin tunteellisesti.



*”Riippuu siitä siis ne numerot aika sillee niinku siinä ei oo mitään niinku persoonallisuutta [...] tekstipalaute on myös siin rajalla. Mut sit jos se alkaa puhuumaan sulle ja selvittää jotain niin sit sekin on vähä semmosta niinku nääh.” (Opiskelija 3)*

*”Jos saa huonon numeron niin, siit tulee vähä sellanen huono olo tai et paha mieli sen takii, et nyt se opettaja kuvittelee et nyt mä et mäki oon huono koska mä sain huonon numeron tästä yhest kurssista, mut se on just sit se et se motivoi et sit ens kurssis näyttää et joo kato kyl mä oikeesti osaan.” (Opiskelija 1)*

*” Kyl ne merkitsee mulle aika paljon. Ja vähän ehkä hermostuttaa.” (Opiskelija 2)*

*” Siis jos mä saan hyviä arvosanoja, niin siis mä voin niinku itkee onnesta.” (Opiskelija 4)*

*” Nosiis jos puhutaan numeroista niin, jos sä saat kiitettävän numeron niin kyl se on kiva nähdä et saat ysei tai kympeei mut jos sä saatki semmosen kutosen niin sit sulle tulee tyylä semmonen masennus olo ja semmosta negatiivista oloa” (Opiskelija 5)*

Opiskelijat olivat pääsääntöisesti sitä mieltä, että sanallinen palaute olisi hyödyllisempää kuin arvosanat, mutta kysyttäessä kumpi merkitsee enemmän, vastauksena oli lähes jokaisella arvosanat. Opiskelijat myös kokivat arvosanojen kertovan tarkemmin heidän osaamisensa tason kuin pelkkä sanallinen palaute.

*” Nosiis kyllä siinä on ero, jos opettaja antaa kympin ja sit semmosen hyvän palautteen mut jos se antaa seiskan niin kyl siinäki voi opettaja niinku antaa hyvän palautteen mut ei ne [palautteet] oo niinku saman arvoiset” (Opiskelija 5)*

*”Kyl ne arvosanat merkkää enemmän.” (Opiskelija 4)*

Osa opiskelijoista koki ajatuksen jatkuvasta arvioinnista häiritsevänä, kun taas toiset kertoivat, että se auttaisi opiskelemaan. Osa pohti, miten jatkuva arviointi olisi mahdollista? Vastauksista näki, etteivät opiskelijat ymmärtäneet jatkuvan arvioinnin

konseptia, mikä olikin oletettavaa, sillä he mahdollisesti kuuluivat termin ensimmäisen kerran haastattelun aikana.

*” Vähän ehkä hermostuttaisi, koska muuten pystyy ole vähän rennommin kurssin aikana ja skarppaamaan sitten niinku vasta kokeen tullessa. Ja tykkään, että on vaan se koe. [...] Et ei tarvi olla niinku täydellinen koko ajan [...] Mut siis joo palautetta ois kyl kiva saada sillee niinku et se ei vaikuttais arvosanaan.”* (Opiskelija 2)

*” Ehkä se ois niinku ihan hyväkin sillei et niinku mut no eihän se hirveesti oo mahdollista ku sillä on niin paljo oppilaita mutta. En mä tiää, se ihan riippuu niinku, kuinka tarkasti koska onhan totta kai kaikilla niitä päiviä, kun ei jaksa tehdä tunnilla mitään”* (Opiskelija 4)

*” Stressaava idea. [...] Mut se on totta. Mä oon varmasti vaan niinku laittanu sen [ajatuksen] sinne piiloon johonki sen et yritän nyt tehdä vaan sitä mitä pitää tehdä.”* (Opiskelija 3)

*” Okei sit olis ehkä vähän rasittavaa, jos opettaja tulee kysylee koko ajan et miten sul menee ja näin ja antaa koko ajan palautetta. Niin sit no kyl se varmaan niinku motivoi meidät mut jos se tulee kysyy kokoajan niin sit se alkaa rasittaa koska ei me niinku jakseta opiskella kokoajan tos noin ku meillä on muitakin aineita.”* (Opiskelija 5)

### **13.6 Arvioinnin tarkoitus**

Puolet haastatelluista opiskelijoista oli sitä mieltä, että arvioinnin tarkoitus on motivoida opiskelijoita. Muita vastauksissa ilmi tulleita tarkoituksia olivat palautteen antaminen, opiskelijoiden tasa-arvoiseen asemaan asettaminen sekä opettajan työskentelyn ja opetussuunnitelman kehittäminen.

*” No mun mielestä et niinku henkilö pystyis niinku parantamaa et se pystyis niinku tietää et minkälaisessa tilanteessa hän on nyt ja miten hän voi niinku kehittyä siitä et se on varmaan niinku sen arvostelun päätavoite”* (Opiskelija 8)

*” Arvioinnin tarkoitus on sillee no yksilön kannalta sillee parantaa just yksilön koulutusta [...] Ja samalla myös kehittää toi opetussuunnitelmaa et niinku opettajan opetusta”*  
(Opiskelija 6)

Molempien ryhmien opiskelijoista puolet olivat sitä mieltä, että arviointia tapahtuu joka tunti. Loput opiskelijoista kertoivat arviointia tapahtuvan harvemmin, tai he eivät osanneet määritellä kuinka usein arviointia tapahtuu.

*” Ei ihan joka tunti, mut joka päivä jossain vaiheessa on jotain mun mielestä.”*  
(Opiskelija 6)

*” Nosiis kaverit [...] miten ne juttelee sun kanssa et miten menee, meneekö hyvin vai ei et semmonen olis ehkä jonkilaista arvostelua”* (Opiskelija 8)

Viisi kahdeksasta haastatellusta opiskelijasta oli sitä mieltä, että formatiivisen arvioinnin päätarkoitus eli oppimisen tukeminen toteutuu kemian tunneilla.

*” Kyl mä uskon. et se on silloin ku saa just niinku keskivertoi ja hyvii numeroit, tai niinku arvosanoja niin silloin se on mun mielest just sitä et se tukee ja motivoi”* (Opiskelija 1)

*” En kyllä koe, että se auttaa. Ainoo mitä se tekee on se motivoi mua noin se niinku sit se epäsuorasti niinku vaikuttaa”* (Opiskelija 3)

*” Mä en oo huomannut mitään, että opettaja ei oo oikein arvostellu meitä mitenkään [...] Ei meillä oo muuten ollu ainakaan kemian kohdalla tommosta. Ehkä olis parempi, jos olis”* (Opiskelija 8)

## 14 TULOSTEN ANALYSOINTI

### 14.1 Kemian tunneilla käytetyt arviointimenetelmät

Tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden kursseilla opetusmenetelminä oli käytetty pääsääntöisesti opettajajohtoista luennointia, jonka lisäksi tunneilla oli tehty ryhmissä suoritettavia laboratorioharjoituksia. Toisen ryhmän opiskelijat kertoivat työskennelleensä ryhmissä myös jonkin verran kokeellisen työskentelyn lisäksi.

Lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan arvioinnin perustana tulisi olla se, että opiskelijat ymmärtäisivät, miten heitä arvioidaan.<sup>7</sup> Tutkimuksessa kuitenkin samaa kurssia käyvillä nuorilla oli hyvin erilaisia käsityksiä siitä, miten heitä arvioidaan kemian tunnilla. Opiskelijoilla ei ollut tarkkaa käsitystä siitä, miten kurssiarvosana määräytyy tai mitä asioita itse oppimisen lisäksi opettaja ottaa huomioon kemian kurssin loppuarvosanaa antaessa. Opiskelijoilla ei myöskään ollut selkeää näkemystä siitä, arvioidaanko heidän tunnilla suorittamiaan kokeellisia töitä.

Itse- ja vertaisarviointia oli opiskelijoiden mukaan käytetty kemian tunnilla arviointimenetelmänä hyvin harvoin ja diagnostista arviointia ei ollenkaan. Opiskelijat kertoivat, että itse- ja vertaisarviointia on käytetty paljon enemmän muiden oppituntien, varsinkin kielten ja niin sanottujen lukuaineiden tunnilla. Nämä havainnot ovat yhteneviä esimerkiksi ja Duncanin ja Noonanin<sup>20</sup> tekemään tutkimukseen eri oppiaineiden opettajien itse- ja vertaisarvioinnin käytöstä. Tutkimuksen perusteella luonnontieteiden opettajat käyttivät yli puolet vähemmän itse- ja vertaisarviointia kuin muiden aineiden opettajat.

Opiskelijoilla oli myös hyvin erilaisia näkemyksiä siitä, miten kemian opetuksen arviointi eroaa muiden aineiden arvioinnista. Yhtenevää oli kuitenkin se, että muissa oppiaineissa käytettiin enemmän erilaisia opetusmenetelmiä, joten myös arviointi oli monipuolisempaa. Opiskelijoiden mielestä luonnontieteissä ei voi kirjoittaa esseitä, ja asiat ovat usein ainoastaan joko oikein tai väärin, minkä takia arviointikin jää yksipuolisemmaksi.

Koska opiskelijoilla oli sama opettaja ja he kävivät samoilla tunneilla, heidän vastaukset kemian opetuksen arviointiin liittyen olisi pitänyt olla yhdenmukaisempia, ainakin saman ryhmän sisällä. Tästä ei kuitenkaan voi vetää johtopäätöstä siihen, etteikö opiskelijoille

olisi kerrottu arvioinnin perusteita, vaan syynä voi olla esimerkiksi opiskelijoiden keskittymisen herpaantumien asiasta puhuttaessa. Tästä syystä arviointiperusteet olisikin aina syytä esittää selkeästi ja mahdollisesti kirjallisesti. Oli syy mikä tahansa, asiaan pitäisi kiinnittää huomiota, sillä luokkahuoneessa tapahtuvan arvioinnin ei tulisi olla mielipidekysymys.

## 14.2 Arvioinnin vaikutukset opiskelukäyttäytymiseen

Haastateltavien opiskelukäyttäytymisestä kysyttäessä huomattiin eräs kirjallisuudessakin<sup>1, 19, 45, 46</sup> paljon käsitelty tema, joka liittyy summatiivisen arvioinnin korostumiseen. Yhtä lukuun ottamatta kaikki opiskelijat kertoivat aloittavansa opiskelun vasta noin viikkoa ennen koetta. Yksi haastateltavista kertoi suoraan, että jos hän aloittaa opiskelut jo kaksikin viikkoa ennen koetta, ei hän muista lukemiaan asioita enää koepäivänä. Monissa tutkimuksissa oltiin yhtä mieltä siitä, että nimenomaan summatiivisen arvioinnin painotus on yksi suurimmista syistä tällaisten pinnallisten opiskelumetodien esiintymiseen.<sup>1, 19, 45, 46</sup>

Kaikki opiskelijat kertoivat, että aloittaisivat opiskelun aiemmin, jos arviointia tapahtuisi enemmän jo kurssin aikana. Osa piti ideaa kuitenkin huonona, sillä he ajattelivat stressin ja työmäärän lisääntyvän. Opiskelijat kertoivat, että nykyisessä tilanteessa kurssien alkupuolella ”voi ottaa vähän rennommin”. Vaikka kurssin aikana tapahtuvaa arviointia käytettäisiin vain oppimisen edistämiseen, opiskelijat kertoivat stressaavansa, että opettajalle ”paljastuu” heidän heikkoutensa, kun he eivät ole valmistautuneet samalla tavalla, kuin kurssin lopussa olevaa summatiivistä koetta varten. Cowien<sup>72</sup> tutkimuksessa opiskelijat kertoivat kokevansa samanlaista epävarmuutta, ja pelkäävänsä opettajan tai kanssaopiskelijoiden havaitsevan heidän heikkoutensa.

Todellisuudessa formatiivisen arvioinnin lisääminen näissä tutkimusryhmissä ei välttämättä vaatisi juurikaan konkreettisia muutoksia. Osasyynä formatiivisen arvioinnin vähyyteen voi olla se, että opiskelijat eivät huomaa tunnilla tapahtuvia arviointitilanteita. On mahdollista, että opettajat käyttävät interaktiivista formatiivista arviointia tiedostamattaan, joten ei ole ihme, jos opiskelijat eivät huomaa kaikkea arviointia.<sup>18</sup> Opiskelijoiden olisi hyvä tiedostaa paremmin tilanteet, joissa heille annetaan

formatiivista palautetta. Irons<sup>14</sup> oli jopa sitä mieltä, että palautteenantotilanteen tiedostaminen on välttämättömyys, jotta opiskelija pystyy hyödyntämään formatiivista palautetta työskentelyssään.

Opiskelijoille tulisi myös konkreettisesti opettaa, mitä arviointi on, jolloin heille selviäisi arvioinnin laajempi tarkoitus. Ironsin<sup>14</sup> mukaan opiskelijoille pitäisi kertoa palautteenannon yhteydessä, miksi palaute annetaan ja miten se hyödyttää opiskelijan oppimista. Avoimemman arviointiin liittyvän keskustelun myötä opiskelijoiden mainitsemat arviointiin liittyvät stressitekijät saataisiin mahdollisesti erotettua formatiivisesta arvioinnista. Tällöin ajatus arvioinnin lisääntymisestä voitaisiin nähdä positiivisempana asiana.

Tutkimuksessa haastatellut opiskelijat eivät pääasiassa ymmärtäneet, miten itse- ja vertaisarviointia voisi toteuttaa järkevästi tai miten se hyödyttäisi heitä. Duncanin ja Noonanin<sup>20</sup> sekä Boudin ja McDonaldin<sup>21</sup> mukaan itse- ja vertaisarviointia olisi hyvä opettaa opiskelijoille tämänkaltaisten mielipiteiden vähentämiseksi. Boudin ja McDonaldin tutkimuksessa on saatu vakuuttavaa näyttöä siitä, että oikein käytettynä itsearviointi voi tehostaa oppimista. Joka tapauksessa suurin osa haastatelluista opiskelijoista piti palautteen saamista tärkeänä. Itse- ja vertaisarvioinnit ovat hyviä tapoja lisätä opiskelijoiden saaman palautteen kokonaismäärää.

### **14.3 Arvioinnin vaikutukset motivaatioon**

Haastatelluista opiskelijoista osa piti enimmäkseen summatiiviseen kurssikokeeseen perustuvaa arviointia riittävän motivoivana. Uskon, että tähän mielipiteeseen vaikuttaa se, että opiskelijat eivät tuntuneet tietävän, mitä kaikkea arviointiin liittyy summatiivisen kurssikokeen lisäksi.

Nykyisen arvioinnin lisäksi opiskelijat pitivät motivoivana arviointia, joka on rehellistä, perusteltua, rakentavaa ja annettu suullisessa tai kirjallisessa muodossa. Suullisen tai kirjallisen palautteen hyödyistä kirjoittivat myös Hattie ja Timberly<sup>17</sup>, jotka muistuttivat, että hyvä arviointi kertoo myös perusteet sille, miksi arvio on tietynlainen ja neuvoo kuinka kehittää itseään arvioinnin myötä.

Decin ja Ryanin<sup>60</sup> itseohjautuvuusteorian mukaan opiskelijan sisäisesti motivoituminen vaatii kokemusta hänen omasta pätevyystään. Samaa kokemusta kaipasivat myös haastatellut opiskelijat kertoen toivovansa, että jo kurssin aikana annettaisiin enemmän nimenomaan positiivista palautetta heidän osaamisestaan. Vastaavasti opiskelijat mainitsivat myös sen, että huonosti annetusta tai negatiivisesta palautteesta sekä huonosta arvosanasta motivaatio helposti laskee. Tämän havainnon ovat myös Deci ja Ryan<sup>58</sup> tehneet useista eri tutkimuksista. Palautteenannossa on tärkeää ottaa huomioon opiskelijoiden yksilölliset tarpeet, sillä rakentava palaute opiskelijan heikkouksista saattaa toisen opiskelijan korvaan kuulostaa negatiiviselta palautteelta.<sup>4</sup> Bellin ja Cowien<sup>18</sup> mukaan opettajat käyttävät sitä enemmän interaktiivista formatiivista arviointia mitä tutumpia opiskelijat ovat. Tällöin opettajalla on jo käsitys siitä, miten eri opiskelijat reagoivat erilaiseen palautteeseen.

Itse- ja vertaisarviointia ei pääsääntöisesti koettu motivoivaksi, mikä todennäköisesti liittyy siihen, että opiskelijat eivät ymmärtäneet, miten nämä arviointitavat voisivat hyödyttää heidän oppimistaan.

Lähtökohtaisesti opiskelijat pitivät motivoivana toimintaa, jonka he kokevat hyödylliseksi tai vaihtoehtoisesti hauskaksi. Opiskelijoilla on kuitenkin hyvin erilaisia oppimistottumuksia ja näkemyksiä siitä, mikä on hauskaa, joten kemian tunneilla tulisi käyttää mahdollisimman monipuolisesti erilaisia arviointitapoja. Myös lukiolaissa<sup>26</sup> on määritelty, että arviointia tulee toteuttaa monipuolisesti.

#### **14.4 Arvioinnin vaikutukset oppimiseen**

Opiskelijat olivat yksiselitteisesti sitä mieltä, että arvioinnilla on positiivisia vaikutuksia heidän oppimiseensa. Samanlaisia tuloksia ollaan saatu lukuisissa aiemmissa tutkimuksissa, joissa on todettu, että varsinkin formatiivinen, mutta myös summatiivinen arviointi oikein käytettynä edistää opiskelijoiden oppimista.<sup>12, 43–46, 49</sup>

Opiskelijoiden vastauksissa arviointi näkyi suurimpana yksittäisenä tekijänä itse opiskelua ylläpitävään motivaatioon. Osa opiskelijoista mainitsi myös, että arvioinnin määrä kulkee käsi kädessä heidän opiskeluun käyttämänsä ajan kanssa. Arvioinnin

ollessa tärkeä osa opiskelijan oppimisprosessia, tulisi arvioinnin laatuun kiinnittää huomiota jokaisessa arviointitilanteessa.

#### **14.5 Arvioinnin vaikutukset tunteisiin**

Osalle opiskelijoista arviointiin ei liittynyt suuria tunteita, kun taas osa opiskelijoista koki arvioinnin hyvinkin merkityksellisenä ja jopa hermostuttavana toimintana. Osa opiskelijoista kertoi esimerkiksi reagoivansa hyvin voimakkaasti joko hyviin tai huonoihin arvosanoihin. Hyvän opettajan tulisikin kiinnittää huomiota myös opiskelijan emotionaaliseen kasvuun, älyllisen kasvun lisäksi.<sup>74</sup> Tästä syystä opettajalta vaaditaan hyvää ihmistuntemusta arviointia antaessa.

Vaikka opiskelijat pääsääntöisesti kertoivat sanallisen palautteen tuntuvan hyödyllisemmältä kuin numeroiden, opiskelijat kuitenkin kokivat arvosanat merkityksellisimmiksi. Samanlaiseen johtopäätökseen ovat tulleet esimerkiksi Black ja Wiliam.<sup>46</sup> Sanallisen arvioinnin koettiin edistävän oppimista, kun taas numerot olivat palkinto hyvin tehdystä työstä. Arviointia pitäisi toteuttaa monella tavalla, jotta arvioinnin eri tarkoitukset pääsisivät tasapuolisesti oikeuksiinsa.<sup>2</sup> Sanallista arviointia voi toteuttaa formatiivisesti koko kurssin ajan ja summatiivinen kurssiarvosana annetaan opintojakson päätteeksi.

Osa opiskelijoista koki jatkuvan arvioinnin ahdistavana ajatuksena, kuten on todettu myös aiemmin tehdyissä tutkimuksissa.<sup>72, 73</sup> Haastatellut opiskelijat eivät osanneet ajatella formatiivista arviointia osittain erillisenä toimintona kurssiarvosanaan nähden. Formatiivista arviointia pitäisi kuitenkin ajatella enemmän arkipäiväisinä toimintaan vaikuttavina tekoina kuin automaattisesti arvosanaan vaikuttavana tekijänä.

#### **14.6 Arvioinnin tarkoitus**

Pääsääntöisesti opiskelijat eivät osanneet antaa suoraa vastausta siihen, miksi heitä arvioidaan. Arvioinnin tärkeimmäksi ja joidenkin mielestä ainoaksi tehtäväksi opiskelijat mainitsivat motivoinnin. Tämän hetkisissä lukion opetussuunnitelman perusteissa



yhdeksi arvioinnin päätarkoitukseksi kerrotaan opiskelijoiden oppimisen edistäminen.<sup>7</sup> Motivaatiota voidaankin pitää linkkinä arvioinnin ja oppimisen välillä, sillä pääsääntöisesti opiskelijan motivaation kasvaessa opiskelijan oppimistulokset paranevat.<sup>58, 60</sup>

Muutaman opiskelijan mielestä arvioinnin tulee antaa palautetta osaamisesta, asettaa opiskelijat tasa-arvoiseen asemaan, ja kehittää sekä opettajan toimintaa että opetussuunnitelmaa. Opiskelijoiden asettaminen tasa-arvoiseen asemaan liittyy arvioinnin tehtävään informoida koulun ulkopuolisia tekijöitä opiskelijoiden osaamisesta. Tämän takia summatiivisella arvioinnilla on velvoite olla tasapuolista ja reilua.<sup>13, 59</sup> Myös opettajan toiminnan ja mahdollinen opetussuunnitelman kehittäminen on keskeinen arvioinnin tehtävä. Esimerkiksi Bennet<sup>12</sup> on ohjeistanut, että formatiivisen arvioinnin tuloksia tulisi käyttää erityisesti sopeuttamaan opettajan opetusta vastaamaan opiskelijan tarpeita. Vaikka opiskelijat olivat epäileväisiä vastauksistaan, kaiken kaikkiaan heillä oli melko hyvä käsitys siitä, miksi koulussa ylipäätään tapahtuu arviointia.

Opiskelijoilla ei myöskään ollut yhdenmukaista käsitystä siitä, mitä kaikkea arviointiin sisältyy. Puolet molempien ryhmien haastatelluista oli sitä mieltä, että arviointia tapahtuu joka tunti, kun taas puolet epäili arviointia tapahtuvan huomattavasti harvemmin. Viisi kahdeksasta opiskelijasta koki, että opetussuunnitelman perusteissakin<sup>7</sup> mainittu arvioinnin tehtävä oppimista tukevana toimintana toteutui kemian tunneilla.

## 15 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan sanoa, että saman kurssin ja opettajan opiskelijoilla ei ollut yhtenäistä käsitystä siitä, miten heitä arvioidaan. Osa opiskelijoista esimerkiksi koki summatiivisen kurssikokeen olevan kurssin ainoa arviointitilanne, kun taas osa opiskelijoista oli sitä mieltä, että arviointia tapahtuu joka tunti. Osa opiskelijoista kertoi tämänhetkisen pääasiassa summatiiviseen kurssikokeeseen liittyvän arvioinnin olevan hyvä, mutta totesivat samalla haluavansa enemmän palautetta osaamisestaan jo kurssin aikana. Tämä viestii siitä, että opiskelijat eivät osaa ajatella kurssin aikana tapahtuvaa formatiivista arviointia arviointina.

Opiskelijat kertoivat arvioinnin määrän kulkevan käsi kädessä heidän opiskeluun käyttämänsä ajan kanssa. Opiskelijat kuitenkin toivoivat, ettei arviointia lisittäisi liiallisen stressin tai lisääntyvän työmäärän takia.

Arvioinnin ajateltiin olevan yksi suurimmista opiskelumotivaatiota ylläpitävistä tekijöistä. Erityisen motivoivana pidettiin rehellistä, perusteltua, rakentavaa ja mielellään sanallista palautetta. Heikosti motivoiviksi koettiin kemian tunneilla hyvin vähän käytetyt itse- ja vertaisarvioinnin muodot.

Opiskelijat kokivat yksimielisesti arvioinnin vaikuttavan positiivisesti heidän oppimiseensa. Sanallinen arviointi koettiin oppimisen kannalta hyödyllisimmäksi arvioinnin muodoksi.

Arviointi herätti opiskelijoissa joko hyvin vahvoja tunteita tai vastaavasti arviointia ei koettu juuri ollenkaan merkitykselliseksi toiminnaksi. Vaikka sanallinen palaute koettiin motivoivaksi ja oppimista edistäväksi, opiskelijat kuitenkin kokivat arvosanat merkityksellisemmiksi. Opiskelijat olivat huolissaan siitä, että opettajan formatiivisen arvioinnin kautta havaitsemat heikkoudet vaikuttaisivat heidän kurssi-arvosanaan riippumatta siitä, annettaisiinko itse arviointitoiminnasta arvosanaa.

Arvioinnin tärkeimpänä tehtävänä opiskelijat kokivat motivoinnin. Tämän lisäksi opiskelijoiden mielestä arvioinnin tulee antaa palautetta osaamisesta, asettaa opiskelijat tasa-arvoiseen asemaan ja kehittää sekä opettajan toimintaa että opetussuunnitelmaa.

Mielenkiintoista tutkimuksessa oli kirjallisuuden perusteella havaittu ristiriita arviointimenetelmien valinnan ja tavoitteiden välillä. Opettajien on ajateltu järjestävän perinteisiä, pääasiassa alemman tason kognitiivisia taitoja testaavia kokeita valmentaa opiskelijoita ulkoisten tahojen järjestämiin kokeisiin.<sup>47</sup> Kuitenkin esimerkiksi suomalaisissa kemian ylioppilaskokeissa menestyminen vaatii korkeamman tason kognitiivisten kykyjen hallintaa.<sup>34</sup> Näitä kykyjä on huomattu kehittävän erityisesti esimerkiksi käytännön harjoituksia sisältävät innovatiivisemmat kokeet.<sup>39</sup>

Tutkimuksessa yllättävää oli se, kuinka negatiivinen suhtautuminen opiskelijoilla oli itse- ja vertaisarviointia kohtaan. Opiskelijat eivät kokeneet kyseisten arviointimenetelmien hyödyttävän tai motivoivan heitä. Mielenkiintoista oli myös se, kuinka sekä tämän että aiempien tutkimusten perusteella luonnontieteiden tunneilla käytetään paljon vähemmän itse- ja vertaisarviointia kuin muiden aineiden oppitunneilla.<sup>20</sup>

Haastatteluissa kävi monessa tilanteessa ilmi, että opiskelijat pitivät tiukasti kiinni ajatuksesta, että arviointia tapahtuu ainoastaan silloin, kun toiminnasta annetaan arvosana. Opiskelijat tiedostavat osittain formatiivisen arvioinnin olemassaolon, mutta toimintaa ei koeta arvioinniksi. Jossain määrin yllättävää oli myös se, kuinka eri tavoilla opiskelijat kokevat arvioinnin. Osa opiskelijoista kertoi arvioinnin ja palautteen herättävän hyvin vahvoja tunnereaktioita, kun taas osalle opiskelijoista arviointi tuntui olevan lähes merkityksetöntä.

### **15.1 Validiteetti ja reliabiliteetti**

Tutkimuksen tulokset olivat pääasiassa yhteneviä tutkimuskirjallisuuden kanssa. Opiskelijoiden vastauksissa havaittiin kuitenkin verrattain suuria eroavaisuuksia. Tämä selittyy osaltaan tutkimuksen luonteella: tutkimus oli kokemuksia selvittävä haastattelututkimus. Osa opiskelijoista kertoi suoraan, jos he eivät olleet varmoja tai eivät muistaneet asioita liittyen haastattelukysymyksiin. Joihinkin vastauksiin saattoi vaikuttaa myös esimerkiksi opiskelijoiden sen hetkinen mieliala.

Tutkimuksen toistettavuudesta ei voi antaa takuita, sillä kvalitatiivisen luonteensa vuoksi vastaukset saattaisivat erota paljonkin tässä tutkimuksessa saaduista tuloksista. Opiskelijoiden kokemukset arvioinnista liittyvät vahvasti koulun ja opettajan tapaan

arvioida opiskelijoitaan, jolloin vastaukset todennäköisesti vaihtelisivat jonkun verran oppilaitoksesta, opettajasta tai esimerkiksi kaupungista riippuen. Haastateltavien valinnan ollessa satunnainen, tutkimuksen tulokset voidaan kuitenkin jossain määrin yleistää koskemaan kyseisen lukion kemian opiskelijoita ja tämän perusteella suomalaisten lukioiden kemian opiskelijoita.

Tutkimuksen perusteella ei saatu luotettavaa kuvaa siitä, miten paljon ja minkälaista arviointia kemian tunneilla on käytetty. Haastattelujen perusteella opiskelijat eivät tunnista kaikkea arviointia ja heillä on hyvin erilaisia käsityksiä siitä mitä kaikkea arviointiin sisältyy. Lisäksi, jos tutkimuksessa olisi haluttu keskittyä pääasiallisesti siihen, millaista arviointia lukion kemian tunneilla käytetään, olisi ollut oleellista valita haastateltavia eri lukioista tai ainakin eri opettajan ryhmistä. Tutkimuksessa haluttiin kuitenkin keskittyä opiskelijoiden kokemuksiin ja mielipiteisiin arvioinnista, ja mahdollisesti siihen, miten eri tavalla opiskelijat kokevat samanlaisen arvioinnin. Tästä syystä haastateltavat valittiin kahdesta saman opettajan ryhmästä.

Osaan aiheeseen oleellisesti liittyviin kysymyksiin on vaikea saada vastausta haastattelututkimuksella. Opiskelijan on esimerkiksi vaikea itse arvioida, miten erilaiset arviointitavat vaikuttaisivat hänen oppimistuloksiinsa. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuitenkin selvittää todellisten oppimistulosten sijaan opiskelijan ajatuksia ja tunteita, jonka vuoksi tutkimuksessa päädyttiin haastattelututkimuksen käyttöön.

## **15.2 Jatkotutkimuksen aiheita**

Opiskelijoilla oli näkemys siitä, että tämänhetkinen arviointi on hyvää, mutta tästä ei automaattisesti voida vetää johtopäätöksiä siihen, etteikö arviointia olisi tarpeen kehittää. Asia ei ole yksiselitteinen, sillä opiskelijat eivät välttämättä tiedä, mitä he haluavat ja se mitä he haluavat ei välttämättä korreloi sen kanssa, mitä he tarvitsevat.

Itse formatiivisen arvioinnin vaikutuksia oppimistuloksiin on tutkittu verrattain paljon. Lisää voitaisiin kuitenkin tutkia sitä, miten formatiivinen arviointi käytännössä vaikuttaa opiskelijoiden tunteisiin, motivaatioon ja opiskelukäyttäytymiseen. Tämän voisi toteuttaa esimerkiksi seurantatutkimuksella, jossa opiskelijoita haastateltaisiin ennen ja jälkeen arviointitapojen muutoksen. Opiskelijoilla olisi tällöin konkreettisesti kokemusta

kahdenlaisesta arvioinnista, jolloin he osaisivat paremmin vastata kysymyksiin, jotka liittyvät heidän kokemuksiinsa. Kyseisen tutkimustavan toteuttamista vaikeuttaa kuitenkin se, että monessa koulussa formatiivista arviointia käytetään jo paljon, ja kaikkea suoritettua arviointia eivät edes opettajat itse tunnista arvioinniksi.

Mielenkiintoista olisi myös selvittää, miten opiskelijat ja opettajat kokevat saman arvioinnin. Tämän tutkimuksen toteuttamiseksi sekä opettajia ja opiskelijoita tulisi haastatella erilaisten arviointimenetelmien käytöstä. Tällöin saataisiin selville, miten hyvin opettajien tarkoitukset arvioinnin suhteen välittyvät opiskelijoille.

## LÄHDELUETTELO

1. Biggs, J., Assessment and classroom learning: a role for summative assessment, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **1998**, 5, 103–110
2. Atjonen, P., *Hyvä, paha arviointi*. Tammi, Jyväskylä, **2007**
3. Ihme, I., *Arviointi työvälineenä, lasten ja nuorten kasvun tukeminen*. Opetus 2000, PS-kustannus, Jyväskylä, **2009**
4. Wiliam, D., Assessment: The Bridge between Teaching and Learning, *Voices from the Middle*, **2013**, 21 (2), 15–20
5. Atjonen, P., *Kehittävä arviointi kasvatusalalla*, Juvenes Print, Tampere, **2015**
6. Linking Classroom Assessment with Student Learning. ETS, **2002**, <[https://www.ets.org/Media/Tests/TOEFL\\_Institutional\\_Testing\\_Program/ELL\\_M2002.pdf](https://www.ets.org/Media/Tests/TOEFL_Institutional_Testing_Program/ELL_M2002.pdf)> (28.4.2017)
7. *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015*, Opetushallitus, **2015** <[http://www.oph.fi/download/172124\\_lukion\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2015.pdf](http://www.oph.fi/download/172124_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2015.pdf)> (27.3.2017)
8. Hassard, J., Dias, M., *The Art of Teaching Science*, Taylor and Francis, New York, Yhdysvallat, **2009**, 403–424
9. Ahtee, M., Arkitieto ja tieteellinen tieto luonnontieteiden opetuksessa, *Kasvatus*, **1998**, 4, 358–362
10. Harlen, W. ja James, J., Assessment and Learning: Differences and Relationships Between Formative and Summative Assessment, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **1997**, 4, 365–379
11. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*, Opetushallitus, **2014** <[http://www.oph.fi/download/163777\\_perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)>
12. Bennet, R.E., Formative assessment: a critical review, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **2011**, 18, 5–25
13. Holmes, L. E. ja Smith, L. J., Student Evaluations of Faculty Grading Methods, *Journal of Education for Business*, **2003**, 78, 318–323
14. Irons, A., *Enhancing learning through formative assessment and feedback*, Routledge, New York, **2008**, 6–30

15. Sadler, D. R., Formative assessment and the design of instructional systems, *Instructional Science*, **1989**, *18*, 119–144
16. Wiliam, D., Keeping Learning on track: integrating assesement with instruction. ETS, **2004**  
<[https://www.dylanwiliam.org/Dylan\\_Wiliams\\_website/Papers\\_files/IAEA%2004%20paper.pdf](https://www.dylanwiliam.org/Dylan_Wiliams_website/Papers_files/IAEA%2004%20paper.pdf)> (18.2.2017)
17. Hattie, J. ja Timperley, H., The Power of Feedback, *Review of Educational Research*, **2007**, *77*, 88–112
18. Bell, B. ja Cowie, B., A Model of Formative Assessment in Science Education, *Assessment in Education; Principles, Policy & Practice*, **1999**, *6*, 101–116
19. Taras, M., Summative assessment: the missing link for formative assessment, *Journal of Further and Higher Education*, **2009**, *33*, 57–69
20. Duncan, R. ja Noonan, B., Peer and Self-Assessment in High Schools, *Practical Assessment, Research & Evaluation*, **2005**, *10* (17), 1–8
21. Boud, D. ja McDonald, B., The Impact of Self-assessment on Achievement: The Effects of Self-assessment Training on Performance in External Examinations, *Assessment in Education; Principles, Policy & Practice*, **2003**, *10*, 209–220
22. Mäkinen, P., Arvioidinnin menetelmiä, Verkko-tutor, **2002**  
<<http://www15.uta.fi/arkisto/verkkotutor/arvtav.htm>> (17.11.2017)
23. Johnson, R., Peer Assessments in Physical Education, *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, **2004**, *75* (8), 33–40
24. Newmann, F. M. ja Archbald, D. A., The nature of authentic academic achievement, teoksessa H. Berlak, F. M. Newmann, E. Adams, D. A. Archbald, T. Burgess, J. Raven & T. A. Romberg, (toim.) *Toward a New Science of Educational Testing and Assessment*, State University of New York Press, New York, Yhdysvallat, **1992**
25. Koppinen, M-L., Korpinen, E., Pollari, J. *Arviointi oppimisen tukena*, Opetus 2000, WSOY, Porvoo – Helsinki – Juva, **1994**
26. Lukiolaki, 629/1998, 17 § 1 mom., muutettu lailla 1116/2008  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980629>> (27.3.2017)
27. *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003*, Opetushallitus, **2003**  
<[http://www.oph.fi/download/47345\\_lukion\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2003.pdf](http://www.oph.fi/download/47345_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2003.pdf)> (27.3.2017)

28. Opinnot lukiossa, Opintopolku, Opetushallitus ja Opetus ja kulttuuriministeriö  
<<https://opintopolku.fi/wp/lukio-2/opinnot-lukiossa/>> (3.10.2017)
29. Oppimisen arviointi, Opetushallitus  
<[http://www.oph.fi/koulutus\\_ja\\_tutkinnot/lukiokoulutus/oppimisen\\_arviointi](http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/lukiokoulutus/oppimisen_arviointi)>  
(3.10.2017)
30. Aermo, N., Kemian opetuksen ja oppimisen erityispiirteitä. Teoksessa Lahtinen, A-M., Lindblom-Ylänne, S. (toim.) *Yliopistodidaktiikka – esseitä yliopisto-opetuksesta tieteenaloittain*, Helsingin yliopisto, Helsinki, **2013**, 152–160
31. Johnstone, A. H., Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem, *Journal of Computer Assisted Learning*, **1991**, 7, 75–83
32. Johnstone, A. H., Teaching of Chemistry - Logical or Psychological?, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, **2000**, 1(1), 9–15
33. Tikkanen, G., *Kemian ylioppilaskokeen tehtävät summatiivisen arvioinnin välineenä*, Väitöskirja, Helsingin yliopisto, kemian laitos, Helsinki, **2010**
34. Aksela, M. ja Tikkanen, G., Analysis of Finnish chemistry Matriculation Examination questions according to Cognitive Complexity, *Nordic Studies in Science Education*, **2012**, 8, 258–268
35. Bloom, S. B., Engelhart, M.D., Furst, E. J., Hill, W. H. ja Krathwohl, D. R., *Taxonomy of Educational Objectives – The Classification of Educational Goals*, Longmans, Green and Co. LTD, Lontoo, Iso-Britannia, **1956**
36. Teague, R. ja Wygonda, L., Performance-Based Chemistry: Developing Assessment Strategies in High School Chemistry, *Journal of Chemical Education*, **1995**, 72, 909
37. Thomas, C., Assessing High School Student Learning on Science Outreach Lab Activities, *Journal of Chemical Education*, 89, **2012**, 1259–1263
38. Rhodes, M., A Laboratory Practical Exam for High School Chemistry, *Journal of Chemical Education*, **2010**, 87, 613–615
39. Elia, E., Hibbard, K. M., Honan, M., Johnson, D., Larkin, B., Lewbel, S., Maier, J., McKeon, D., O'Donnell, Dooling, J., Palma, S., Pelleiter, K., Shaw, S., Van Wagenen, L., Waterbury-Wyatt, S., Wislocki, A., Wislocki, N., *Teachers guide to performance based learning and assessment*, ASCD, Yhdysvallat, **1996**
40. Lee, V. S., What Is Inquiry-Guided Learning? *New Directions for Teaching and Learning*, **2012**, 129



41. Hakkarainen, K., ja Seitamaa-Hakkarainen, p., Tutkiva oppiminen, Media Lab Helsinki, Aalto yliopisto  
<[http://www.mlab.uiah.fi/polut/Yhteisollinen/teoria\\_tutkiva\\_oppiminen.html](http://www.mlab.uiah.fi/polut/Yhteisollinen/teoria_tutkiva_oppiminen.html)>  
(13.3.2017)
42. Topping, K. J., Peer Assessment, *Theory Into Practice*, **2009**, 48, 20–27
43. Wininger, S.R., Using Your Tests to Teach: Formative Summative Assessment, *Teaching of Psychology*, **2005**, 32, 164–166
44. Arter, J. C., Chappuis, J., Chappuis, S. ja Stiggins, R.J., *Classroom Assessment for Student Learning. Doing it Right – Using it well*, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, Yhdysvallat, **2007**, 29–46
45. Fletcher, A. ja Shaw, G., How does student-directed assessment affect learning? Using assessment as a learning process, *International Journal of Multiple Research Approaches*, **2012**, 6, 245–263
46. Black, P. ja Wiliam, D., Assessment and classroom learning, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **1998**, 5, 7–74
47. Century, J., Levy, A. J., ja Minner, D.D., Inquiry-based science instruction – what is it and what does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002, *Journal of Research in Science Teaching*, **2010**, 47, 474–496
48. Carless, D. ja Liu, N-F., Peer feedback: the learning element of peer assessment, *Teaching in Higher Education*, **2006**, 11, 279–290
49. Rohler, D. ja Pashler, H., Recent Research on Human Learning Challenges Conventional Instructional Strategies, *Educational Researcher*, **2010**, 39, 406–412
50. Race, P, The art of assessing, Uudelleenjulkaisu lähteestä: *New Academic*, **1995**, 5 (3)
51. Falchicov, N., *Improving Assessment through Student Involvement: Practical Solutions for Aiding Learning in Higher Education*, Routledge Farmer, Lontoo, Iso-Britannia, **2005**
52. Van Driel, J. H., Verloop, N., de Vos, W., Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, **1998** 35 (6), 637–695
53. Black, P. ja Wiliam, D., Inside the Black box – Raising Standards Through Classroom Assessment, *Phi Delta Kappan*, **1998**, 80, 139–148

54. Lea, M. R. ja Street, B. V., Student Writing in Higher Education: an Academic Literacies Approach, *Studies in Higher Education*, **1998**, 23, 157–173
55. Swing, R. L., Understanding the "Economies of Feedback": Balancing Supply and Demand, Brevard College, North Carolina, Yhdysvallat, **2004** <<http://www.enhancementthemes.ac.uk/docs/workshop/understanding-the-economies-of-feedback-balancing-supply-and-demand-paper.pdf>> (19.9.2017)
56. Elwar, M. C. ja Corno, L., A Factorial experiment in teachers' written feedback on student homework: changing teacher behaviour a little rather than a lot, *Journal of Educational Psychology*, **1985**, 77, 162–173
57. Sadler, P. M. ja Good, E., (2006) Impact of self-assessment and peer grading on student learning, *Educational Assessment*, **2006**, 11, 1–31
58. Deci, E. ja Ryan, R., Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, *Contemporary Educational Psychology*, **2000**, 25, 54–67
59. Lehtinen, E., Vauras, M., Lerkkanen, M., *Kasvatuspsykologia*. PS-kustannus, Jyväskylä, **2016**, 143–184
60. Deci, E. L. ja Ryan, R. M., *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*, Plenum Press, New York, Yhdysvallat, **1985**, 371
61. Dweck, C.S., Motivational Processes Affecting Learning, *American Psychologist*, **1986**, 41, 1040–1048
62. Nolen, S. B., Reasons for Studying: Motivational Orientations and Study Strategies, *Cognition and Instruction*, **1988**, 5, 269–287
63. Anderson, J., *Cognitive psychology and its implications*, Freeman, San Francisco, Yhdysvallat **1980**, 127–129
64. Bell, B. S., Kozlowski, S.W.J., Goal Orientation and Ability: Interactive Effects on Self-Efficacy, Performance and Knowledge, *Journal of Applied Psychology*, **2002**, 87, 497–505
65. Nicholls, J. G., Patashnick, M., ja Nolen, S. B., Adolescents' theories of education. *Journal of Educational Psychology*, 1985, 77, 683–686
66. Gilbert, J., On the nature of «context» in chemical education, *International Journal of Science Education*, **2006**, 28, 957–976
67. Gräber, W., German high school students' interest in chemistry – A comparison between 1990 and 2008. *Revista Educacion Quimica en Linea*, **2011**, 22 (2), 2–8

68. Lohr, M., e-Learning using iPads - An e-learning scenario using mobile devices and sensors for measurements, 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologie, **2011**, 237–238
69. Kesner, M., Sharaabi-Naor, Y., Shwartz, Y., How to Motivate Students and Raise their Interest in Chemistry Education, *Sisyphus Journal of Education*, **2014**, 2, 101–123
70. Covington, M. V. ja Müeller, K. J., Intrinsic Versus Extrinsic Motivation: An Approach/Avoidance Reformulation, *Educational Psychology Review*, **2001**, 13 (2)
71. Bergendahl, C. ja Tibell, L., Boosting Complex Learning by Strategic Assessment and Course Design, *Journal of Chemical Education*, **2005**, 82, 645
72. Cowie, B., Student commentary on classroom assessment in science: a sociocultural interpretation, *International Journal of Science Education*, **2005**, 27, 207–209
73. Dochy, F., Janssesns, S. ja Struyven, K., Students' Perceptions about Assessment in Higher Education: a Review, esitelty 28 – 30.8.2002 Earli SIG Assessment and Evaluation Konferenssissa, **2002**
74. Bauer, C., Beyond "Student Attitudes": Chemistry Self-Concept Inventory for Assessment of the Affective Component of Student Learning, *Journal of Chemical Education*, **2005**, 85, 1864

## Haastattelurunko

Millaisia arvosanoja olet saanut aiemmista kemian kursseista?

### Kemian opetuksen arviointi

1. Miten opettaja arvioi teitä kemian tunnilla?
2. Mitkä asiat vaikuttavat kurssiarvosanaan?
  - a. Loppukoe?
  - b. Mitä muuta?
3. Minkälaisia työtapoja olette käyttäneet kemian tunneilla? Arvioidaanko niitä? Miten?
  - a. Laboratoriotöitä?
  - b. Tutkimusprojekteja?
  - c. Ryhmätöitä?
  - d. Muuta?
4. Onko kemian tunnilla ollut käytännön kokeita? Eli niin, että osa kokeesta tehdään muuten kuin kirjoitetaan paperille?
5. Onko kemian tunnilla käytetty itse- tai vertaisarviointia? (selitä)
  - a. Millaisissa tilanteissa?
  - b. Mitä on arvioitu?
6. Käytetäänkö muiden oppiaineiden tunneilla itse- tai vertaisarviointia?
  - a. Enemmän vai vähemmän kuin kemian tunneilla?
7. Onko diagnostista arviointia käytetty? (selitä)
8. Eroaako kemian tuntien arviointi muiden oppituntien arvioinnista?
  - a. Miten?

### Opiskelukäyttäytyminen ja arviointi

9. Opiskeletko koko kurssin ajan?
  - a. Missä kohtaa kurssia alat opiskella?

10. Opiskelisitko enemmän jo kurssin aikana, jos suunnilleen joka tunnilla olisi jonkinlainen arviointitilanne?
- Miten, jos arviointitilanne olisi konkreettinen testi?
  - Miten, jos testi arvioitaisiin ja se vaikuttaisi kurssiarvosanaan?
  - Mitä, jos ei saisi arvosanaa ja testin tulokset eivät vaikuttaisi millään tavalla esimerkiksi kurssiarvosanaan?
11. Antaako opettaja usein palautetta jo kurssin aikana osaamisestasi tai edistymisestäsi?
- Muistatko tilannetta, jossa olet jo kurssin aikana muuttanut opiskelukäyttäytymistäsi opettajalta saadun palautteen jälkeen?
  - Tapahtuuko näin usein?
12. Vaikuttaisiko työskentelysi laatuun (esim. läksyjen tekemiseen) se, että muut ryhmäläiset arvioisivat töitäsi opettajan lisäksi?

### **Motivaatio**

13. Miksi opiskelet kemiaa?
- Onko se mielestäsi mielenkiintoista?
  - Vaaditaanko haluamaasi jatko-opiskelupaikkaan kemian osaamista?
  - Kannustiko vanhemmat tai opettaja?
  - Muuta?
14. Mitä aineita opiskelisit lukiossa, jos ne eivät vaikuttaisi tulevaisuuden suunnitelmiisi ja mistään ei saisi arvosanoja? Eli mitkä aineet ovat oikeasti mielenkiintoisia
15. Millainen arviointi motivoi sinua? Kerro ihan omin sanoin?
- Motivoiko arvosanat vai sanallinen palaute enemmän?
  - Motivoiko hyvät vai huonot arvosanat?
  - Motivoiko positiivinen palaute yrittämään enemmän?
  - Motivoiko omien heikkouksien havaitseminen yrittämään enemmän?
  - Vaikuttaako motivaatioon se, milloin arviointi annetaan? Kurssin aikana?
  - Motivoiko kurssien päätösarviointi ja kurssikoe?
  - Vaikuttaako kurssiarviointi se seuraavan kurssin motivaatioon?
  - Motivoiko itse- tai vertaisarviointi?

### **Arviointi ja oppiminen**

16. Koetko, että arvioinnilla on vaikutusta sinun oppimiseesi?
  - a. Miten?
17. Koetko, että arvioinnista on sinulle hyötyä?
  - a. Miten?

### **Arvioinnin herättämät tunteet?**

18. Mitä opettajan arviot merkitsevät sinulle?
19. Mitä tunteita arviointi herättää sinussa?
20. Merkitsevätkö arvosanat ja sanallien palaute yhtä paljon?
21. Miltä tuntuu ajatus siitä, että opettaja arvioi työskentelyäsi koko ajan?
  - a. Stressaako?
  - b. Kannustaako?
  - c. Motivoiko?

### **Formatiivinen arviointi**

22. Mikä on mielestäsi arvioinnin tarkoitus?
23. Tapahtuuko kemian tunneilla muutakin arviointia kuin arvosanojen antaminen?
24. Tapahtuuko arviointia joka tunti?
25. Mitä kaikkea opettaja arvioi?
26. Arvioinnin yksi tarkoitus on tukea oppimista. Koetko, että tämä toteutuu?