

Ryhmätyö arvioinnin välineenä

Pro gradu -työ

Jyväskylän yliopisto

Kemian laitos

Opettajankoulutus

3.7.2014

Anniina Koliseva

TIIVISTELMÄ

Syksyllä 2012 Jyväskylän yliopiston kemian laitoksella, kahdella analyyttisen kemian aineopintojen kurssilla, opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus valita ryhmätentti perinteisen yksilötentin rinnalla. Tenttikokeiluilla haluttiin selvittää ryhmätentin toimivuutta, sen tulosvaikutuksia sekä opiskelijoiden yleisiä tuntemuksia tenttitilanteesta. Tentteihin osallistui yhteensä 159 opiskelijaa, joista 71 valitsi ryhmätentin.

Tutkimusta varten laadittiin sähköinen kyselylomake, johon analyyttisen kemian kursseille osallistuneet opiskelijat pääsivät vastaamaan omilla yliopiston opiskelijatunnuksillaan. Ryhmä- ja yksilötentin suorittaneille oli omat, erilliset kyselyt.

Molemmat ryhmätentit toimivat ja onnistuivat hyvin. Opiskelijat pitivät ryhmätenttiä positiivisena kokemuksena. Se vähensi koestressiä sekä helpotti tenttiin valmistautumista. Opiskelijoiden vastauksissa korostui ryhmätentin opettavaisuus. Tenti oli oppimistilanne. Tenttitulosten kannalta ryhmä- ja yksilötenttien välillä ei ollut juurikaan eroja. Kuitenkin ryhmätenttiin osallistuneissa oli vähemmän hylättyjä suorituksia kuin yksilötentissä.

ESIPUHE

Marraskuussa 2012 minulle tarjoutui mahdollisuus tutkia ryhmätentin toimintaa yliopisto-opetuksessa, kun Jyväskylän yliopiston kemian laitos toteutti ensimmäisen ryhmätenttikokeilunsa. Otin tutkimusaiheen mielenkiinnolla vastaan. Tenttikokeilu osoittautuikin varsin toimivaksi ja ryhmätenttejä on järjestetty yhteensä jo neljä kertaa.

Tutkimusaineisto kerättiin kurssikyselyinä tenttien jälkeen marras-joulukuussa 2012. Aineiston analysointiin ja tutkimuskirjallisuuden hakuun paneuduin paremmin kevään ja kesän 2013 aikana. Itse kirjoitustyö on tehty pienemmissä osissa viimeisen vuoden kuluessa. Gradumatka on ollut pitkä, mutta sitäkin mielenkiintoisempi ja antoisampi. Tulen varmasti tulevaisuudessa kokeilemaan ryhmätenttiä ja yhteistoiminnallista opetusta omassa opettajan työssäni.

Haluankin kiittää ohjaajaani professori Jan Lundellia mielenkiintoisesta graduaiheesta sekä lehtori Rose Matilaista ennakkoluulottomuudesta ottaessaan ryhmätentit osaksi analyttisen kemian kurssiaan. Kiitän myös lehtori Irma Aroluomaa yhteistoiminnallisen oppimisen saloihin tutustuttamisesta. Kiitos kaikille opiskelijoille tutkimuskyselyihin vastaamisesta. Kiitos kuuluu myös avopuolisolle, vanhemmille ja ystäville tuesta ja kannustuksesta!

Jyväskylässä 30.6.2014, Anniina Koliseva

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	i
ESIPUHE.....	ii
SISÄLLYSLUETTELO.....	iii
1 JOHDANTO.....	1
2 RYHMÄDYNAMIIKKA.....	2
2.1 Ryhmien käyttö.....	2
2.2 Ryhmän kehitys.....	3
2.3 Ryhmän toimivuus.....	4
2.4 Ryhmätyömenetelmät.....	5
2.5 Ryhmän hyödyt ja haitat.....	6
3 TENTTIKÄYTÄNNÖT, MITEN OPPIMISTA ARVIOIDAAN?.....	8
3.1 Arvioinnin tehtävä.....	8
3.2 Eri tenttikäytäntöjä.....	9
3.3 Ryhmätentti.....	12
3.4 Oppimisen ja osaamisen arviointi sekä arviointimenetelmiä.....	13
3.5 Arvioinnin vaikutus oppimiseen.....	16
3.6 Konstruktivistinen oppiminen.....	17
4 KEMIAN OPPIMISEN TASOT.....	18
4.1 Tiedon komitasomalli.....	18
4.2 Tetraedrimalli.....	19
4.3 Oppimisympäristöt.....	21
4.3.1 Erilaiset oppimisympäristöt.....	22
4.3.2 Kemian oppimisympäristöt sekä oppiminen laboratoriossa.....	23

4.3.2.1 Oppiminen laboratoriossa.....	24
5 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET.....	25
6 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TOTEUTUS.....	25
6.1 Tentti.....	25
6.2 Kyselytutkimus.....	26
6.3 Tutkimus.....	26
7 TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	28
7.1 Kyselytutkimus.....	28
7.2 Miten loppukokeet menivät?.....	39
8 YHTEENVETO.....	40
9 POHDINTAA.....	42
10 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS.....	45
LOPPUSANAT.....	46
KIRJALLISUUSLUETTELO.....	47
LIITTEET.....	

1 JOHDANTO

Ryhmätentti on yhteistoiminnallinen koemuoto, jossa opiskelijat suorittavat tentin 2-4 hengen ryhmissä. Opiskelijat ratkovat tehtäviä joko yksin tai yhdessä, mutta ryhmä palauttaa vain yhden kirjallisen vastauksen. Ryhmätentti arvioidaan yleensä yhtenä kokonaisuutena, joten kaikki ryhmän jäsenet saavat kokeesta saman arvosanan. Itse ryhmätenttiprosessi on syväoppimista, kriittistä ajattelua ja päätöksentekotaitoa tukeva arviointi- ja oppimismenetelmä. Hyvä ryhmätentti auttaakin parhaimmillaan oppimaan vaadittuja asiasisältöjä sekä omaksumaan työelämässä tarvittavia ryhmätyötaitoja.

Jyväskylän yliopiston kemian laitoksella järjestettiin ryhmätenttikokeilu syksyllä 2012. Tenttikokeilu suoritettiin kahdella analyttisen kemian aineopintojen kurssilla. Opiskelijat saivat valita, osallistuvatko he ryhmätenttiin vai perinteiseen yksilötenttiin. Tutkimusosassa on selvitetty ryhmätentin toimivuus yliopiston kemian opetuksessa. Miten ryhmätentti käytännössä onnistui, millaisia tulosvaikutuksia ryhmätentillä oli ja miten opiskelijat kokivat ryhmätentin?

Kirjallisessa osassa tutustutaan ryhmädynamiikkaan ja ryhmätyömenetelmiin sekä erilaisiin tenttikäytäntöihin ja oppimisen arviointiin. Yleisesti tarkastellaan myös kemian tiedon tasoja ja oppimisympäristöjä.

2 RYHMÄDYNAMIIKKA

Ryhmädynamiikka on sosiaalipsykologinen tutkimusalue, joka keskittyy ihmisen ja yhteisön välisiin kanssakäymisiin.¹ Ryhmädynamiikan perusolettamus on, että ryhmä on aina enemmän kuin yksilöidensä summa. Ryhmädynamiikka ei ole riippuvainen ryhmän muodostavista yksilöistä vaan se muodostaa oman dynamiikkansa.

Ryhmä-termiä käytetään, kun puhutaan lyhytaikaisista ryhmittymistä kuten opiskelijaryhmistä, jotka on muodostettu suorittamaan jotain arvioitavaa tehtävää. Ryhmää kutsutaan tiimiksi, jos sen toiminta on pidempiaikaista. Ryhmän koon ollessa 3-15 jäsentä, pidetään ryhmää pienryhmänä. Pienryhmässä jäsenet ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja heillä on käsitys toisistaan ja ryhmästä kokonaisuutena.

2.1 Ryhmien käyttö

Työelämässä ryhmiä on käytetty aina. Työryhmätoiminta on tehokasta ja tuloksellista. Sen katsotaan parantavan tiedon kulkua sekä tuovan hyväksyntää ja luovaa sitoutumista. Tänä päivänä käytännössä kaikilla aloilla työ on enenevässä määrin yhdessä toimimista. Työelämä tulee vaatimaan osaajiltaan lisää vuorovaikutustaitoja ja itsetuntemusta. Etenkin asiantuntija-ammateissa työnkuvaan kuuluvat ihmisten ohjaaminen, johtaminen ja auttaminen sekä yleensäkin ryhmässä toimiminen.

Korkeakouluissa ryhmätyöskentelyllä on perusteltu rooli, sillä sen toivotaan heijastavan työelämän toimintatapoja ja odotuksia. Ryhmätyötehtävien tarkoituksen onkin kehittää opiskelijoiden ryhmätyötaitoja ja antaa heille tarvittavat valmiudet alkavalle työuralle. Ryhmätöiden katsotaan parantavan opiskelijoiden saavutuksia, tiedon oppimista ja oppimisprosessia. Ryhmätyöskentely kasvattaa sosiaalista tukea sekä lisää yhteistyö- ja yhteistoiminnallisia taitoja. Myös arvioinnissa ryhmäoppimisen avulla palautteen antaminen ja vastaanottaminen tulevat osaksi oppimista. Ryhmään kuulumisen edistää itsetuntemusta ja ymmärrystä ryhmätuen ja vuorovaikutteisen palautteen avulla. Ryhmässä on mahdollista oppia oppimaan. Sen lisäksi, että ryhmä on opiskelumenetelmä, se on myös opiskelun kohde. Ryhmässä opitaan niitä merkittäviä taitoja, ryhmä- ja tiimityövalmiuksia, joita työelämässä tarvitaan.

Yliopisto-opetuksessa pienryhmätoiminnasta ei ole otettu vielä kaikkia hyötyjä käyttöön. Ryhmätöitä on käytetty perinteisen luento-opetuksen rinnalla kevennysosuuksina eikä oppimista ja itseohjautuvuutta kehittävinä perusteltuina menetelminä. Ryhmädynamiikkaan käytetyn huomion on katsottu olevan ristiriidassa opiskelijan akateemisen vapauden kanssa. Yliopistojen tyypillinen työtapana onkin ollut yksin toimiminen. Oppimisen kannustimena on ennemminkin ollut keskinäinen kilpailu kuin yhteistyö. Ryhmätyöt eivät ole pelkästään yksilön kannalta positiivinen asia. Parhaimmillaan ryhmäprosessin hyödyntäminen yliopisto-opetuksessa lisää tuntuvasti sekä tutkivaa oppimista että tutkivaa opettajuutta.²

2.2 Ryhmän kehitys

Ryhmä käy olemassaolonsa aikana läpi erilaisia kehitysvaiheita. Ryhmän kehityksestä on esitetty useita teorioita. Tunnetuin ja käytetyin teoria on psykologi Bruce Tuckmanin.³ Hänen mukaan ryhmä käy elinkaarensa aikana läpi viisi eri vaihetta:

1. *muodostumisvaihe, forming*
2. *kuohuntavaihe, storming*
3. *yhdenmukaisuusvaihe, norming*
4. *hyvin toimiva ryhmä, performing*
5. *lopetusvaihe, adjourning.*

Muodostumisvaiheessa ryhmän vuorovaikutussuhteissa näkyy testaus ja riippuvuus. Ryhmän jäsenet pyrkivät välttelemään vahvoja ilmaisuja ja mielipiteitä. Annettua tehtävää lähdetään selvittämään hyvin orientoituneesti. *Kuohuntavaiheessa* ryhmän jäsenten yksilöllisyys korostuu. Omat ajatukset tuodaan julki ja niistä halutaan pitää kiinni. Eriävien mielipiteiden vuoksi ryhmä saattaa ajautua konfliktiin. *Yhteenkuuluvuusvaiheessa* ryhmä on selvittänyt sisäisen vastustuksen ja se keskittyy yhdessä tehtävän suorittamiseen. Ryhmän jäsenet jakavat avoimesti mielipiteitään ja tulkintojaan. *Hyvin toimiva ryhmä* työskentelee nimensä mukaisesti yhtenäisenä annetun tehtävän kanssa. Ryhmä vuorovaikutus on luontevaa ja jäsenet pystyvät antamaan toisilleen rakentavaa palautetta. *Lopetusvaiheessa* ryhmä saa tehtävänsä päätökseen ja lopettaa toimintansa.

Ryhmät eivät välttämättä tule käymään läpi kaikkia vaiheita, mutta ne voivat liikkua edestakaisin eri kehitysvaiheiden välillä. Kuinka nopeasti ryhmä saavuttaa *hyvin toimivan ryhmän* -vaiheen, riippuu ryhmän jäsenten ryhmätyöskentelytaidoista. Ryhmän koko ei vaikuta kehitysvaiheiden läpikäymiseen, mutta ryhmäkoon kasvaessa ryhmän vuorovaikutus, yhteenkuuluvuus ja tuottavuus vähenevät.

2.3 Ryhmän toimivuus

Ryhmän koko ei ole tae ryhmän toimivuudelle ja hyödyllisyydelle, mutta on sen eräs edellytys. Ryhmän toimivuus edellyttää myös, että ryhmällä on hyvä keskinäinen vuorovaikutussuhde, yhteinen tavoite, yhteiset pelisäännöt ja normit sekä johtaja. Ryhmän jäsenten täytyy ensin ryhmäytyä työryhmäksi. Vasta työryhmä pystyy hyödyntämään ryhmän jäsenten yksilölliset taidot ja resurssit yhteisen tehtävän hyväksi.

Ryhmän keskinäinen vuorovaikutus tai pelkkä ryhmässä oleminen voi ajoittain tuntua ryhmän ilmapiirissä sekä asennoitumisessa annettuun tehtävään. Ryhmäpsykoanalyttikko W. R. Bion^{4,5} loi käsiteparin työryhmä ja perusolettamusryhmä. Käsiteparilla kuvataan ryhmän ilmapiirin laatua sekä ryhmän jäsenten asennoitumista perustehtävään. Työryhmäkäsitteellä tarkoitetaan ryhmää, joka toimii tavoitteidensa mukaisesti. Ryhmä jäsenet kantavat vastuun tehtävästään ja ryhmän sisällä vallitsee täydellinen yhteisymmärrys. Perusolettamusryhmä puolestaan toimii vailla selkeää päämäärää eikä sen työskentely ole tavoitteellista. Ryhmän jäsenet vastustavat kehitysideoita, jolloin työhön tarvittavat kehitysprosessit eivät toteudu.

Tutkimuksissa opiskelijoiden ryhmätyötehokkuuden arvioimiseen on käytetty erilaisia tapoja. Ryhmän tehokkuutta on arvioitu muun muassa annettujen tavoitteiden saavuttamisella, ryhmän jäsenten määrätyllä esityksellä, henkilökohtaisella oppimisella, saavutetulla arvosanalla sekä ryhmän jäsenten tyytyväisyydellä. Mitattaessa ryhmätyöskentelyn tehokkuutta, tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä ryhmätyön lopputulokseen tai arvosanaan. Itse ryhmän työprosessiin sekä yksilön taitojen vaikutuksesta ryhmän tehokkuuteen ja toimivuuteen on tutkittu vain vähän.⁶

2.4 Ryhmätyömenetelmät

Käytetyimpiä ryhmätyömenetelmiä ovat yhteistoiminnallinen oppiminen (*cooperative learning, collaborative learning*) sekä ongelmaperustainen oppiminen (*problem-based learning, PBL*).

Yhteistoiminnallisessa oppimisessa opiskelu tapahtuu pienryhmissä. Ryhmässä jäsenet ovat vastuussa toistensa oppimisprosessista. Oppijat omaksuvat opittavan sisällön lisäksi ryhmätyövalmiuksia sekä erilaisia oppimisstrategioita. Oppimisessa pääpaino yhteisen tuotoksen lisäksi on sillä, että jokainen ryhmän jäsen oppii samat asiasisällöt ja osallistuu yhteisen tavoitteen saavuttamiseen. Yhteistoiminnallisen oppimisen tavoitteena onkin ohjata ja kannustaa oppijoita yhdessä oppimisen toimintakulttuuriin ja tiedon jakamiseen sen sijaan, että keskityttäisiin kilpailuun, tehtäisiin töitä yksin eikä jaettaisi tietoa toisille. Yhteistoiminnallisessa oppimisessa tärkeitä periaatteita ovat oppijoiden positiivinen keskinäinen riippuvuus, avoin ja monipuolinen vuorovaikutus, vastuu itsestä ja ryhmästä, yhteistyötaitojen kehittäminen sekä ryhmän ja oman toiminnan pohtiminen ja arviointi. Samat periaatteet ovat voimassa myös työryhmätyöskentelyssä.

Tehokkaalla ja hyvin toimivalla yhteistoiminnallisella ryhmällä on selvä työn tavoite. Ryhmän jäsenten välillä on selkeää vuorovaikutusta ja yhteisymmärryksen käyttöä. Ryhmän sisällä asiantuntemus hyödynnetään tietoina ja sosiaalisina taitoina ja osallistuminen ja johtaminen on hajautettua. Tällöin ryhmä- ja henkilökohtaiset taidot ovat käytössä. Ryhmä käy läpi toistuvia väittelyitä ja ristiriitoja. Ryhmässä vallitsee korkea yhteenkuuluvuus ja luottamus sekä hyväksynnän ja tukemisen ilmapiiri.⁷

Yhteistoiminnallisten ryhmien käytöllä voidaan parantaa opiskelijoiden oppimistuloksia. Johnson, Johnson ja Smithin⁸ artikkelissa verrattiin meta-analyysin avulla yhteistoiminnallisen, kilpailullisen ja yksilöllisen oppimisen vaikutuksia opiskelijoiden opintosaavutuksiin. Yhteistoiminnallisella oppimisella saavutettiin parhaimmat tulokset. Opiskelijat, joka yltyivät 50 % tietotasoon oppiessaan kilpailullisesti, saavuttivat 69 % tason yhteistoiminnallisesti. Vastaavasti opiskelijat, jotka yltyivät 53 % tasoon yksilöllisesti oppien, saavuttivat yhteistoiminnallisesti 70 % tason. C. W. Bowen⁹ sai myös vastaavia tuloksia tarkastellessaan meta-analyysin avulla yhteistoiminnallisen oppimisen vaikutuksia kemian opiskeluun. Yhteistoiminnallisella

oppimisella oli myös merkittävä ja positiivinen vaikutus opiskelijoiden asenteisiin kemian kursseja kohtaan.

Myös ongelmaperustaisessa oppimisessa oppijat työskentelevät pienryhmissä. Ryhmälle annetaan opiskelun kannalta käytännön tilanteeseen liittyvä ongelma, joka heidän tulee yhdessä selvittää. Oppimisessa ja työskentelyssä korostuvat vuorovaikutus, ryhmäprosessit sekä yhteisiin tavoitteisiin sitoutuminen. Keskeistä ongelmaperustaisessa oppimisessa on uuden tiedon rakentaminen ja jäsentäminen aiemmin opitun perusteella. Tärkeää on myös ryhmän ja yksilön kehitys.

Yhteistoiminnallista ja ongelmaperustaista oppimista hyödynnetään yliopistoissa ympäri maailmaa. Etenkin Australiassa ongelmaperustainen oppimismuoto on laajalti käytössä.¹⁰ Sekä yhteistoiminnallisen että ongelmaperustaisen oppimisen menetelmien käyttö on lisääntynyt myös Suomen yliopistoissa. Yhteistoiminnallista oppimista on käytetty lähinnä kasvatustieteellisessä koulutuksessa. Ongelmaperustaista oppimista on puolestaan hyödynnetty lääketieteellisissä koulutuksissa. Molemmat ryhmätyömenetelmät soveltuvat muillekin tieteenaloilla, ei pelkästään kasvatus- ja lääketieteisiin.

Vuoden 2013 syksyllä Aalto-yliopisto teki mittavan kandidaattitutkinnon uudistuksen, jossa samalla tehtiin myös opetuksen uudistus. Muun muassa Kemian tekniikan korkeakoulussa opitaan jatkossa yhteistoiminnallisesti ryhmätöitä tehden.¹¹

2.5 Ryhmän hyödyt ja haitat

Ryhmätöiden teko ja ryhmässä oppiminen jakaa yleensä ihmisten mielipiteet. Varmasti kaikilla on koulu- ja opiskeluajoilta kokemusta ryhmätöiden teosta. Monen muistoissa on etenkin ne pieleen menneet ryhmätyöt, joissa yksi teki kaiken työn ja muut ottivat kunnian lopputuloksesta. Jotta ryhmässä toimiminen onnistuu, tulee ryhmätyötaitoja opetella. Ryhmässä toimimiselta ei tämän päivän yhteiskunnassa voi välttyä.

Ryhmätöille on olemassa hyvät perusteet niin yliopistomaailmassa kun työelämässä. Ryhmässä toimiminen tehostaa oppimista, mahdollistaa yhteistoiminnallisen oppimisen sekä henkilökohtaisen kehittymisen. Ryhmäoppimisen avulla myös palautteen

antaminen ja vastaanottaminen tulevat säännölliseksi osaksi oppimista. Ryhmässä mahdollistuu nimenomaan oppimaan oppiminen.^{6,10} Verrattaessa yksintyöskentelyyn, ryhmätyöskentely pienentää yksittäisen henkilön työtaakkaa. Ryhmän jäsenet työskentelevät samalla intensiteetillä, kuten ennenkin, mutta työstä aiheutuvan stressin ja paineen voi jakaa ryhmän kesken. Kuten jo edellä mainittiin, ryhmä on enemmän kuin yksilöidensä summa. Yksi ryhmätyön hyödyistä on ideoiden ja asiantuntijoiden yhdistelmä. Jokainen ryhmä jäsen pystyy antamaan ryhmälleen lisäarvoa. Yhteistyöllä pystytään saavuttamaan parempi lopputulos, kuin mihin yksilötyöskentelyllä olisi päästy.⁶

Oppimiseen liittyy aina reflektiivinen puoli. Reflektiolla tarkoitetaan prosessia, jossa oppija tarkastelee ja käsittelee uusia oppimiskokemuksiaan voidakseen rakentaa uusia näkökulmia aikaisempiin tietoihinsa. Ryhmätoiminta on reflektion käyttöön erinomainen keino. Ryhmässä toimiminen edellyttää oppijalta jatkuvaa sopeutumiskykyä ja valintojen tekemistä sekä palautteen antoa ja vastaanottamista. Ryhmätyöskentelyn kautta on siis mahdollista kehittää omia reflektiivisiä taitojaan.

Ryhmätyöskentely ei aina ole mielekästä, eikä johda toivottuun lopputulokseen. Ryhmän sisäiset henkilökemiat ja ryhmätyötaidon puutteet voivat estää ryhmäytymisen, jolloin ryhmän kiinteys ja tuottavuus vähenevät. Ryhmätöitä häiritsevinä ja haittaavina tekijöinä pidetään niin sanottua sosiaalista vetelehtimistä, huonoja kommunikaatiotaitoja sekä erilaisia odotuksia lopputuloksesta.⁶ Sosiaalista vetelehtimistä tapahtuu ryhmissä hyvin usein. Yksi tai useampi ryhmä jäsen välttelee työntekoa, eikä anna omaa panostaan yhteisen päämäärän eteen. Huono kommunikaatiotaito kertoo yleensä ryhmätyötaitojen puutteesta sekä joissain tapauksissa myös erilaisista henkilökemioista. Kommunikaatiotaidot voivat olla puutteellisia suullisesti ja kirjallisesti. Erilaiset odotukset ryhmätyön etenemisestä ja lopputuloksesta haittaavat myös ryhmätyöskentelyä. Jotta ryhmä voi saada aikaan parhaan mahdollisen lopputuloksen, tulee heillä olla selkeä, yhteinen tavoite. Ryhmä sisälle muodostuu ristiriitatilanne, jos jotkut ryhmän jäsenistä tavoittelevat parasta mahdollista lopputulosta, ja toisille riittää läpäisy-periaate.

3 TENTTIKÄYTÄNNÖT: MITEN OPPIMISTA ARVIOIDAAN?

3.1 Arvioinnin tehtävä

Arviointi on tärkeä osa oppimista ja opetusta. Sen tehtävänä on auttaa oppimista sekä antaa tietoa arvioitavalle, miten hyvin hän on saavuttanut asetetut oppimistavoitteet. Arvioinnilla ohjataan, motivoidaan ja kannustetaan opiskelijaa tavoitteiden saavuttamiseen sekä tuetaan opiskelijan minäkuvan kehittymistä. Arvostelulla tarkoitetaan arvosanan antamista saavutettujen oppimistavoitteiden perusteella. Arvosana on yleensä numero, mutta se voi olla myös kirjain tai sanallinen arvostelu. Arviointi ja arvostelu voivat olla absoluuttista, suhteellista tai tavoitteellista.

Oppimisen arviointi jaetaan yleisesti kolmeen osaan arviointiajoituksen mukaan:

- Diagnostinen arviointi
- Formatiivinen arviointi
- Summatiivinen arviointi

Diagnostinen arviointi tehdään yleensä opintojakson alussa. Sen avulla pyritään selvittämään opiskelijoiden lähtötaso opetuskokonaisuuden alkaessa. Diagnostisen arvioinnin perusteella opettaja voi tarvittaessa tehdä muutoksia opetussuunnitelmaansa. Diagnostisella arvioinnilla saadaan selville muun muassa opiskelijoiden tietoja ja taitoa, oppimisvalmiuksia sekä asenteita. Sen avulla havaitaan myös mahdolliset aiempien opintojen aikana tulleet virhekäsitykset. Diagnostinen arviointi voidaan suorittaa erilaisilla testeillä, lomakekyselyillä tai haastatteluilla.

Formatiivista arviointia voidaan tehdä samanaikaisesti opetuksen rinnalla. Arviointi tarjoaa tietoa oppilaalle hänen omasta osaamisestaan sekä auttaa oppijaa yksilöllisessä kehityksessä. Formatiivinen arviointi antaa tietoa myös opettajalle, kuinka hänen tulee kehittää ja muokata opetustaan siten, että oppiminen helpottuu. Formatiivinen arviointi onkin luonteeltaan oppimista edistävää ja oppimiseen ohjaavaa arviointia, mitä olisi hyvä toteuttaa koko opintojakson ajan. Arviointimenetelminä voidaan käyttää erilaisia raportoitavia oppimistehtäviä, luentopäiväkirjoja tai pieniä keskusteluja. Vertaiskoulutus (PI, Peer Instruction), jossa opiskelijat liitetään oppimisprosessiin, on yksi formatiivisen arvioinnin tapa.¹² Vertaiskoulutuksessa opiskelijat arvioivat ja

kommentoivat toistensa aikaansaannoksia oppitunnin aikana. Tällä tavoin opiskelija saa välittömän palautteen työstään, jolloin hän voi muokata ja viimeistellä työtään sekä parantaa oppimistaan.

Summatiivinen arviointi toteutetaan opintojakson lopussa. Siinä arviointi kohdistuu koko jakson suorituksiin. Arvioinnin tarkoituksena on varmistaa, että opiskelija on saavuttanut opintojakson oppimistavoitteet ja että hänellä on riittävä tietotaito opintojen jatkamiseen. Summatiivinen arviointi suoritetaan useimmiten lopputentillä, josta opiskelija saa myöhemmin palautteen. Palaute on usein numeerinen arvosanan. Sekä summatiivista että formatiivista arviointia tehdessä arviointikriteerit tulisi kertoa opiskelijoille jo ennakoon.

3.2 Eri tenttikäytäntöjä

Opinnoissa eteneminen edellyttää aina uuden asian opiskelua. Jotta oppiminen voidaan havaita, tulee opiskelijan pystyä osoittamaan tai todistamaan osaamisensa. Oppiminen osoitetaan yleensä loppukokeella tai tentillä. Tenti on opiskelijan opiskelu- ja oppimisprosessia ohjaava tekijä. Jos opiskelija ei läpäise kurssin lopputenttiä, hän ei pääse etenemään opinnoissaan. Väistämättä opiskelu muotoutuu tenttien mukaan opiskeluksi.

Tentin tulisi aina olla oppimistilanne. Perinteinen, opintojakson lopussa oleva kirjallinen kuulustelu sortuu usein kuitenkin pelkän ulkomuistin testaamiseen. Opetuksessa tulisikin rohkeasti kokeilla erilaisia tenttitapoja osaamisen testaamiseen. Perinteisen loppukokeen päätteeksi opiskelija saa osaamisestaan todisteen, numeerisen arvosanan. Arvosana on yleensä opiskelijalle ainoa palaute opettajalta. Pelkkä numero ei kerro opiskelijalle hänen heikkouksiaan tai vahvuuksiaan, eikä näin auta opiskelijaa refleктоimaan oppimistaan. Onneksi perinteisen ulkomuistitenttin rinnalle on kehitetty erilaisia arviointi- ja arvostelutapoja, joiden avulla voidaan edistää opiskelijoiden oppimisprosessia.

Yliopistojen sekä muiden oppilaitosten tenttimallit eivät ole juurikaan muuttuneet 70 vuoteen. Tentit ovat luonteeltaan kuulustelevia ja ulkomuistia painottavia. Perinteinen lopputentti ei tue nykyistä konstruktivistista oppimiskäsitystä eikä ajatusta siitä, että

tentti on opiskelijalle myös oppimistilanne. Varsinkaan yliopistossa tentin tehtävä ei ole ainoastaan määrätä arvosanoja ja kontrolloida osaamista. Tentin tulisi olla keino opettaa opiskelijalle tiedettä, tieteellistä ajattelutapaa sekä sen toimintamuotoja. Tentti voikin olla opiskelijalle ainut tilaisuus näyttää osaamisensa ja tietonsa ennen työelämään siirtymistä. Uusilla, perinteisen tentin rinnalla olevilla tenttimuodoilla onkin yhteinen tavoite: edistää oppimista. Tentit rakennetaan oppimistilanteiksi, jolloin opiskelijan on osoitettava opitun aiheen asian ymmärrystä. Tällöin oppimistavoitteena ei ole enää pelkkä muistinvarainen tentistä selviytyminen.

Kirjassaan ”Vaihtoehtoisia tenttikäytäntöjä, ohjeita ja ideoita yliopistotenttien kehittämiseen” Karjalainen ja Kemppainen¹³ esittävät erilaisia tenttimuotoja perinteisen loppukokeen rinnalle. Eri tenttimuodot on jaoteltu luonnollisiin tilanteisiin, mallintaviin tentteihin, välimuotoihin sekä keinotekoisii tentteihin. Luonnollisissa tilanteissa tentti toteutetaan autenttisessa ympäristössä. Tentissä oleva tehtävä on todellinen ja ongelmatilanne aito; esimerkiksi jokin osasuoritus tai työtehtävä yliopistolla olevassa tutkimusprojektissa. Mallintavassa tentissä tehtävä on aitoa, todellista tilannetta vastaava. Tenttejä voivat olla erilaiset harjoitustyöt ja demonstraatiot. Mallintava tentti menettää toimivuutensa, jos kurssin päätteeksi pidetään vielä perinteinen tentti. Keinotekoinen tentti on yleensä pelkästään ulkomuistia testaava koe eivätkä sen toimintarakenteet vastaa todellista elämää. Välimuodolla tarkoitetaan mallintavan tentin ja keinotekoisien tentin välistä aluetta. Välimuodon ja keinotekoisien tentin raja on usein häilyvä, mutta mitä enemmän perinteisen tentin toimintarakennetta muokataan todellisuutta vastaavaksi, sitä enemmän se siirtyy kohti mallintavaa tenttiä. Erilaisia tenttivaihtoehtoja on Karjalaisen ja Kemppaisen kirjaan pohjautuen koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tenttimuotoja ja -vaihtoehtoja, Karjalaisen ja Kemppaisen kirjaan pohjautuen ¹³

Luonnollinen tilanne	Mallintava tentti	Välimuoto	Keinotekoinen tentti
Todelliset työtehtävät ja projektit, joista mahdollisesti on hyötyä opiskelijan ohella myös ulkopuolisille tahoille	Ongelmakeskeinen tentti	Kotitentit (esim. kotiessee, luento tukeva kotitentti, lunttilapputentti)	Perinteinen tentti (luentokuulustelu, kirjitentti)
	Posteritentti	Dialogitentit (kirjdialogitentti, luentodialogitentti)	Aineistotentti (tentissä mukana muistiinpanot)
	Pikaraportit	Käsitekarttatentti	Suullinen tentti
	Päiväkirjotentti (oppimis- ja luento-päiväkirja)	Verkkotentti	Ryhmätentti
	Simuloidut tilanteet kuten draamatentti	Projektimainen ryhmätentti	Monivalintatentti
	Tutkimusprojektit	Kehitettävä tentti	

Vaihtoehtoja perinteiselle kirjalliselle kuulustelulle siis löytyy. Opettajat saattavat mieltää aikarajoitteet, suuret ryhmäkoot ja rajalliset resurssit esteinä vaihtoehtoisille tenttitavoille. Luonnollisesti uusien tenttimuotojen käyttöönotto vaatii opettajalta aluksi aikaa ja resursseja, sekä tietysti rohkeutta ja innostuneisuutta. Mutta jos halutaan maksimoida opiskelijoiden oppiminen, tulevat saavutukset palkitsemaan työn vaivan.

Millainen sitten on hyvä tentti? Mayor (2012) ¹⁴ on maininnut kehittämishankkeessaan hyvän tentin sisältävän osaamista soveltavia, mahdollisesti käytännön työssä esille tulevia tehtäviä, jotka mittaavat asiasisällön ymmärrystä. Karjalainen ja Kemppainen ¹² muistuttavat kirjassaan, mitkä asiat tulisi muistaa hyvää, oppimista edistävää tenttiä suunniteltaessa:

1. Tentin ei tulisi olla ulkomuistia painottava, sillä muistinvaraisuus ei auta asian ymmärtämistä.
2. Pelkkä suullinen kuulustelu voi olla opiskelijalle liian ahdistava. Osaksi suullisia kuulusteluja on hyvä kuitenkin pitää, jotta akateeminen keskustelukulttuurimme kehittyisi.
3. Tentin tulisi antaa sisällöllistä palautetta opiskelijan osaamisesta. Pelkkä arvosana ei ole riittävä.
4. Arvioinnin ja arvostelun kriteerit pitää olla opiskelijan saatavilla ennen tenttiä.
5. Tenttiä suunniteltaessa sisällön suunnittelun lisäksi on suunniteltava myös toimintarakenne.
6. Tentti ei saa olla ylivoimaisen vaikea, varsinkaan jos kokeillaan uutta tenttitapaa.

Hyvä tentti tukee oppimiskokonaisuutta. Sillä on myös selkeä yhteys oppimistavoitteisiin.

3.3 Ryhmätentti

Ryhmätentti on koemuoto, jossa tentti suoritetaan ryhmässä. Tenttiin valmistaudutaan kuten perinteiseenkin tenttiin. Tenttiryhmät voidaan päättää etukäteen, tai ryhmät voidaan muodostaa myös juuri ennen tenttiä. Ennen tenttiä muodostettaville ryhmille kannattaa antaa hetki aikaa ryhmäytymiseen.¹⁵ Kirjallinen ryhmätentti tehdään yleensä 2-4 opiskelijan pienryhmissä. Suullisessa ryhmätentissä ryhmäkoko voi olla hieman suurempi, noin 4-6 opiskelijaa. Opiskelijat voivat ratkoa tehtäviä yksin tai yhdessä, mutta ryhmä palauttaa kuitenkin vain yhden kirjallisen vastauksen. Ryhmätentti arvioidaan yleensä yhtenä kokonaisuutena, joten ryhmän jäsenet saavat kokeesta saman arvosanan. Välimuototenttiä mallintavassa projektimaisessa ryhmätentissä opiskelijat saavat laajoja ryhmätehtäviä ennen sovittua koepäivää. Tehtävien tarkoituksena on arvioida ja syventää luennolla käsiteltyjä aiheita. Opiskelijat tekevät tehtävät ryhmissä ja palauttavat yhteisen tuotoksen ohjaajalle. Varsinainen koe tehdään myöhemmin samana päivänä tai seuraavana päivänä ryhmätehtävästä. Koetehtävä liittyy enemmän ryhmän työskentelyyn, kuin asiasisältöön. Projektimaisessa ryhmätentissä on tarkoitus suunnata ryhmätyöskentelyä yhteistoiminnallisuuteen, jossa opiskelijat toimisivat ryhmänä yhdessä eivätkä jakaisi tehtäviään erillisiin osiin.¹³

Verrattuna yksilötenttiin, ryhmätentillä on kaksi merkittävää etua. Ryhmätentti kuvaa paremmin luonnollisia tilanteita auttaen näin oppimaan tulevassa työelämässä tarvittavia taitoja. Lisäksi ryhmätentissä opiskelijat kokevat vähemmän koestressiä. Ryhmätentti kannattaa suunnitella normaalia, perinteistä yksilötenttiä haastavammaksi. Ryhmätyöltä tulee vaatia myös yksilösuorituksia parempaa laatua. Näin opiskelijat oppivat paremmin hyödyntämään ryhmänsä mahdollisuuksia. Opiskelijoiden tulee oppia aitoon yhteistyöhön, sillä se on välttämätön taito niin tiedeyhteisöissä kuin ammateissakin. Kerr ja Runquist¹⁶ selvittivät artikkelissaan, mitä ominaisuuksia työntekijöissään tieteenalan johtajat arvostivat. Vastauksissa esille nousivat ryhmätyötaidot ja niiden hallinta, kommunikaatiotaidot: suullinen ja kirjallinen sekä ongelmanratkaisutaidot ja kriittinen ajattelu. Ryhmätöiden ja -tentin avulla voidaan harjoittaa näitä kaikkia taitoja.

Ryhmätenttiprosessi vahvistaa oppimista monipuolisesti. Ryhmäläisten vuorovaikutus- ja sosiaaliset taidot sekä metakognitiiviset ja yhteistoiminnalliset taidot kehittyvät. Opiskelijat oppivat asettamaan tavoitteita sekä saavuttamaan niitä oppimisprosessin aikana. Ryhmätenttiprosessi on syväoppimista, kriittistä ajattelua ja päätöksentekotaitoa tukeva arviointi- ja oppimismenetelmä.^{7,17} Hyvä ryhmätentti auttaa parhaimmillaan oppimaan vaadittuja asiasisältöjä sekä omaksumaan oikeita, todellisia valmiuksia ja ammatillisia työtapoja.

Ryhmätentti voidaan arvioida monella tavalla. Ryhmälle voidaan annetaan yksi yhteinen arvosana tai yksilön arvosana koostuu osittain ryhmätentistä saadusta arvosanasta. Tai kukin ryhmän jäsen saa tuotoksensa mukaisen arvosanan. Vaihtoehtona on myös, että ryhmälle annetaan ryhmän jäsenten lukumäärällä kerrottu arvosana, jonka ryhmä jakaa keskenään parhaakseen katsomalla tavalla. Ryhmän yhteinen arvosana voi koostua myös yksilösuoritusten summasta.¹³

Itä-Suomen yliopiston terveystieteiden opettajankoulutuksessa yhteistoiminnallista ryhmätenttiä on käytetty vuodesta 1994 lähtien.⁷ Ryhmätentti on ollut kokeilussa Itä-Suomen yliopistossa myös teologian kurssilla.¹⁸ Jyväskylän Cygnaeus -lukion kemian

kursseilla ryhmätyöt sekä yhteistoiminnalliset ryhmätyöt ovat opiskelijoille arkipäivää.¹⁵

3.4 Oppimisen ja osaamisen arviointi sekä arviointimenetelmiä

Yleinen arviointi voidaan jakaa oppimisen ja osaamisen arviointiin. On hyvä pitää nämä kaksi arvioinnin aluetta erillään toisistaan.

Oppimisen arviointi voidaan jakaa diagnostiseen, formatiiviseen ja summatiiviseen arviointiin. Oppimisen arvioinnin tehtävänä on ohjata opiskelijaa sekä kannustaa ja motivoida häntä opintojen aikana. Arvioinnin tavoitteena on, että opiskelija hahmottaa oman osaamisensa ja vahvuutensa sekä tiedostaa, mitkä asiat hänellä on vielä opittavana. Oppimisen arvioinnista on mahdollista tehdä kirjallinen suunnitelma. Suunnitelma voi olla henkilökohtainen tai kurssikohtainen. Eri arviointiajoilla ja -tavoilla on mahdollista hahmottaa opiskelijan lähtötilanne (esitiedot), oppimisprosessi sekä lopulta oppimistulokset.

Osaamisen arvioinnin tehtävänä on puolestaan koota tietoa opiskelijan saavuttamasta osaamisesta. Arvioinnin avulla havaitaan oppimistulos. Osaamisen arvioinnin perusteella opiskelija saa arvosanan koulu- tai tutkintotodistukseen. Oppilaitosten opetussuunnitelmat ja yksittäiset kurssit kertovat niin opiskelijalle kuin opettajalle osaamistavoitteet. Osaamisen arviointitapa tulee valita kulloistenkin osaamisvaatimusten mukaan. On tärkeää, että opetuksessa osaamisen arviointikriteerit ovat kansainvälisesti yhtenevät ja vertailtavissa. Osaamisen arvioinnissa on hyvä käyttää monipuolisia arviointitapoja. Opiskelijalla tulisi olla myös mahdollisuus itsearviointiin.

Taulukkoon 2 on kerätty vaihtoehtoisia arviointitapoja. Arviointitavat on jaettu subjektiivisen karkeasti oppimista arvioiviin ja osaamista arvioiviin. Kuitenkin kaikki arviointimuodot ovat sovellettavissa ja käytettävissä yhtäläillä molempiin tarkoituksiin.

Taulukko 2. Oppimisen ja osaamisen arviointitapoja

Arvioi oppimista	Arvioi osaamista
Palautetuokio	Harjoitustyöt
Kirjallinen työ	Demotilaisuus
Portfolio	Projektityö
Oppimispäiväkirja	Mind map eli miellekartta
Luentopäiväkirja	Opiskelija opettaa
Vertaisarviointi	Vuorovaikutteinen tilaisuus
Itsearviointi	Matriisiarviointi
Tentit	Tentit

Edellä olleista arviointitavoista hieman poikkeavampana arviointitapana voidaan pitää matriisiarviointia.¹⁹ Matriisiarvioinnilla tarkoitetaan yleisesti arvioinnin laadullisten kriteereiden määrittämistä. Arviointitapa on kehitetty opiskelija-arviointia varten ja sen tärkein tehtävä onkin määrittellä ja tuoda esille arvioitavat oppimistavoitteet. Matriisien avulla voidaan helpottaa oppimisen arviointia, opetuksen tavoitteiden määrittelyä sekä palautteen antamista ja ymmärtämistä. Parhaimmillaan matriisiarviointi toimii, kun opiskelijat ovat päässeet osallistumaan arviointikriteereiden määrittelyyn. Matriiseja voidaankin käyttää hyvin vertaisarvioinnin yhteydessä. Matriisiarvioinnin avulla on mahdollista lisätä opiskelijoiden vastuuta ja ymmärrystä omasta opiskelusta ja oppimisesta.

Kuten edellä on jo mainittu, tulee opiskelijoiden tietää kulloisenkin oppimistilaisuuden arviointikriteerit. Yksi tapa jäsentää arviointia on Biggsin vuonna 1978 kehittämä SOLO-taksonomia (Structure of the Observed Learning Outcome).²⁰ Sen avulla määritellään siis osaamisen laatukriteerejä. SOLO-taksonomian mukaan koetehtävien vastausten laatu voidaan jakaa viisiportaiselle asteikolle:

1. Esistruktuurinen
2. Yksistruktuurinen
3. Multistruktuurinen
4. Suhteutettu vastaus
5. Jatkettu abstrahointi

Alimman portaan (esistruktuurinen) vastaus on epäjohdonmukainen, se ei sisällä asiatietoa, eivätkä vastaus ja kysymys kohtaa toisiaan. Yksistruktuurinen vastaus sisältää satunnaista tietoa ja siinä on yksi keskeinen asia, kysymys ja vastaus ovat yhteydessä toisiinsa. Multistruktuurinen vastaus on muodoltaan luettelomainen ja se sisältää yleensä useita toisistaan irrallaan olevia keskeisiä asioita. Suhteellinen vastaus osoittaa jo induktiivista päättelyä ja tiedon yhdistämistä, sisältö pohjautuu konkreettisiin kokemuksiin. Ylimmällä portaalla (jatkettu abstrahointi) vastauksessa käytetään monipuolisesti induktiota ja deduktiota sekä hypoteesien ja yleistysten kuvailua. Asiat osataan yhdistää taitavasti toisiinsa.

Kemian tutkimuksessa SOLO-taksonomiaa on käytetty muun muassa oppikirja-analyysiin.²¹

Pelkkä numeerinen tai yksipuolinen arviointi ei välttämättä kerro opiskelijan oppimisprosessista tai osaamisesta mitään. Jotta arvioinnin avulla voitaisiin tehostaa oppimista, tulisi opetuksessa käyttää monipuolisia ja vaihtelevia arviointitapoja. Auttamalla opettajia ymmärtämään eri arviointitapojen käyttökelpoisuus, voidaan sillä tavalla vaikuttaa myönteisesti kaikkien oppilaitoksen kehittämiseen, aina perusopetuksesta yliopistotasolle asti.

3.5 Arvioinnin vaikutus oppimiseen

Arvioinnin perustehtävänä on auttaa oppimista. Arvioinnista saadun tiedon perusteella opiskelija rakentaa minuuttaan ja kehittää omia oppimisstrategioitaan. Arvioinnilla on olennainen vaikutus oppimiseen. Vääränlaisella arvioinnilla ja palautteella voi olla suurikin merkitys opiskelijan oppimiseen ja itsetunnon kehitykseen. Arviointitavan tuleekin olla tarkoin harkittu ja perusteltu, jotta sen toiminta-ajatus toteutuu. Parhaimmillaan arvioinnilla pystytään edistämään oppimista.

Northumbrian yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa oppimisen arvioinnista (AfL, Assessment for Learning) on määritelty oppimista edistävä arviointiympäristö.²¹ Arviointiympäristössä tulisi olla runsaasti niin muodollista kuin epämuodollista palautetta. Muodollinen palaute voi olla esimerkiksi itsearviointia ja epämuodollinen palaute dialogista opetuskeskustelua tai interaktiivisia harjoituksia. Arviointiympäristön

tulisi tarjota opiskelijalle mahdollisuus testata ja harjoittaa tietämystään, taitojaan ja ymmärrystään. Opiskelijoita olisi myös hyvä auttaa ja tukea kehittymään itsenäisiksi. Oppimista ja osaamista arvioivien koetehtävien tulisi olla autenttisia tai oppimisen kannalta merkityksellisiä. Arviointiympäristössä tulisi löytyä tasapaino formatiivisen ja summatiivisen arvioinnin välille.

Perinteisesti oppimisen arvioinnin muotona käytetään tenttiä. Tenttimuotoinen arviointi yleistyvät etenkin ylemmille opetusasteille siirryttäessä. Arviointitapana tentti on kuitenkin melko rajattu. Parhaimmillaan tentti voi tukea oppimista, mutta hyvin usein se on pelkkä ulkomuistin testi. Tentin vaarana onkin, että sille voi syntyä kaksoisrakenne.^{13, 23} Tällöin asianhallinta ja tentistä selviytyminen muodostavat erilliset tiedot. Opiskelija voi oppia nopeastikin, miten jonkun opettajan tentistä päästään läpi.

Arviointiin liittyy aina arvostelu. Arvostelu annetaan yleensä arvioinnin perusteella. Arvostelu voi olla numeerista tai sanallista (kirjallisesti tai suullisesti). Näistä numeerinen arvostelu koetaan helpompana ja nopeampana keinona. Sanallinen arvostelu auttaa ottamaan huomioon opiskelijan persoonana, jolloin myös oppimisen tukeminen on mahdollista. Molemmat arvostelutavat voivat kuitenkin olla haitallisia. Numeerinen arvostelu on palautteena yksipuolinen ja painottuu ainoastaan tiedollisiin tavoitteisiin. Sanallisella arvostelulla voi olla itsetuntoa ja oppimista heikentävä vaikutus, jos arvostelu on voimakasta tai vastaavasti mitäänsanomatonta.

Tampereen ammattikorkeakoulussa tehdyssä kehittämishankkeessa tutkittiin arvioinnin vaikutusta merkitykselliseen oppimiseen. Kyselytutkimuksen tulosten mukaan oppimista parhaiten tukevia arviointimuotoja olivat kirjallinen tentti sekä pienet harjoitustyöt. Kirjallista tenttiä pidettiin perinteisenä ja selkeänä arviointitapana, vaikkakaan tenttimuoto ei välttämättä tukenut pitkäkestoista oppimista. Harjoitustöiden etuna nähtiin opitun teorian soveltaminen käytännössä. Oppimista parhaiten tukevana arvostelutapana koettiin numeerinen arvostelu. Sen todettiin motivoivan opiskeluun panostamista. Sanallinen arvostelu koettiin numeerista arvostelua tukevana tekijänä.²³

3.6 Konstruktivistinen oppiminen

Tämän hetken opetuksen tyylisuunta on konstruktivismi. Konstruktivismin lähtökohtana on yksilö, joka aktiivisesti ja omatoimisesti tuottaa uusia tiedollisia rakenteita aiemmin opitun perusteella. Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä oppiminen on tulosta oppijan omasta toiminnasta. Keskeisenä ajatuksena on, että tietoa ei kaadeta opiskelijan päähän, vaan hän rakentaa sen itse. Tiedon ymmärtäminen on tärkeämpää kuin ulkoa oppiminen.

Konstruktivistisessa oppimisessa sosiaalinen vuorovaikutus on tärkeää. Sosiaalisten vuorovaikutusten avulla oppijalla on mahdollisuus laajentaa omaa ajatteluaan sekä saada erilaisia keinoja reflektointiin. Vuorovaikutuksellisuutta tehostetaan ennen kaikkea yhteistoiminnallisella oppimisella. Hyviä opiskelumuotoja ovat erilaiset yhteisprojektit ja ryhmätyöt.

Myös arviointi on olennainen osa konstruktivistista oppimista. Sen roolina on olla mukana jo itse opetuksessa ja oppimisprosessissa. Tynjälä (1999)²⁴ kertoo kirjassaan konstruktivismin pohjautuvasta arvioinnista. Sen mukaan arviointi on:

- pääosin kvalitatiivista
- osana oppimisprosessia
- korostaa tiedon ymmärrystä
- koetilanteet ovat mahdollisimman luonnollisia
- opettajan, opiskelijan ja opiskelijatoverin vuorovaikutus
- oppimisprosessi, kehitys ja lopputulos huomion kohteena

Arviointimenetelmistä konstruktivismin sosiaalisuutta tukee ehkä parhaiten vertaisarviointi, jossa opiskelijat antavat toisilleen palautetta. Vertaisarviointi kehittää opiskelijoiden omaa arviointitaitoa ja on tämän vuoksi erittäin hyödyllinen taito tulevaa työelämää ajatellen.

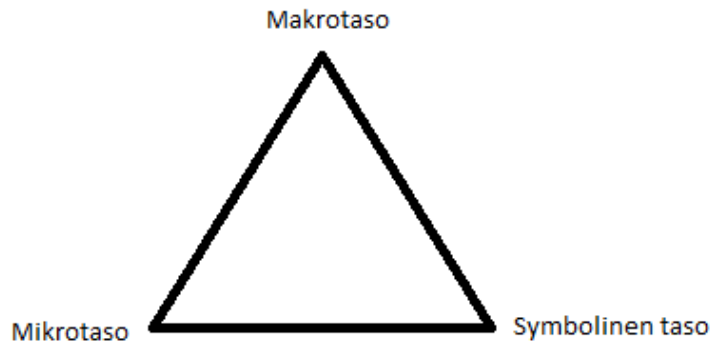
4 KEMIAN OPPIMISEN TASOT

Kemia on luonnontiede. Se tutkii erilaisia aineita ja yhdisteitä, niiden ominaisuuksia sekä niiden välisiä reaktioita. Moni kemian ilmiö on meille abstrakti tai tapahtuu niin pienessä mittakaavassa, ettei sitä tämän hetken tekniikalla pystytä havaitsemaan. Kemian abstraktius ja monimutkaisuus ovat nähtävissä kemian opetuksessa. Kemian luonne ja tiedon kompleksisuus (jakautuminen eri tasoille) tekevät siitä haastavan oppia. Opiskelijoilla on usein jo arjessa syntyneitä virhekäsityksiä kemiasta, joita voi olla hyvinkin hankalaa opetuksessa jälkeinpäin korjata.

4.1 Tiedon kolmitasomalli

Kemiallista tiedon luonnetta kuvataan yleensä Johnstonen (1991) mukaan tiedon kolmitasomallilla.²⁵ Tiedon kolme tasoa ovat: makrotaso, mikrotaso ja symbolinen taso. Makrotasosta puhuttaessa tarkoitetaan kaikkia paljaalla silmällä havaittavia ilmiöitä, kuten esimerkiksi veden kiehuminen. Mikrotaso puolestaan pitää sisällään atomien ja molekyylien tasolla tapahtuvat ilmiöt. Symboliseen tasoon kuuluu kemian merkkikieli sekä laskennallinen osuus.

Kemian tiedon tasot esitetään kaksiulotteisena kolmiona, jonka jokainen kulma kuvaa yhtä tasoa (Kuva 1). Ensimmäisen ja toisen asteen opetuksessa ei ole useinkaan tarvetta liittää tiedon kolmea tasoa yhteen. Tämä ei myöskään ole järkevää, sillä Johnstonen mukaan opiskelija kykenee liikkumaan yhdessä kemiallisen tiedontason kulmassa kerrallaan.^{25, 26} Opettajan on kuitenkin tärkeää ymmärtää tiedon kolmitaso, jotta hän pystyisi välittämään ajatusmallin oppilaisiinsa.²⁷ Peruskoulussa kemian opetus tapahtuu enimmäkseen makrotasolla. Lukiossa makrotason tieto pyritään ilmaisemaan myös mikro- ja symbolisen tason avulla. Korkeakoulussa opiskelijoiden tulee pystyä liikkumaan jo tarpeen mukaan tiedon eri tasoilla. Kuitenkin myös yliopisto-opiskelijoilla on ongelmia makro-, mikro- ja symbolisen tason yhdistämisessä.²⁶ Asiantuntijat kommunikoivat sujuvasti kolmion sisällä sekä kaikkien kulmien välillä, yhdistäen tiedon tasoja keskenään.



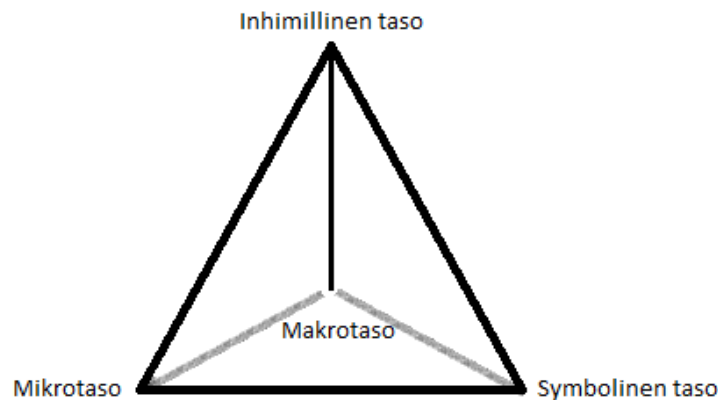
Kuva 1. Kemian tiedon kolme tasoa

4.2 Tetraedrimalli

Kemian tiedon kolmitasomalli on selkiyttänyt ja auttanut jäsentämään opettajien ymmärrystä kemian opetuksen tärkeistä suunnista. Kolmitasomalliin nojaten on uudistettu opetussuunnitelmia ja oppikirjasisältöjä sekä kehitetty erilaisia tietokoneanimaatioita ja mallinnustapoja.²⁸

Tiede kehittyy koko ajan, samoin sen rinnalla globaali yhteiskunta ja opetus. Onko tiedon kolmitasomalli riittävä kuvaamaan opetusta alati muuttuvassa maailmassa? Peter Mahaffy on tarkastellut kyseistä ongelmaa.²⁹ Tulevaisuuden kannalta tärkeää olisi, että tieteen ja yhteiskunnan, tavallisten ihmisten, välillä olisi yhteys. Kansainväliset kemian yhteisöt hakevatkin jatkuvasti uusia lähestymistapoja kemistien ja tavallisten ihmisten välisen luottamuksen rakentamiseksi, pyrkien samalla kasvattamaan globaalia kiinnostusta ja ymmärrystä kemian maailmasta. Tällä hetkellä ihmisyyhteyksien verkko tieteenosaajien ja yhteiskunnan välillä ei ole riittävän kattava. Mahaffyn mukaan ratkaisu ongelmaan on kemian ymmärryksen laajentaminen uudelle tiedontasolle: inhimilliselle tasolle.

Inhimillinen taso käsittää kemian historian, kehityksen, yhteiskunnallisen hyödyn sekä oppijan arkipäiväiset kokemukset kemiasta. Näin kemian opetuksen makro-, mikro- ja symbolinen taso saadaan liitettyä yhteen ympäröivän maailman ja yhteiskunnan kanssa. Uuden käsitteellisen mielikuvan myötä kemian opetus tulee siirtää kaksiulotteisesta kolmitasomallista kolmiulotteiseksi tetraedrimalliksi (Kuva 2), jossa tetraedrin jokainen kulma kuvaa yhtä tiedon tasoa.



Kuva 2. Kemian tiedon tetraedrimalli

Kolmiulotteinen kemian opetus haastaa meidät löytämään uusia tapoja liittää kemia opiskelijoiden ja tavallisten ihmisten arkeen. Käytännössä se tarkoittaa makro-, mikro- ja symbolisen tason liittämistä ”tosi elämän” ongelmiin ja ratkaisuihin, kuten esimerkiksi teollisuuden prosesseihin ja ympäristösovelluksiin. Opetuksessa tuleekin edelleen painottaa tieteen eri prosesseja sekä tieteen ja yhteiskunnan välisiä yhteyksiä. Kolmiulotteinen kemian opetus korostaa tapaustutkimuksia, tutkimusprojekteja, ongelmaratkaisutaitoja, aktiivista oppimista sekä pedagogisten strategioiden yhdistämistä opiskelijoiden oppimistapoihin.³⁰ Inhimillinen tason ansioista voidaan liittää muun muassa talouden, politiikan, ympäristön ja filosofian näkökulmia yhdistämään ymmärrystämme kemiasta.

Menestyvät kemian opettajat soveltavat jo kolmiulotteista kemian tiedonmallia opetuksessaan sijoittamalla kemian käsitteet, symboliset esitykset sekä kemialliset prosessit aitoihin asiayhteyksiin. Kolmiulotteisen kemian opetuksen avulla voimme yhdistää opettavan aiheen ja asiayhteyden ilman, että kumpikaan kärsii toisesta. Taitava opettaja osaa myös muokata opetus- ja oppimisympäristön oppimiselle suotuisaksi.

4.3 Oppimisympäristöt

”Oppimisympäristöllä tarkoitetaan oppimiseen liittyvää fyysisen ympäristön, psyykkisten tekijöiden ja sosiaalisten suhteiden kokonaisuutta, jossa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat. -- Sen tulee edistää vuoropuhelua ja ohjata oppilaita työskentelemään ryhmän jäsenenä. Tavoitteena on avoin, rohkaiseva, kiireetön ja myönteinen ilmapiiri, jonka ylläpitämisestä vastuu kuuluu sekä opettajalle että oppilaille.” (POPS, 2004)³¹

”Opiskelijan omaa aktiivista tiedonrakentamisprosessia korostavasta oppimiskäsityksestä seuraa, että lukion on luotava sellaisia opiskeluympäristöjä, joissa opiskelijat voivat asettaa omia tavoitteitaan ja oppia työskentelemään itsenäisesti ja yhteistoiminnallisesti erilaisissa ryhmissä ja verkostoissa. -- Lukiossa tavoitteena on opetussuunnitelmaan nojautuen toimintakulttuuri, joka korostaa koko yhteisön jäsenten vastuuta, on avoin yhteistyölle ja vuorovaikutukselle yhteiskunnan kanssa sekä maailmassa tapahtuville muutoksille.” (LOPS, 2003)³²

Opiskelu ja oppiminen eivät ole enää paikkaan tai aikaan sidottuja. Tarjolla on monia erilaisia etenemispolkua, joista jokaisen on mahdollista löytää omansa. Oppiminen voi olla yksilöllistä tai yhteisöllistä. Oppimisessa ja opetuksessa suositetaan aktiivista ajattelua sekä päivittäisiin arjen tilanteisiin liitettyjä oppimistehtäviä. Opetus ei tapahdu enää pelkästään luokkahuoneessa vaan myös sen ulkopuolella kuten yrityksissä, kirjastossa tai kotona. Oppimisen ei aina tarvitse olla opettajajohtoista sillä töitä voidaan tehdä myös ryhmissä. Oppiminen on tehokasta ja sitä tapahtuu parhaiten, jos oppiminen toteutetaan kaikkien aistien tasolla. Sekä silloin, kun opittava asia on oppijalle tärkeä ja se on liitetty hänen kokemusmaailmaansa. Osa oppii parhaiten näkemällä, osa kuulemalla, joidenkin on saatava liikkua ja tehdä töitä käsillä, kun taas joillekin on tärkeää saada elämyksiä ja tunteita. Oppimisen edistämisen kannalta tärkeintä on löytää asianmukainen oppimisympäristö.³³

Lizzo, Wilson sekä Simons³⁴ tarkastelivat tutkimuksessaan yliopisto-opiskelijoiden käsityksiä oppimisympäristöistä ja niiden vaikutuksista akateemisiin tuloksiin. Havainnot opetus- ja oppimisympäristöistä vaikuttivat oppimistuloksiin suorasti ja epäsuorasti. Vahvimpana vaikuttajana pidettiin opetuksen laatua sekä arvioinnin

sopivuutta. Opetus- ja oppimisympäristön muutoksella oli vaikutus opiskelijan oppimistulokseen, vaikuttamatta hänen oppimistapaansa. Positiiviset havainnot opetus- ja oppimisympäristöstä vaikuttivat suoraan niin akateemiseen menestykseen kuin myös oppimistulosten laatuun. Lizzon, Wilsonin ja Simonsin mukaan yliopisto-oppimisympäristöllä on selkeä vaikutus akateemisiin tuloksiin.

4.3.1 Erilaiset oppimisympäristöt

Oppimisympäristöiksi kutsutaan erilaisia paikkoja, tiloja, verkostoja ja yhteisöjä, jotka edistävät oppimista. Se on samanaikaisesti fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen. Oppimisympäristö voi olla myös joko avoin tai suljettu. Avoin oppimisympäristö pohjautuu tämän hetkiseen konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen ja mahdollistaa samanaikaisen yksilö- ja ryhmätyöskentelyn.

Oppimisympäristöä voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta, jotka ovat toisiaan täydentäviä ja osittain päällekkäisiäkin. Opetushallitus on määritellyt oppimisympäristöt *paikallisen, fyysisen, sosiaalisen, teknisen ja didaktis-pedagogisen näkökulman* mukaan.^{33, 35} *Paikallinen näkökulma* tarkastelee oppimisympäristöä paikkoina ja alueina, huomioiden ympäröivän yhteiskunnan osana opetusta. *Fyysinen näkökulma* käsittää oppimisympäristön konkreettisena tilana kuten koulurakennus, luentosali tai oppilaslaboratorio. Näkökulman tavoitteena on kehittää fyysistä ympäristöä, jotta oppiminen olisi tehokkaampaa ja pedagogisesti mielekkäämpää. *Sosiaalinen näkökulma* tarkoituksena on luoda oppimiselle suotuisa ilmapiiri. Oppimisen kannalta keskeisiä ovat ryhmädynamiikka, yhteistoiminnallisuus ja yhteisöllisyys. Yhdessä tekeminen ja oppiminen tukevat jaettuun asiantuntijuuteen ja verkostoitumiseen perustuvan toimintakulttuurin kehittymistä oppilaitoksissa. *Tekninen näkökulma* tarkastelee oppimisympäristöjä tieto- ja viestintäteknikan kannalta. Keskeistä on TVT-laitteiden (kuten tietokone, tablet, älytaulu, puhelin jne.) hyödyntäminen sekä tarkoituksenmukainen käyttö opetuksen ja oppimisen tukena. *Didaktis-pedagoginen näkökulma* liittyy kaikkiin edellä mainittuihin näkökulmiin. Näkökulmalla tarkoitetaan käytössä olevia opetus- ja oppimismenetelmiä. Sen avulla tarkastellaan oppimisympäristön didaktista rakennetta sekä sitä, miten oppimista ja opetusta tuetaan.

4.3.2 Kemian oppimisympäristöt sekä oppiminen laboratoriossa

Kun puhutaan kemian oppimisympäristöistä, mieleen tulevat perinteiset fyysiset opetukseen käytettävät tilat kuten luokkahuone ja luentosali, sekä opetuslaboratorio. Syrjäläisen ja Akselan³⁶ tutkimuksessa, jossa selvitettiin kemian aineenopettajaopiskelijoiden mielikuvia erilaisista oppimisympäristöistä, edellä mainittujen oppimisympäristöjen lisäksi esille nousivat myös sähköiset oppimisympäristöt, opintovierailut sekä ympäröivä luonto.

Sähköisten oppimisympäristöjen käyttö ja kehitys kemian opetuksessa on ollut kasvussa jo 15 vuoden ajan. Myös tällä hetkellä valmisteltavassa uudessa peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa sähköisten oppimisympäristöjen käyttöä korostetaan.³⁷ TVT:llä on tärkeä rooli kemian opetuksessa, sillä tietokoneita tarvitaan kemiallisen tiedon visualisoimiseen. TVT mahdollistaakin kokeellisuuden ja mallintamisen yhdistämisen. Kemia opetuksessa keskeisiä työkaluja ovat erilaiset mittausautomaatiovälineet, videot, animaatiot, simulaatiot sekä molekyyli mallinnus.³⁸

Passiivinen oppiminen on yleinen tyyli kemian kursseilla. Tästä tyylistä halutaan päästä eroon ja siirtyä aktiivisen oppimisen tyyliin. Aktiivisessa oppimisessa opiskelijat osallistuvat ja ottavat vastuuta omasta oppimisestaan. Tarkoituksenmukaisesti suunnitellut laboratoriotyöt täyttävät aktiivisen oppimisen tavoitteet.³⁹

4.3.2.1 Oppiminen laboratoriossa

Opetuslaboratoriot ovat kemian opetuksessa keskeinen oppimisympäristö. Laboratoriossa tapahtuvalla kokeellisella työskentelyllä on tärkeä rooli tieteen sosiaalisuuden esille tuomisessa, sillä tänä päivänä tiedettä ei tehdä enää yksin vaan tutkijaryhmissä. Kemia on poikkitieteellinen tieteenala ja sen tutkimus edellyttää hyvää sosiaalista osaamista.^{38, 40, 41} Laboratorio on ympäristö, jossa opiskelijat pääsevät työskentelemään yhteistoiminnallisesti pienissä ryhmissä tutkiakseen tieteellisiä ilmiöitä. Yhteistoiminnallinen ryhmäpanos on edellytys monelle laboratorioaktiiviteetille. Opetuslaboratoriossa on yleensä vähemmän muodollinen oppimisilmapiiri, jonka ansiosta opiskelijoiden ja opettajien/ohjaajien on luontevaa olla

vuorovaikutuksessa keskenään. Tämä mahdollistaa opiskelijoiden konstruktivistisen oppimisen sekä konseptuaalisen ja luonnontieteellisen ymmärryksen kasvun. Sopivilla laboratorioaktiiviteeteilla voi olla merkittävä apu opiskelijoiden tiedonrakentumisessa, loogisten ja toimintakeskeisten taitojen kehityksessä sekä ongelmaratkaisutaidoissa.^{42, 43}

Laboratorio on ainutlaatuinen oppimisympäristö. Se tarjoaa myös opettajille mahdollisuuden käyttää vaihtelevia opetustekniikoita, joiden avulla pystytään välttämään luokkahuoneoppimisympäristön passiivisuus.⁴⁴ Nytemmin jo eläkkeelle siirtynyt keskisuomalaisessa lukiossa kemiaa opettanut aineenopettaja toteutti työssään ansiokkaasti yhteistoiminnallista oppimista laboratorio-oppimisympäristössä. Hänen ohjauksessaan opiskelijat työskentelivät ryhmissä koko kemian kurssin ajan, tehden erilaisia kokeellisia töitä sekä avoimia tutkimuksia. Kurssiin kuului myös koeviikolla suoritettu ryhmätentti.^{15, 45}

Yksi kemian opetuksen tärkeistä tavoitteista on kehittää myönteistä asennetta kemiaa kohtaan. Tässä laboratoriolla on suuri potentiaali, sillä se voi vaikuttaa positiivisesti asenteiden kehitykseen, kognitiiviseen kasvuun sekä parantaa sosiaalista toimintaa.⁴⁴

TUTKIMUSOSA:

5 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Mistä tutkimusaihe?

Syksyllä 2012 Jyväskylän yliopiston Kemian laitoksella tehtiin tenttikokeilu. Perinteisen luentotentin lisäksi opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus osallistua ryhmätenttiin. Kokeilulla haluttiin selvittää:

- Miten ryhmätentti toimii?
- Millaisia tulosvaikutuksia ryhmätentillä on?
- Miten opiskelijat kokevat ryhmätentin?

6 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TOTEUTUS

6.1 Tentti

Tenttikokeilut suoritettiin kahdella perättäisellä kemian laitoksen analyttisen kemian aineopintojen kurssilla KEMA203 ja KEMA204. Molemmilla kursseilla opiskelijoilla oli mahdollisuus ilmoittautua ryhmätenttiin tai yksilötenttiin. Ryhmätentissä ryhmän maksimikoko oli kolme opiskelijaa. Opiskelijat saivat ilmoittautua ryhmiin vapaasti.

Ryhmä- ja yksilötentit järjestettiin omissa luentosaleissaan. Ryhmätenttiä suorittaneet ryhmät asettautuivat saliin siten, että joka toisella rivillä oli kaksi ryhmää rivin päissä ja joka toisella rivillä yksi ryhmä keskellä.

Molemmilla kursseilla tentit olivat samanlaiset riippumatta siitä, osallistuiko ryhmä- vai yksilötenttiin. Tällä tavoin pystyttiin vertailemaan ryhmätentin ja yksilötentin tuloksia. Aikaa tentin tekemiseen kaikilla oli kolme tuntia.

6.2 Kyselytutkimus

Kysely on tutkimustapa, jossa aineistoa kerätään standardoidusti ja joissa kohdehenkilöt muodostavat otoksen tai näytteen tietystä perusjoukosta. Standardoituus tarkoittaa kysymysten samanlaisuutta, joihin vastaajat vastaavat samoin perustein. Aineisto, joka kerätään kyselyn avulla, käsitellään yleensä kvantitatiivisesti. Kokeelliset tutkimusasetelmat, strukturoidut haastattelut ja kyselyt ovat tässä suhteessa samanlaisia.

Kyselytutkimuksen etuna on mahdollisuus kerätä laaja tutkimusaineisto: tutkimukseen voidaan saada paljon henkilöitä sekä kysyä monia asioita. Kyselymenetelmä on tehokas, sillä se säästää tutkijan aikaa ja vaivannäköä. Hyvin suunnitellun lomakkeen aineisto voidaan käsitellä ja analysoida tietokoneen avulla vaivatta. Tiedon käsittelyyn on kehitetty tilastolliset analyysitavat ja raportointimuodot, joten tutkijan ei tarvitse kehitellä uusia aineistojen analyysitapoja. Tulosten tulkinta voi tosin olla ongelmallista.

Kyselytutkimuksen heikkoutena pidetään aineiston mahdollista pinnallisuutta sekä teoreettista vaatimattomuutta. Tutkija ei voi olla varma, ovatko vastaajat suhtautuneet kyselyyn vakavasti ja vastanneet siihen rehellisesti. Selvää ei myöskään ole, miten onnistuneita annetut vastausvaihtoehdot ovat vastaajien näkökulmasta. Väärinymmärryksiä on vaikea kontrolloida. Vastaajakato voi nousta joissain tapauksissa suureksi, mikä vaikuttaa tällöin kyselyn luotettavuuteen.^{46, 47}

6.3 Tutkimus

Tutkimus tehtiin kyselytutkimuksena käyttäen lomakekyselyä. Ryhmä- sekä yksilötenttiin osallistuneille laadittiin kyselyt Jyväskylän yliopiston sähköiseen opintotietojärjestelmään, Korppiin. Opiskelijat pääsivät vastaamaan kyselyyn kirjautumalla Korppiin omilla tunnuksillaan. Kun tutkimuksen teko aloitettiin, ensimmäisen kurssi oli ehditty saada jo päätökseen. Näin ollen kyselykutsu lähti kurssille osallistuneille vasta 30 päivän päästä tentistä. Jälkimmäisen kurssin osallistujat saivat kyselykutsun seuraavana päivän tentistä. Kyselypohjat olivat molemmilla kursseilla samat (Liitteet 1-4).

Ryhmätenttiin osallistuneiden kysely sisälsi yhteensä 22 kysymyskohtaan (Taulukko 3). Taustatietojen lisäksi kysely oli jaettu kolmeen aihealueeseen: kysymykset tenttiin valmistautumisesta, kysymykset tentissä toimimisesta sekä kysymykset tentistä sen jälkeen. Yksilötenttiin osallistuneiden kyselyssä oli 6 kysymystä (Taulukko 3). Kysymykset käsittelevät ryhmätenttien oikeudenmukaisuutta ja tasa-arvoisuutta suhteessa yksilötenttiin. Sekä ryhmä- että yksilötenttijöillä, kyselyissä oli avoimia kysymyskohtia sekä valmiita vastausvaihtoehtoja sisältäviä kysymyskohtia.

Molemmissa kyselyissä opiskelijoilta kysyttiin:

- Miksi valitsit ryhmä-/yksilötentin?
- Valitsisitko jatkossa ryhmätentin?
- Onko ryhmätentti oikeudenmukainen ryhmä-/yksilötenttijöitä kohtaan?
- Pitäisikö ryhmätentissä olla eri kysymykset kuin yksilötentissä?
- Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille?

Taustatietoina opiskelijoilta kysyttiin heidän pääainettaan, opintojen aloitusvuotta sekä kyseisen kurssin suorituskertaa.

Taulukko 3. Ryhmä- ja yksilötenttijöiden kysymykset

Ryhmätenttijät	Yksilötenttijä
1. Miksi valitsit ryhmätentin?	1. Miksi valitsit yksilötentin?
2. Miten valmistauduit ryhmätenttiin? Erosiko toimintasi yksilötenttiin valmistautumisesta?	2. Valitsisitko jatkossa ryhmätentin, jos se olisi mahdollista?
3. Valmistauduitko tenttiin yksin vai ryhmäsi kanssa?	3. Onko ryhmätentti mielestäsi oikeudenmukainen yksilötenttijöitä/ryhmätenttijöitä kohtaan? 3.
4. Sovitteko tietyistä toimintamalleista tenttiin valmistauduttaessa (tehtävänjako, lukuvastuu, yms.)?	4. Koetko tullessi eriarvoisesti arvioiduksi yksilötentissä suhteessa ryhmätenttijöihin?
5. Pitäisikö tenttiryhmät muodostaa satunnaisesti?	5. Pitäisikö yksilötentissä olla eri kysymykset kuin ryhmätentissä?
6. Ratkoitko itsenäisesti kaikki tehtävät vai jaoitteko tehtävät ryhmän kesken?	6. Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille?
7. Ratkoitteko tehtäviä tentissä ryhmänä?	
8. Kävittekö tehtävien ratkaisut yhdessä läpi ja korjasitte mahdolliset virheet?	
9. Häiritsikö toisten ryhmien toiminta omaa toimintaanne?	
10. Oliko tenttiaikaa riittävästi?	
11. Oliko muista ryhmäläisistä apua tenttiä tehdessä?	
12. Opiteko uutta tentin aikana?	
13. Millaisena koit ryhmätentin?	
14. Valitsisitko jatkossakin ryhmätentin, jos se olisi mahdollista?	
15. Valmistautuisitko toisin nyt uudelleen mahdollisesti tarjottavaan ryhmätenttiin?	
16. Mikä oli ryhmänne käsitys tentin jälkeen onnistumisestanne?	
17. Vastasiko tentistä saamanne arvosana odottamaasi?	
18. Oliko ryhmätyöskentelystä hyötyä tentissä?	
19. Onko ryhmätentti mielestäsi oikeudenmukainen ryhmäläisiä/yksilötenttijöitä kohtaan?	
20. Pitäisikö ryhmätentissä olla eri kysymykset kuin yksilötentissä?	
21. Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille?	
22. Miten ryhmätenttiä voisi kehittää?	

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

7.1 Kyselytutkimus

Loppukokeisiin osallistui yhteensä 159 opiskelijaa. Heistä 71 valitsi ryhmätentin ja 88 yksilötentin. Kyselyihin vastasi kaiken kaikkiaan 75 opiskelijaa. Ryhmätenttijöiden vastausprosentti oli 53 ja yksilötenttijöiden 42. Osa kyselyistä oli vajavaisesti täytettyjä. Kaikki vastaukset otettiin huomioon kysymyskohtaisesti.

Ryhmä- ja yksilötenttikyselyyn vastanneista suurin osa oli kemian pääaineopiskelijoita (70 % ja 76 %). Sivuaaineopiskelijoissa oli fysiikan, matematiikan, biologian, ympäristötieteen, tilastotieteen sekä kasvatustieteen opiskelijoita. Kurseille osallistuneiden opintojen aloitusvuosi vaihteli 2000-2012 välillä. Enemmistö kurseille osallistuneista oli aloittanut opintonsa kuitenkin vuonna 2011. Kyselyyn vastanneista 82 % osallistui kurseille ensimmäistä kertaa. 15 % suoritti kursseja toista ja 3 % kolmatta kertaa.

Opiskelijat vastasivat kyselyihin anonyymeinä, joten tulosten käsittelyä varten vastaajille annettiin koodinimet. Ryhmätenttikyselyyn vastanneita merkittiin lyhenteellä R₁₋₃₈ ja yksilötenttikyselyyn vastanneita Y₁₋₃₇. Avoimien kysymysten kohdalla käsittelyn ja tulkinnan helpottamiseksi vastaukset jaoteltiin pääpiirteittäin toisiaan vastaaviin lokeroihin. Lokerot syntyivät saatujen vastausten mukaan sekä etukäteen oletettujen vastausvaihtoehtojen mukaan.

Yhteiset kysymykset:

Miksi valitsit ryhmä-/yksilötentin? Ryhmätenttikokeilu järjestettiin yliopistolla ensimmäistä kertaa. Enemmistö ryhmätentin valinneista opiskelijoista halusikin kokeilla jotain uutta. Moni kyselyyn vastanneista odotti saavansa tukea ja oppivansa ryhmältä tentissä. Ryhmätentin oletettiin myös helpottavan kurssin suorittamista, tuoden näin mahdollisesti paremman arvosanan.

”Ryhmätentti oli ainutlaatuinen tilaisuus kokeilla jotain uutta ja pedagogista.” (R₄)

”Koska yhdessä tulee pohdittua paremmin asioita ja täten tenttitilanteessa oppiminen on vielä mahdollista toisin kuin yleensä yksilötentissä.” (R₂₂)

Yksilötentin valinneet opiskelijat halusivat tentin tuloksen kuvaavan juuri heidän osaamistaan. Yksilötentti oli vaihtoehtoista tutumpi, ryhmätentti puolestaan ajatuksena vieras. Osa vastaajista mainitsi myös etteivät halunneet ryhmän suoriutuvan tentistä huonommin eikä vastaavasti paremmin heidän takiaan. Moni, etenkin ensimmäiseen kyselyyn vastanneista olisi halunnut valita ryhmätentin, mutta ryhmiin ei ollut enää tilaa.

”Tuntui luontevammalta olla vastuussa vain omasta osaamisesta” (Y₁₆)

”Koska en halunnut olla muille taakaksi – – ” (Y₃₅)

” – – enkä halunnut, että joku mahdollisesti huonompi opiskelija saa ryhmätentissä minun ansioistani paremman arvosanan.” (Y₂)

”Ryhmätyöskentely on muutoin erittäin hyödyllistä ja toivottavaa, mutta koetilanteessa haluan kyllä toimia itsenäisesti.” (Y₂₆)

Valitsisitko jatkossa ryhmätentin, jos se olisi mahdollista? Ryhmätenttiin osallistuneista lähes kaikki (97 %) valitsisivat ryhmätentin jatkossakin. Ainostaan yksi vastaajista vastasi kielteisesti. Yksilötenttiin osallistuneista 52 % valitsisi ryhmätentin tai ainakin kokeilisi sitä. Suurimpana syynä ryhmätentin valinnalle oli kurssin suorittamisen helpottaminen. Helpottaminen ei tässä yhteydessä tarkoita pelkästään helpommalla pääsemistä vaan myös helpotusta tentistä aiheutuvaa stressiä ja kurssin suorituspaineita kohtaan. Moni vastaaja koki myös ryhmältä oppimisen tärkeänä.

”Vähentää lukupainetta ja tenttistressiä huomattavasti, vaikka vaatii samat asiat.” (R₃₆)

”Helpottaa lukemista ja itse tentistäkin tulee tavallaan oppimistapahtuma.” (R₃₃)

”Ainakin kokeilumielessä olisi mielenkiintoista. Lisäksi ryhmässä saattaisi oppia uusia juttuja vielä tenttiä tehdessäkin tehokkaasti.” (Y₃₀)

Onko ryhmätentti oikeudenmukainen yksilö-/ryhmätenttijöitä kohtaan?

Enemmistö ryhmätenttijöistä piti ryhmätenttiä oikeudenmukaisena sekä itseään että yksilötenttijöitä kohtaan (kuten Taulukosta 4 nähdään), sillä opiskelijalla oli mahdollisuus valita, kumpaan tenttiin osallistuu. Yksilötenttijät puolestaan pitivät ryhmätenttiä epäoikeudenmukaisena heitä kohtaan. Perustelut olivat hyvin samantyyliisiä: ”Koska kolme päätä on viisaampi kuin yksi” (Y₃₅) Yleisesti, vastaajien mielestä yksilötentin tuli olla helpompi kuin ryhmätentin. Lisäksi ryhmätentti oli epäoikeudenmukainen yksilötenttijöitä kohtaan, sillä he joutuivat tekemään tentin ilman ryhmän tukea. Ryhmätentti koettiin epäoikeudenmukaiseksi ryhmäläisiä kohtaan, jos ryhmä olisi hyvin heterogeeninen.

Taulukko 4. Onko ryhmätentti oikeudenmukainen yksilö-/ryhmätenttijöitä kohtaan?

	Kyllä, ryhmätenttijöitä kohtaan	Kyllä, yksilötenttijöitä kohtaan	Ei, ryhmätenttijöitä kohtaan	Ei, yksilötenttijöitä kohtaan
Ryhmätenttijät	48 %	25 %	4 %	23 %
Yksilötenttijät	25 %	18 %	14 %	43 %

Pitäisikö ryhmätentissä olla eri kysymykset kuin yksilötentissä? 24 % ryhmätenttijöistä ja 55 % yksilötenttijöistä oli sitä mieltä, että tenttikysymysten pitäisi olla erit. Koska ryhmätentissä kolme ihmistä yhdistää tietonsa, toivottiin ryhmätentin olevan haastavampi ja laajempi kuin yksilötentin.

”Mielestäni ryhmätentin kysymykset tulisi olla hieman haastavampia, koska samaa tehtävää on ratkomassa useampi viisas pää.” (Y₄)

” – – kysymysten määrä, tehtävien pituus ja/tai vaikeustaso pitäisi suhteellistaa ryhmän ja yksilön välille.” (R₁₀)

Kun tarkasteltiin ryhmä- ja yksilötenttijöiden vastauksia yhdessä, oli enemmistö (60 %) samojen tenttikysymysten kannalla. Vastaajat olivat sitä mieltä, että ryhmä- ja yksilötenttien arvostelu ja opiskelijoiden keskinäinen vertailu vaikeutuisivat, jos tentit olisivat keskenään erilaiset.

Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille? 79 % kaikista kyselyyn osallistuneista toivoi ryhmätenttikäytännölle jatkoa. Ensimmäisen tentin jälkeisessä kyselyssä ryhmätenttijöistä 89 % ja yksilötenttijöistä 68 % vastasi kysymykseen ”kyllä”. Jälkimmäisessä kyselyssä ryhmätenttijöistä kaikki vastasivat myönteisesti, kun yksilötenttijöistä ”kyllä” vastasi vain puolet.

Yksilötenttijöille esitettyyn kysymykseen, ”**Koetko tulleesi eriarvoisesti arvioiduksi yksilötentissä suhteessa ryhmätenttiin?**”, 27 % vastasi myöntävästi. Perusteluina opiskelijat mainitsivat ryhmätenttiin osallistuneiden yksilöiden mahdollisuuden selviytyä tentistä helpommalla ryhmänsä avulla. Tällöin lopputenttien ollessa samat, ryhmässä yksilön osaamiseen kohdistuva arviointi ei vastaa yksilötenttijän osaamisen arviointia.

”Ryhmätentissä antamasi tietämys/panos on 1/3 siitä minkä yksilötentissä annat. Silti pisteytys on sama” (Y₇)

Enemmistö, 73 % vastaajista kuitenkin koki tulleensa arvioiduksi tasa-arvoisesti suhteessa ryhmätenttiin. Koska tentit olivat samat sekä ryhmä- että yksilötenttijöille, myös arvioinnit olivat samat molemmissa tenttitavoissa. Opiskelijoillahan oli mahdollisuus halutessaan valita ryhmätentti.

Ryhmätenttiin osallistuneiden kysymykset:

Ryhmätenttikokeilu suoritettiin kahdella peräkkäisellä kurssilla. 80 % vastaajista suoritti molemmat kurssit ryhmätentillä. Näin ollen tulosten tarkastelussa oli mahdollista tehdä huomioita myös kyselyjen kesken.

Tenttiin valmistautuminen:

Miten valmistauduit ryhmätenttiin? Erosiko toimintasi yksilötenttiin valmistautumisesta? Lähes puolet, 49 %, kyselyyn osallistuneista vastasi valmistautuneensa tenttiin samalla tavalla kuin yleensäkin. Vastaajista 27 % valmistautui tenttiin ainakin osittain ryhmänjäsenten kanssa. 11 % opiskelijoista vastasi

valmistautuneensa tenttiin tavallista paremmin. 11 % vastaajista mainitsi ottaneensa tentistä vähemmän stressiä tai painottaneensa tenttiin lukemisessa joitain tiettyjä aihealueita. Yleisesti tenttiin valmistauduttiin lukemalla luentomuistiinpanoja sekä laskemalla laskuharjoitustehtäviä.

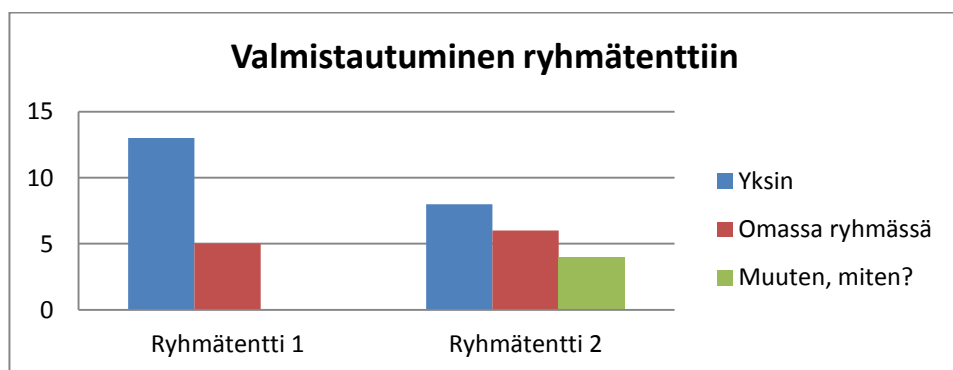
”Ei oikeastaan [valmistautuminen eronnut], stressiä oli vähemmän” (R₃₈)

”Vähintään yhtä paljon luin itsekseni. Ja sitten ryhmän jäsenten kanssa tuli myös luettua hieman mikä poikkesi tavallisesta.” (R₆)

”Valmistautuminen oli helpommin motivoitavissa, koska vain muiden tiedoilla saavutettu numero ei kiinnostanut.” (R₂₁)

Valmistauduitko tenttiin yksin vain ryhmäsi kanssa? Kyselyyn osallistuneista 58 % vastasi valmistautuneensa tenttiin itsenäisesti. 31 % opiskelijoista valmistautui tenttiin ryhmänsä kanssa. Loput vastaajista valmistautuivat tenttiin sekä yksin että ryhmässä tai jonkun muun henkilön kuin oman ryhmäläisensä kanssa.

Tarkasteltaessa ensimmäisen ja toisen kyselyn vastauksia huomattiin, että jälkimmäisessä kyselyssä yksin tenttiin valmistautuneiden opiskelijoiden määrä oli laskenut 72 %:sta 44 %:iin.



Kuva 3

Sovitteko tietyistä toimintamalleista tenttiin valmistauduttaessa (tehtävänjako, lukuvastuu, yms.)? Vastaajista kolmasosa kertoi tehneensä ryhmän kanssa toimintamalleja tenttiä varten. Opiskelijat sopivat lukuvastuualueista sekä koetehtävien suoritustavoista.

Suurin osa kyselyihin vastanneista ei tehnyt ryhmän kesken mitään etukäteissuunnitelmia.

”Jokainen opiskeli koko tenttialueen, mutta silti jokainen erikseen perehtyi ns. omiin sovittuihin osa-alueisiin.” (R₂₂)

”Teemme jokainen väh. yhden tehtävän ja muut auttavat samanaikaisesti.” (R₁₇)

”Sovimme, että tehdään jokainen tehtävä yhdessä.” (R₈)

Pitäisikö tenttiryhvät muodostaa satunnaisesti? Kyselyyn osallistuneista enemmistö, 71 %, oli satunnaisesti muodostettuja ryhmiä vastaan. Ryhmän toimivuuden ja henkilökemioiden kannalta ryhmän jäsenet haluttiin itse päättää. Tällöin välttyään tentissä turhilta ristiriidoilta ja ajatustenvaihto ryhmän kesken on luonnollisempaa. Ryhmässä toimimista voi hyödyntää koko kurssin ajan ja ryhmällä on kurssista sama tavoite.

”Tutussa ryhmässä voi opettaa toisille asioita, jolloin samalla oppii itse. Ja myös ajatukset ovat samanlaisia niin ei tarvitse kuluttaa aikaa tenttialissa tappeluun.” (R₃₁)

”Tutulla porukalla voi luottaa, että muutkin lukevat eikä siipeilijöitä juuri ole. – – lisäksi tietää jo etukäteen toimivatko ryhmäkemat vai eivät. Ei ole oikein jos kurssiarvosanaan vaikuttaa ryhmäläisten erilaisuus.” (R₁₄)

Opiskelijoista 29 % toivoi satunnaisia tenttiryhmäiä. Satunnaisesti muodostetut ryhmät estäisivät opiskelijoita jakamasta koalueen opiskelua etukäteen. Tällöin periaatteessa jokaisella ryhmänjäsenellä olisi yhtäläiset tiedot ja ryhmän tietämys tasaisempaa. Myös ryhmän arvosana vastaisi paremmin kaikkien osaamista.

”Tällöin ei voisi niin paljon luottaa muun ryhmän tietoon – –” (R₅)

”Silloin ei voisi taktikoida etukäteen. Jos tietää ryhmässä olevan edes yksi ”10-oppilas” ei tarvitse lukea niin paljoa. Jos ei tiedä ryhmäläisiä etukäteen on luettava paremmin.” (R₁₇)

Kysymykset tentissä toimimisesta:

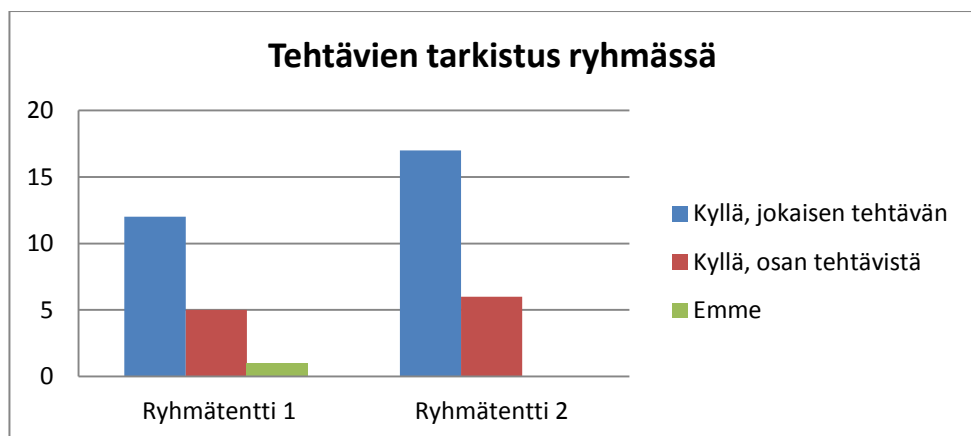
Ratkoitko itsenäisesti kaikki tehtävät vai jaoitteko tehtävät ryhmän kesken?

Ensimmäiseen kyselyyn vastanneista 75 % jakoi koetehtävät. Jälkimmäisessä kyselyssä vastaukset jakautuivat tasan. Puolet vastanneista teki kaikki tehtävät ja puolet jakoi ne ryhmän kesken.

Ratkoitteko tehtäviä tentissä ryhmänä? Lähes kaikki kyselyyn vastanneet ilmoittivat tehneensä tehtäviä ryhmänä. Ainoastaan kaksi opiskelijaa vastasi kysymykseen ”ei”.

Kävittekö tehtävien ratkaisut yhdessä läpi ja korjasitte mahdolliset virheet? 81 % vastaajista ilmoitti ryhmän tarkistaneen yhdessä kaikki tehtävät. Loput vastanneista olivat tarkistaneet tehtävistä ainakin osan yhdessä. Ainoastaan yksi opiskelija ilmoitti, ettei ryhmä ollut käynyt tehtävien ratkaisuja yhdessä läpi.

Jälkimmäisen kyselyn kohdalla tehtävien tarkastukseen oli panostettu enemmän, verrattaessa ensimmäisen kyselyn vastauksiin.

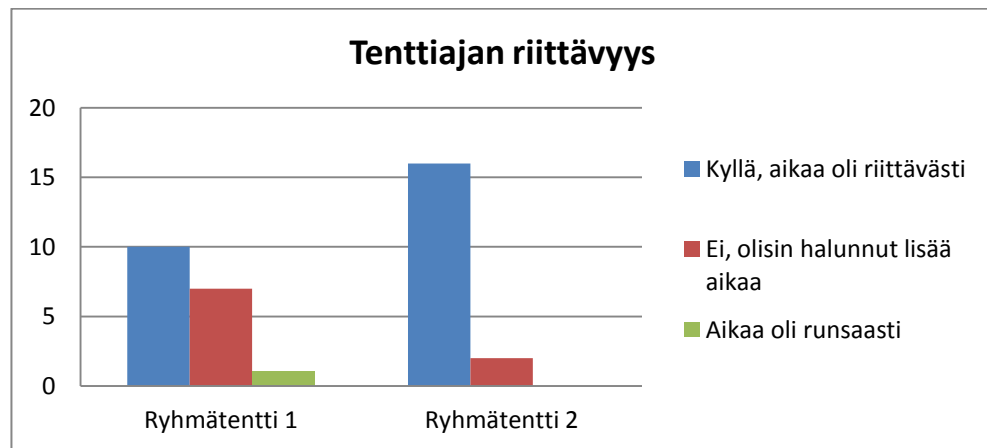


Kuva 4

Häiritseekö toisten ryhmien toiminta omaa toimintaanne? Ryhmätentti järjestettiin yhdessä isossa luentosalissa. Ryhmiä salissa oli enimmillään 13. Kukaan kyselyyn osallistuneista ei kuitenkaan kokenut muiden ryhmien häirinnän omaa toimintaa tai keskittymistä.

Oliko tenttiaikaa riittävästi? Kyselyyn vastanneista 72 % mielestä aikaa oli riittävästi tentin suorittamiseen. 25 % vastanneista olisi toivonut lisää aikaa tehtävien tekemiseen. Yhden opiskelijan mukaan tenttiaikaa oli runsaastikin.

Ensimmäisessä kyselyssä lähes 40 % vastaisi tenttiaikaa olleen liian vähän. Toisen tentin kohdalla ryhmät osasivat oletettavasti arvioida ajankäyttönsä paremmin.



Kuva 5

Oliko muista ryhmäläisistä apua tenttiä tehdessä? Käytännössä kaikki kyselyyn vastanneet kokivat ryhmäläisistä olleen apua tentissä. Ainostaan kaksi opiskelijaa ei kokenut ryhmästä olleen itselle hyötyä.

Opitko uutta tentin aikana? Kyselyyn osallistuneista 81 % vastasi oppineensa uutta ryhmätentin aikana. Moni vastaaja mainitsi ryhmätyöskentelytaitojensa parantuneen. Opiskelijoiden oma tietämys syveni tentin aikana, kun he joutuivat opettamaan tai perustelevaan asioita ryhmälle. Vastaavasti moni sai myös omaan osaamiseensa vahvistusta ja varmistusta ryhmältä.

”Tentti oli erinomainen oppimisen kannalta, koska omia mielipiteitään piti pystyä puolustamaan ja myös osata tarttua toisen ajatuksiin!” (R₄)

”Kun kumpikin muisti jotain, niin opimme samalla toisiltamme ja opimme lisää ja syvemmin aiheesta, kuin jos olisin yksin tehnyt. Oppiminen kai kuitenkin on tärkeintä yliopistossa.” (R₂₃)

”Sain vastauksen tentissä aina eteen tulevaan kysymykseen: ”Meneekö se nyt varmasti näin?” ” (R₂₆)

Kysymykset tentistä sen jälkeen:

Millaisena koit ryhmätentin? Opiskelijat pitivät ryhmätenttiä positiivisena ja mukavana kokemuksena. Tenttitilannetta ei koettu niin stressaavaksi kuin yksilötentissä. Moni vastaaja korosti etenkin ryhmätentin opettavaisuutta. Ryhmätenttiä pidettiin myös helpompana kuin yksilötenttiä. Muutama vastaajista koki joutuneensa ryhmänvetäjän rooliin, jolloin muiden ryhmäläisten toiminta saattoi harmittaa. Kuitenkin ilman ryhmää, ei kaikista tehtävistä olisi välttämättä suoriuduttu.

”Voimia vievänä, vaikka olikin hauska kokemus. Olin tentin jälkeen aivan puhki, koska olin kolme tuntia yrittänyt pitää ryhmäläisiäni kurissa – – Toisaalta koin, että ilman ryhmäläisiäni en olisi välttämättä ehtinyt tehdä kaikkia tehtäviä kunnolla.” (R₁₄)

”Ryhmätentti oli turvallinen tehdä, ryhmäläisten tuki vei suorittamispaniikkia pois.” (R₂₆)

”Hienointa oli vuorovaikuttava oppiminen myös tentin aikana.” (R₄)

”Tentti, josta olen yliopisto-opintojeni aikana saanut eniten irti.” (R₇)

Valmistuisitko toisin nyt uudelleen mahdollisesti tarjottavaan ryhmätenttiin? Vastaajista 32 % valmistautuisi uuteen ryhmätenttiin eri tavalla. Opiskelijat lukisivat ja valmistautuisivat tenttiin enemmän omassa ryhmässään. Kyselyyn osallistuneista 68 % ei muuttaisi valmistautumistapaansa ryhmätenttiin.

”Valmistautuisin tenttiin ryhmässä enkä yksin.” (R₁₃)

”Kävisin enemmän kurssin aikana ryhmän kanssa harjoitustehtäviä läpi.” (R₃₁)

Mikä oli ryhmänne käsitys tentin jälkeen onnistumisestanne? Opiskelijat osasivat arvioida osaamistaan varsin realistisesti. 15 % kyselyyn osallistuneista vastasi suoraan

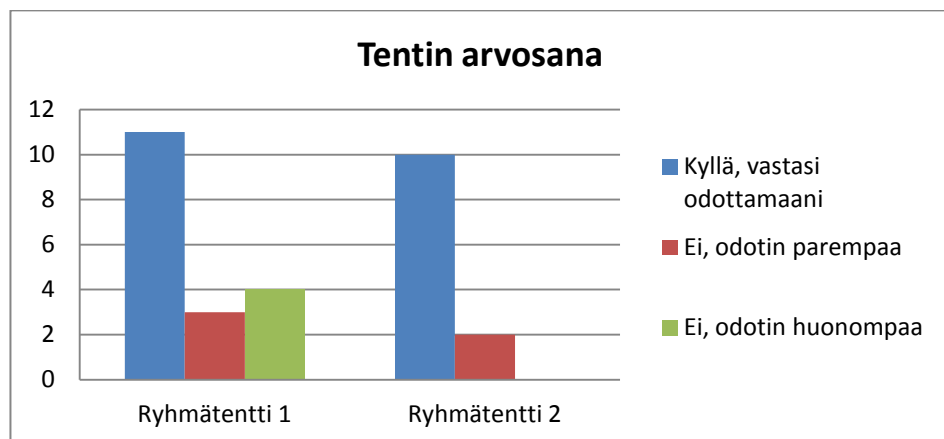
tentin menneen huonosti. Loput osallistuneista kokivat tentin menneen ”ihan ok”:sti, hyvin tai erittäin hyvin.

”Tiesimme heti, että ei päästä läpi.” (R₉)

”Yleinen ajatus oli, ”eiköhän tuosta läpi pääse”.” (R₁₀)

”Erittäin hyvä, tiesimme että saamme vitosen ja sieltähän se pamahti.” (R₃₆)

Vastasiko tentistä saamanne arvosana odottamaasi? Kyselyyn vastanneista 70 % sai odottamansa arvosanan kurssista. Huonomman arvosanan sai 17 % ja paremman 13 % vastaajista. Tulostajakauma olisi voinut olla tasaisempi, sillä joidenkin opiskelijoiden vastatessa jälkimmäiseen kyselyyn, ei kurssi-arvosanoja oltu vielä ilmoitettu. Näin ollen osa kyselyyn osallistuneista jätti vastaamatta tähän kysymykseen.



Kuva 6

Oliko ryhmätyöskentelystä hyötyä tentissä? Lähes kaikki opiskelijat kokivat ryhmätyöskentelyn hyödylliseksi. Vastaajista vain kaksi vastasi ”ei”. Syynä tähän oli koko ryhmän huono tietotaso.

Ryhmätyöskentelyn hyötyinä nähtiin erityisesti ryhmäläisten tuoman tiedon määrän lisääntyminen sekä vastauslaadun parantuminen. Ryhmän jäsenet pystyivät täydentämään toisiaan sekä huomasivat tehtäviin tulleet huolimattomuusvirheet. Sama tehtävä saatettiin ratkaista oikeellisuuden tarkistamiseksi useammalla tavalla. Näin ollen ryhmässä työskentely oli myös tehokkaampaa että opettavampaa.

”Laskut pystyi tekemään yhdessä, toisten vahvuuksia pystyi hyödyntämään ja samalla oppimaan itse lisää.” (R₂₆)

”Huomasimme toistemme mekaanisia laskuvirheitä, lisäksi kun joutui perustelevaan omaa näkökantaa, täytyi asiaa pohtia syvemmin.” (R₂₀)

Miten ryhmätenttiä voisi kehittää? Moni opiskelija piti kokeiltua ryhmätenttimuotoa jo varsin toimivana. Kehitysideoina ehdotettiin satunnaista ryhmien muodostamista sekä tenttikysymysten lisäämistä ja muokkaamista. Osa toivoi myös enemmän vastausaikaa tenttiin, varsinkin jos kysymysten määrää lisätään. Tällöin ryhmällä olisi tarpeeksi aikaa vuorovaikutukselle ja opetuskeskustelulle. Muutama vastaajista ehdotti ryhmätöiden tekoa myös itse kurssin aikana.

Yksi vastaajista jäi miettimään ryhmätentin sopivuutta kyseiselle kurssiasteelle. Hän näkisi ryhmätentit toimivampana syventävillä ja soveltavilla kursseilla kuin perus- ja aineopintojen kursseilla.

”Vaikka ryhmätentissä onkin enemmän tekijöitä, niin keskustelemiseen ja vuorovaikutukseen menee enemmän aikaa kuin yksin tehdessä. Sen takia olisi oppimisen kannalta hyvä olla enemmän aikaa!” (R₄)

”Ehkä se ryhmien muodostaminen satunnaisesti voisi olla ihan reilu juttu.” (R₁)

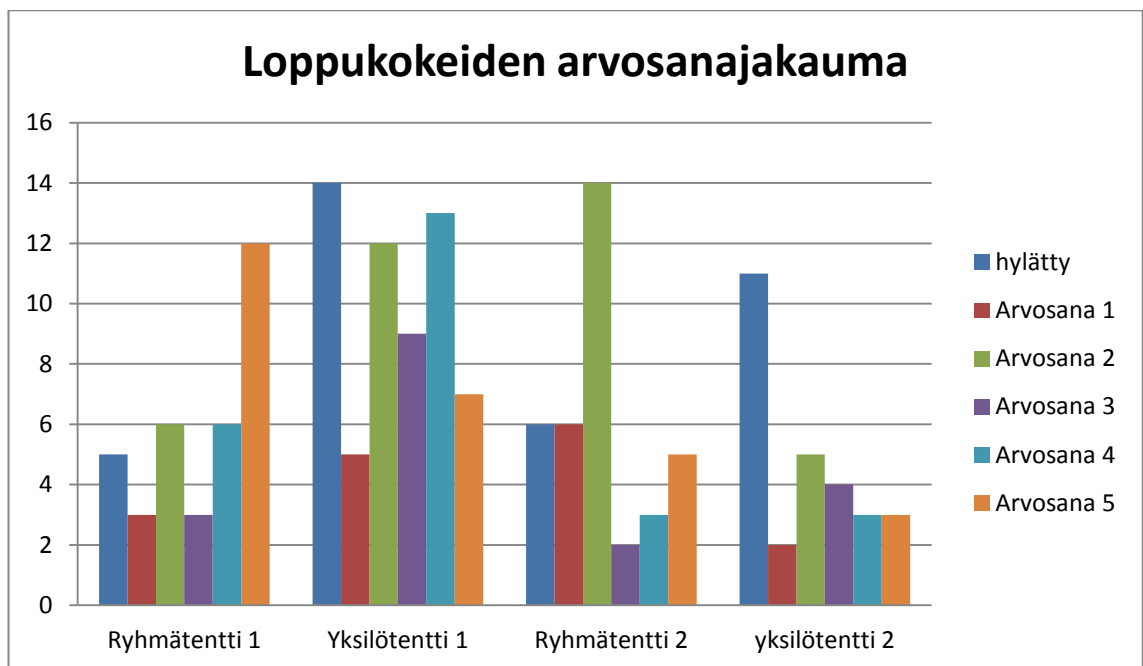
7.2 Miten loppukokeet menivät?

Loppukokeisiin osallistui yhteensä 159 opiskelijaa, heistä 71 valitsi ryhmätentin ja 88 yksilötentin. Jakauma olisi voinut olla tasaisempikin, sillä ryhmätenttiryhmiä oli molemmissa kursseissa rajoitettu määrä. Kaikki halukkaat eivät mahtuneet ryhmätentteihin.

Ensimmäisellä kurssilla loppukokeen hyväksytysti suoritti 76 opiskelijaa. Heistä 30 oli ryhmätentissä ja 46 yksilötentissä. Ryhmätenttiin osallistuneiden keskiarvoksi tuli 3,60. Arvosanan 5 sai 34 %, 4 sai 17 %, 3 sai 9 %, 2 sai 17 % ja 1 sai 9 %. Hylätyn arvosanan sai kaksi ryhmää, yhteensä viisi opiskelijaa. Yksilötenttiin osallistuneiden keskiarvoksi

tuli 3,11. Arvosanan 5 sai 12 %, 4 sai 22 %, 3 sai 15 %, 2 sai 20 % ja 1 sai 8 %. Hylätyiksi tuli yhteensä 14 opiskelijaa.

Jälkimmäisellä kurssilla loppukokeen hyväksytysti suoritti 47 opiskelijaa. Heistä 30 oli ryhmätentissä ja 17 yksilötentissä. Ryhmätenttiin osallistuneiden keskiarvoksi tuli 2,57. Arvosanan 5 sai 14 %, 4 sai 8 %, 3 sai 6 %, 2 sai 39 % ja 1 sai 17 %. Hylätyn arvosanan sai kaksi ryhmää, joissa yhteensä oli kuusi opiskelijaa. Yksilötenttiin osallistuneiden keskiarvoksi tuli 3,00. Arvosanan 5 sai 11 %, 4 sai 11 %, 3 sai 14 %, 2 sai 18 % ja 1 sai 7 %. Hylätyiksi tuli yhteensä 11 opiskelijaa.



Kuva 7

Kun tarkastellaan kurssien tuloksia yhdessä, ryhmätenttiin osallistuneiden keskiarvoksi saatiin 3,085. Yksilötenttiin osallistuneiden keskiarvoksi tuli 3,055. Tulokset ovat hyvin lähellä toisiaan. Vertailtaessa kurssien arvosanajakaumia ryhmä- ja yksilötenttien välillä havaittiin, että ryhmätenttijöistä hylätyiksi tuli 15 %. Yksilötenttiin osallistuneista hylättyjä oli peräti 28 %. Vastaavasti erinomaisen arvosanan sai ryhmätenttijöistä 24 %, kun yksilötenttijöistä samaan tulokseen ylsi vain 11 %.

8 YHTEENVETO

Syksyllä 2012 Jyväskylän yliopiston kemian opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus osallistua ryhmätenttikokeiluun perinteisen yksilötentin lisäksi. Tenttikokeilulla haluttiin selvittää ryhmätentin toimivuutta ja tulosvaikutuksia yliopistossa, sekä yleisesti opiskelijoiden kokemuksia tentistä. Ryhmätentit järjestettiin kahdella perättäisellä analyyttisen kemian aineopintojen kurssilla. Tenttikysymykset olivat molemmilla kursseilla samanlaiset ryhmä- ja yksilötenttijöille. Opiskelijat suorittivat ryhmätentit 2-3 opiskelijan ryhmissä. Kaiken kaikkiaan ryhmätentteihin osallistui 71 opiskelijaa, joista gradukyselyyn vastasi 53 %.

Molemmat ryhmätentit toimivat ja onnistuivat hyvin. Suurin osa gradukyselyyn vastanneista opiskelijoista pitivät tenttijärjestelyjä hyvinä jo näin. Vaikka tentit pidettiin normaaleissa luentosaleissa, ei kukaan vastaajista kokenut tilaa tai muiden ryhmien läheisyyttä häiritsevänä.

Opiskelijat pitivät ryhmätenttiä positiivisena ja miellyttävänä kokemuksena. Etenkin ryhmätentin opettavaisuus korostui vastauksista. Ryhmässä toimiessaan opiskelijat joutuivat ilmaisemaan mielipiteitään sekä perustelemaan omia näkökantojaan, jolloin asioita täytyi pohtia huomattavasti syvällisemmin. Opiskelijat osasivat hyödyntää tehtäviä tehdessään toistensa vahvuuksia oppien näin samalla itsekkin lisää. Opiskelijat kokivat ryhmätenttitilanteen myös yksilötenttiä vähemmän stressaavana, sillä ryhmän tuki vei turhan suorittamispainon pois.

Tenttitulokset eivät juurikaan eronneet ryhmä- ja yksilötenttien välillä. Tutkimuksessa ryhmätenttiin osallistuneiden keskiarvoksi tuli 3,085, yksilötentin keskiarvon ollessa 3,055. Vertailtaessa kuitenkin kurssien arvosanajakaumia, oli tenttien välillä selkeitä eroja. Yksilötenttien hylkäysprosentti oli 28, kun ryhmätenttien prosenttiosuus jäi 15:een. Vastaavasti arvosanan 5 saavutti ryhmätenttijöistä 24 %, yksilötenttijöistä vain 11 %. Tenttituloksista ei kuitenkaan voida tehdä suoria johtopäätöksiä ryhmätentin tulovaikutukseen. Emme tiedä opiskelijoiden lähtötasoa, joten varmuutta ei ole, paransiko ryhmätentti tenttituloksia. Myöskään oppimistulosten kasvusta ei voida

tenttiarvosanojen perusteella sanoa mitään varmaa. Aiempien tutkimusten mukaan kuitenkin yhteistoiminnallisessa ryhmässä toimimisella oli merkittävä positiivinen vaikutus oppimistuloksiin (kts. 2.4). Olin seuraamassa jälkimmäisen ryhmätentin kulkua tehden muistiinpanoja ryhmien toiminnasta. Kaikki ryhmät vaikuttivat toimivan hyvin yhdessä. Osassa ryhmistä kirjoitusvastuu näytti kuitenkin keskittyvän vain yhdelle opiskelijalle. Voitaisiinko siis tehdä johtopäätös, että kaikki ryhmät eivät saavuttaneet yhteistoiminnallisuuden ilmapiiriä? Kyselyissä moni opiskelija toi kuitenkin tentissä oppimisen esiin. Oletankin, että jos ryhmätentti vakiintuu kurssikäyttöön, ryhmien yhteistoiminnallisuus kehittyy ja sitä kautta myös tentti- ja oppimistulokset.

Tarkasteltaessa itse loppukokeita (Liitteet 5 & 6) voidaan todeta niiden sisältäneen perinteisiä, analyyttisen kemian kurssille tyypillisiä tehtäviä. Koetehtävät olivat vahvasti laskentapainotteisia ja sisälsivät vain yhden esseekysymyksen. Tehtävät olivat kemian tiedon tasollisesti symbolisella tasolla. Kokeen loppuun opiskelijoille oli annettu kaavakokoelmat, joita heidän tuli osata käyttää ja tarvittaessa soveltaa tehtäviin. Jotta koetehtävien tarkoitus avautui opiskelijoille, oli heidän ymmärrettävä kysymykset myös mikrotasolla. Kemian tiedon eri tasoilla liikkuminen on haastavaa vielä yliopistossakin.²⁶ Joillekin opiskelijoille tiedon tasojen yhdistäminen voi olla jo luontevaa, mutta osa pystyy käsittelemään vain yhtä tiedon tasoa kerralla. Ryhmätentissä, ryhmässä toimiessaan opiskelijat pystyivät kuitenkin syventämään tietoaan ja osaamistaan, eli onnistuivat liittämään useamman tiedon tason yhteen.

Jos ryhmätenttiä tullaan jatkossa käyttämään, kannattaa koetehtävät suunnitella yksilötenttiä laajemmiksi ja soveltavammiksi. Tällöin ryhmä saa toiminnastaan kaiken hyödyn irti. Myös opiskelijat toivoivat vastauksissaan ryhmätenttiin haastavampia ja laajempia tehtäviä.

9 POHDINTAA

Opettajalla on merkittävä rooli opiskelijan mielekkään oppimisen tukemisessa.⁴⁰ Opettaja voi herkästi vaikuttaa opiskelijan oppimisen mielekkyyteen negatiivisesti, käyttämällä esimerkiksi arviointi, joka ei tue mielekästä oppimista vaan testaa

tenttitilanteessa pelkästään opiskelijan ulkomuistia. Kemiassa, ja opiskelussa yleensäkin, asianmukainen oppimisympäristö sekä opiskelijan oma motivaatio ovat tärkeitä asioita mielekkääseen oppimiseen. Opiskelija, joka haluaa oppia, valitsee itselleen tietoisesti mielekkäät, oppimista tukevat opiskelutekniikat.

Mielekkään oppimisen kannalta oppimisympäristöt nousevat suureen rooliin. Vääränlainen oppimisympäristö voi jopa heikentää oppimistuloksia. Kuten Lizzon, Wilsonin ja Simonsin ³⁴ tutkimuksesta käy ilmi, oppimisympäristöllä on merkittävä vaikutus myös akateemisiin tuloksiin. Yliopiston oppimisympäristöt vaikuttavat opiskelijoiden oppimistuloksiin enemmän kuin aiempi koulumenestys. Koe on aina oppimistilanne, mutta se on myös oppimisympäristö. Kokeen oppimisympäristöllä on siis vaikutus oppimiseen, ennen kaikkea mielekkääseen oppimiseen. Kumman koeoppimisympäristön itse valitsisit mieluummin: luentosalin, jossa istut tarkasti määrättyllä paikalla, tuskanhiki otsalla, katse tiukasti tenttipaperissa toivoen että olet muistanut opetella kaiken tarvittavan, vai luentosalin, jossa istut muutaman muun opiskelijan vieressä muodostaen pienen yhteistoiminnallisen ryhmän ja vaihdat avoimesti ajatuksiasi ryhmäläisten kanssa ratkoessanne yhteistä ongelmaa?

Yhteistoiminnallista oppimista ja ryhmässä toimista on tutkittu paljon. Useiden tutkimusten perusteella myös yhteistoiminnallisella opiskelulla ja oppimisella on huomattava merkitys opiskelijoiden oppimistuloksiin.^{8,9} Yhteistoiminnallisessa ryhmätyöskentelyssä opiskelijat saavat toisiltaan jatkuvaa ja tärkeää vertaisarviointia sekä oppivat työelämän kannalta olennaisia vuorovaikutustaitoja. Ryhmässä toimiminen ja opiskelu soveltuvat erinomaisesti myös kemian opiskeluun. Yhteistoiminnallisella ryhmätyöskentelyllä on positiivinen vaikutus kemian opiskeluun ja asenteisiin kemian kursseja kohtaan. Opiskelijoilla on myös positiivisempi asenne kurssikavereitaan kohtaan. Kemia on poikkitieteellinen tieteenala ja sen tutkimus edellyttää hyvää sosiaalista osaamista. Olisi suotavaa, että näitä sosiaalisia taitoja päästäisiin harjoittelemaan ja käyttämään jo opiskeluaikana.

Yliopistolain mukaan yliopiston tehtävänä on edistää vapaata tutkimusta ja tieteellistä ja taiteellista sivistystä sekä antaa tutkimukseen perustuvaa ylintä opetusta. Yliopiston tulee edistää elinikäistä oppimista sekä toimia vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa. Sen tulee edistää myös muun muassa tutkimustulosten yhteiskunnallista

vaikuttavuutta. Yliopiston on järjestettävä toimintansa siten, että tutkimuksessa, koulutuksessa ja opetuksessa varmistetaan korkea kansainvälinen taso noudattaen samalla hyvää tieteellistä käytäntöä ja eettisiä periaatteita.⁴⁸

Tieteenalasta riippumatta, yleisinä akateemisina valmiuksina voidaan pitää kykyä hankkia tietoa, hyödyntää sitä ja tuottaa tekstiä. Akateemisen loppututkinnon suorittaneilta edellytetään oman alansa asiantuntemusta, mutta myös monia muita taitoja. Yleisiin työelämässä tarvittaviin vaatimuksiin kuuluvat muun muassa viestintä- ja yhteistyötaidot sekä ymmärrys elinikäisen oppimisen ja itsensä kehittämisen tärkeydestä. Työelämässä tarvitaan projekti- ja ryhmätyötaitoja. Näidenkin taitojen harjaannuttaminen olisi hyvä ottaa yliopisto-opetuksessa huomioon.⁴⁹

Jyväskylän yliopisto asettaa matemaattis-luonnontieteellisestä tiedekunnastaan valmistuvalle filosofian maisterille tieteellisten ja ammatillisten osaamistavoitteiden rinnalle myös sosiaalisia osaamistavoitteita. Niiden mukaan maisterilla tulee olla laaja käsitys tieteenalan ja alan toimijoiden liittymisestä yhteiskunnan ja yksilön arkeen. Maisteri osaa perustella alansa merkityksen. Hän on utelias ja avoin tieteenalansa ongelmille sekä yhteistyökykyinen ja valmis ottamaan vastuuta. Maisteri osaa myös toimia asiantuntijana tai johtajana niin työ-, ammatti- kuin tieteellisissäkin ryhmissä.⁵⁰ Lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan opetuksen tavoitteena on, että opiskelija osaa tulkita ja arvioida kokeellisesti tai muutoin hankkimaansa tietoa ja osaa keskustella siitä sekä esittää sitä muille.³² Tärkeää on siis tieteellisen osaamisen lisäksi myös taito jakaa ja esittää tietoaan muille. Yhteistyö- ja kommunikaatiotaidoilla on tieteessä yhtä keskeinen merkitys kuin henkilökohtaisella asiaosaamisella. Taito viestiä ymmärrettävällä tavalla sekä kyky tehdä yhteistyötä homo- ja heterogeenisissä ryhmissä ovat tänä päivänä välttämättömiä taitoja, joita tulisi harjoitella myös koetilanteissa.⁵¹

Yliopisto ei ole koulu, jossa opettajat väkisin yrittävät kaataa tietoaan oppilaisiinsa. Yliopisto on tiedeyhteisö, jossa vasta tutkijan uraansa aloittelevat opiskelijat ja jo varttuneemmat tutkijat ja opettajat tekevät yhteistyötä. Opettajien tuleekin tukea nuoria tutkijan alkua parhaalla mahdollisella tavalla opiskelussa yhteisön jäseniksi. Tiedeyhteisön toiminnan perusta on ongelmakeskeisyys. Saman toimintamuodon tulisi näkyä myös yliopiston tenttikäytännöissä. Perinteiset yliopistotentit eivät hyödynnä ongelmakeskeisyyttä tai tiedeyhteisön yhteistoiminnallisuutta. Tentti tulisikin suunnitella järkeväksi osaksi koulutusta, myös tenttien arviointitapaan on syytä

kiinnittää huomiota.⁵² Tieto kurssin suoritus- ja arviointitavasta voi vaikuttaa suurestikin opiskelijoiden toimintaan ja kurssivalintoihin. Tämä on ihan ymmärrettävää, sillä kursseista läpipääsy on tae opintojen etenemiseen. Opettajat ohjaavat tenteillään huomaamatta opiskelijoiden opiskelustrategiaa ja oppimisen syvyyttä.⁵³

Millainen sitten on hyvä yliopistotentti? Hyvä yliopistotentti opettaa opiskelijaa etsimään ja löytämään sekä arvioimaan ja soveltamaan tietoa. Opiskelija oppii esittämään ja jakamaan tietoa ymmärrettävällä tavalla sekä keskustelemaan siitä. Hyvä tentti opettaa opiskelijan myöntämään ja korjaamaan virheensä ja tietämättömyytensä sekä arvioimaan rakentavasti oman ja kollegansa suoritusta. Tentti ei aiheuta sisällöltään tai rakenteeltaan opiskelijalle kohtuutonta stressiä tai ahdistusta. Hyvä yliopistotentti opettaa myös ammatilliseen yhteistyöhön.¹³ Hyvin toteutetulla ryhmätentillä on kaikki mahdollisuudet saavuttaa yllä mainitut kriteerit.

Varsinkin uutena koejärjestelynä ryhmätenttin rinnalla opiskelijoille on hyvä tarjota vaihtoehtona myös perinteinen yksilötentti. Ryhmätenttiä ei myöskään suositella pidettävän ensimmäisillä perusopintojenkursseilla, vaan vasta jatkokursseilla, kun opiskelijoiden omat opiskelutyyli ja -taidot ovat vakiintuneet. Yksi gradukyselyihin vastanneista opiskelijoista ehdottikin ryhmätenttien järjestämistä syventävillä kursseilla, kun kysyttiin "Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille". Ryhmätenttin järjestämiselle ei kuitenkaan ole kurssirajoitteita. Jos ryhmätentti pidetään peruskurssilla, luennoilla voi teettää tenttiin valmistavia ryhmätöitä, kuten Karjalainen ja Kempainen ehdottavat projektimaisessa ryhmätentissä (kts. 3.3), sekä tarvittaessa harjaannuttaa opiskelijoita ryhmässä toimimiseen.

Kunhan ryhmätenttikäytäntö vakiintuu yliopistonkursseilla, voidaan tulevaisuudessa ryhmätentti järjestää kurssin ainoana lopputentinä. Yksilötenttimahdollisuus tarjotaan opiskelijoille vain yleisenä tenttipäivänä. Kun ryhmätentti pidetään ainoana lopputentinä, tentti voidaan laatia yksilötenttiä haastavammaksi ja soveltavammaksi. Näin saada kaikki ryhmätenttiin kohdistuvat hyödyt käyttöön ja saavutetaan sen tarjoamat edut (kts. 3.3).

Niin kauan, kun ryhmä- ja yksilötentti järjestetään samaan aikaan, on helpointa pitää tenttikysymykset samoina molemmissa tenteissä. Muutoin tenttien valmistelu veisi kurssinpitäjältä kohtuuttoman paljon aikaa ja vaivaa. Myös kahden eri tentin

tasapuolinen arvostelu ja arviointi aiheuttaisivat haasteista. Samat tenttikysymykset ovat oikeudenmukaisimmat opiskelijoidenkin kannalta. On kuitenkin hyvä muistaa, että kahden samanaikaisen tentin järjestäminen kuluttaa yliopiston resursseja. Tenteille pitää varata kaksi erillistä tilaa sekä korvaukset tentinvalvonnasta tulee maksaa tuplamäärälle valvojia. Siis myös yliopiston resurssien käytön kannalta järkevintä olisi jouduttaa ryhmätentin vakiinnuttamista ainoaksi lopputenttivaihtoehdoksi.

10 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS

Loppukokeisiin osallistui yhteensä 159 opiskelijaa. Tutkimuksessa toteutetun kyselyn vastausprosentti jäi kuitenkin 47:ään. Yhdessä kysymyksistä oli monivalintakohta, johon opiskelijat olisivat voineet laittaa useamman vastauksen. Moni oli valinnut kuitenkin vain yhden vastauksen. Myös osa kyselyistä oli vajaasti täytettyjä. Näissä tapauksissa tulokset käsiteltiin kysymykskohtaisesti. Suhteellisen alhaisen vastausprosentin perusteella tutkimuksen luotettavuus voitaisiin kyseenalaistaa. Mielestäni tähän ei kuitenkaan ole syytä. Kyselyn vastauksista esiin nousseet teemat olivat samansuuntaisia kirjallisuuden ja aikaisempien tutkimusten kanssa. Jos halutaan tarkastella ryhmätenttien vaikutusta oppimistuloksiin, vaatisi se pidempiaikaisen seurantatutkimuksen. Tästä tutkimuksesta saadut tulokset ovat kuitenkin positiivisesti suuntaa antavia.

Tutkimusta tehdessä otettiin huomioon työn eettisyys. Kyselyt laadittiin tasa-arvoisiksi molempia vastaajaryhmiä kohtaan. Kyselyyn vastanneet opiskelijat osallistuivat tutkimukseen anonymieinä, eikä yksittäistä henkilöä voida tunnistaa tutkimuksesta. Tutkimusmateriaalia ei tulla enää käyttämään myöhemmin, joten aineisto hävitetään.⁵⁴

Lopuksi vielä opiskelijoiden kommentteja ryhmätentistä:

”Tentti, josta olen yliopisto-opintojeni aikana saanut eniten irti.” (R₇)

”Hienointa oli vuorovaikuttava oppiminen myös tentin aikana.” (R₄)

”Tentti oli erinomainen oppimisen kannalta, koska omia mielipiteitään piti pystyä puolustamaan ja myös osata tarttua toisen ajatuksiin!” (R₄)

”Kun kumpikin muisti jotain, niin opimme samalla toisiltamme ja opimme lisää ja syvemmin aiheesta, kuin jos olisin yksin tehnyt. Oppiminen kai kuitenkin on tärkeintä yliopistossa.” (R₂₃)

Sitaatit kiteyttävät ryhmätentin tarkoituksen!

KIRJALLISUUSLUETTELO

1. M. Tennant, *Psychology and Adult Learning*, 2. painos, Routledge, London, 1997.
<http://site.ebrary.com/lib/jyvaskyla/docDetail.action?docID=10058123>
2. S. Öystilä, Ryhmäprosessin hyödyntäminen yliopisto-opiskelun haasteena. E. Pokela, & S. Öystilä, (toim.) Tutkiminen on oppimista - ja oppiminen tutkimista, Tampereen yliopistopaino, Juvens Print Oy, 2001.
3. B.W. Tuckman & M.A.C. Jensen, Stages of Small-Group Development Revisited, *Group & Organization Studies (pre-1986)*, **1977**, 2(4), ProQuest Central, ss. 419-427.
4. W.R. Bion, *Kokemuksia ryhmistä. Ryhmädynamiikkaa psykoanalyysin näkökulmasta*, suom. L. Syrjälä, Weilin + Göös, Espoo, 1979.
5. R. Niemistö, *Ryhmän luovuus ja kehitysehdot*, 5. uudistettu painos, Tammer-Paino, Tampere, 2002.
6. K. Main, Teamwork – Teach Me, Teach Me Not: A Case Study of Three Australian Preservice Teachers, *The Australian Educational Researcher*, **2010**, 37(3).
7. A. Aura, A. Vaajoki, T. Saaranen & K. Tossavainen, Yhteistoiminnallinen laadullinen ryhmätentti – terveystieteiden opettajankoulutuksessa, pääaineena hoitotiede, Itä-Suomen yliopisto, 2011.
<http://www.uef.fi/documents/1407758/1407777/YhteistoiminnallinenLaadullinenRyhm%C3%A4tentti.pdf/45a8a455-5d6c-4c71-8c36-09dfbc0407e6> (haettu 8.4.13)
8. D.W. Johnson, R.T. Johnson & K.A. Smith, Cooperative Learning Returns to College, What Evidence Is There That It Works? *Change: The Magazine of Higher Learning*, **1998**, July/August.
9. C.W. Bowen, A Quantitative Literature Review of Cooperative Learning Effects on High School and College Chemistry Achievement. *Journal of Chemical Education*, **2000**, 77(1).

10. E. Poikela & S. Poikela, 1999. Kriittisyys ja ongelma-perustainen oppiminen. <https://www12.uta.fi/kirjasto/nelli/verkkoaineistot/kasv/poikela99.pdf> (haettu 11.7.2013).
11. Aalto-yliopisto, Kemian tekniikan korkeakoulu, <http://chem.aalto.fi/fi/studies/>
12. K. Goubeaud, How is Science Learning Assessed at the Postsecondary Level? Assessment and Grading Practices in College Biology, Chemistry and Physics. *J Sci Educ Technol*, **2010**, *19*, ss. 237–245.
13. A. Karjalainen & T. Kemppainen, *Vaihtoehtoisia tenttikäytäntöjä. Ohjeita ja ideoita yliopistotenttien kehittämiseen*, Helsingin yliopisto, Yliopistopaino, 1994.
14. P. Mayor, *Opetusmenetelmät ja arviointi kansainvälisten ryhmien opetuksessa*, Kehittämishanke, TAMK, 2012.
15. I. Aroluomaa, suullinen tiedonanto, 9.4.2013
16. S. Kerr & O. Runquist, Are We Serious about Preparing Chemists for the 21st Century Workplace or Are We Just Teaching Chemistry? *Journal of Chemical Education*, **2005**, *82*(2).
17. W.M. Davies, Groupwork as a form of assessment: common problems and recommended solutions. *High Education*, **2009**, *58*, ss. 563-584.
18. E. Ryökäs, Ryhmätentti teologian opinnoissa. *Yliopistopedagogiikka*, **2012**, *19*(1).
19. Oppimisen ja opetuksen arviointi; matriisiarviointi (kpl 5), http://www.kilpis.helsinki.fi/julkaisut/aineisto/hallinnon_julkaisuja_22_06.pdf (haettu 15.4.2013)
20. J. Biggs, Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes. *Higher Education* *8*, **1979**, ss. 381-394.
21. P. Tomperi & M. Aksela, *Lukion kemian pakollisen kurssin oppikirjojen laboratoriotöiden analysointi käyttäen SOLO-taksonomiaa*, Arkipäivän kemia, kokeellisuus ja työturvallisuus kemian opetuksessa perusopetuksesta korkeakouluihin: IV Valtakunnalliset kemian opetuksen päivät -symposiumikirja., M. Aksela & J. Perna, (toim.), Helsinki: Kemian opetuksen keskus, Kemian laitos, Helsingin yliopisto, 2009.

22. L.McDowell, D. Wakelin, C. Montgomery & S. King, Does assessment for learning make a difference? The development of a questionnaire to explore the student response. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2011, 36(7), ss. 749–765.
23. H. Järvi, J. Koski, H. Paananen, M. Ranta & M. Uimonen, *Arvioinnin vaikutus merkitykselliseen oppimiseen opiskelijoiden ja opettajien näkökulmasta*. Kehittämishanke, TAMK, 2009.
24. P. Tynjälä, *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*, 1.-4. painos, Tammer-Paino Oy, Tampere, 2004.
25. A.H. Johnstone, The Developmet of Chemistry Teaching, A Changing Response to Changing Demand, *Journal of Chemical Education*, **1993**, 70 (9).
26. A.H. Johnstone, Teaching of Chemistry - Logical or Psychological?, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, **2000**, 1(1), ss. 9-15.
27. D. Gabel, Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future, *Journal of Chemical Education*, **1999**, 76(4).
28. P. Mahaffy, Moving Chemistry Education into 3D: A Tetrahedral Metaphor for Understanding Chemistry, *Journal of Chemical Education*, **2006**, 83(1).
29. P. Mahaffy, Tetrahedral Chemistry Education: Shaping What is to Come, *Chemistry International*, **2004**, 26(6).
http://www.iupac.org/publications/ci/2004/2606/4_mahaffy.html (haettu 27.6.2013)
30. P. Mahaffy, The Future Shape of Chemistry Education. *Chemistry Education: Research and Practice*, **2004**, 5(3), ss. 229-245.
31. Opetushallitus, *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*, Vammalan kirjapaino Oy, Vammala, 2004. http://www.opi.fi/download/139848_pops_web.pdf (haettu 15.5.2014)
32. Opetushallitus, *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003*, Vammalan kirjapaino Oy, Vammala, 2003.
http://www.opi.fi/download/47345_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2003.pdf (haettu 15.5.2014)
33. *Koe oppimisympäristönä*, Länsi-Suomen läänin aikuislukioiden raportti koekäytänteiden kehittämisestä lukiossa II, toim. E. Vihervaara,

- http://issuu.com/eviherva/docs/koe_oppimisymp_rist_n_versio_lopullinen_4.8 (haettu 14.5.2014)
34. A. Lizzo, K. Wilson & R. Simons, University Students' Perceptions of the Learning Environment and Academic Outcomes: Implications for Theory and Practice, *Studies in Higher Education*, **2002**, 27(1).
35. Opetushallitus, www.oph.fi
36. N. Syrjäläinen, & M. Aksela, 2008, *Kemian aineenopettajaopiskelijoiden mielikuvia erilaisista oppimisympäristöistä ja niiden hyödyllisyydestä kemian opetuksessa*. Kemian Opetuksen Päivät 2008: Uusia oppimisympäristöjä ja ongelmalähtöistä oppimista
37. Opetushallitus, OPS 2016, perusopetuksen perusteluluonnokset <http://www.oph.fi/ops2016/perusteluluonnokset/perusopetus/103/0/kemia> (haettu 14.5.2014)
38. J. Pernaa & M. Aksela, Sähköisten kemian oppimisympäristöjen historia, nykytila ja tulevaisuus, *LUMAT*, 2013, 1(4), ss. 435-456.
39. J.C. Wright, Authentic Learning Environment in Analytical Chemistry Using Cooperative Methods and Open-Ended Laboratories in Large Lecture Courses, *Journal of Chemical Education*, **1996**, 73(9).
40. J. Pernaa, *Tieto- ja viestintäteknikkaan pohjautuvat oppimisympäristöt ja koulutus kemian oppimisen ja opetuksen tukena*. Lisensiaattitutkielma, Helsingin yliopisto, 2010.
41. P. Mahaffy, K.E. Newman, & H.D. Bestman, From Lead Solder to Kiwi Fruit, *Journal of Chemical Education*, **1993**, 70(1).
42. A. Hofstein, T.L. Nahum & R. Shore, Assessment of the Learning environment of inquiry-type Laboratories in High school chemistry, *Learning Environments Research*, **2001**, 4, ss. 193–207.
43. T.J. Wenzel, Evaluation Tools To Guide Students' Peer-Assessment and Self-Assessment in Group Activities for the Lab and Classroom, *Journal of Chemical Education*, **2007**, 84(1).
44. A. Hofstein, The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Research, *Chemistry education: research and practice*, **2004**, 5(3), ss. 247-264.

45. I. Aroluoma, Yhteistoiminnallinen opiskelu - osa 1: Kurssikoe ryhmätyönä, *Dimensio*, 2010, 4. http://www.maol.fi/fileadmin/users/MAOL/DEMO/Demo_Irma.pdf (haettu 16.6.2014)
46. S. Hirsjärvi, P. Remes & P. Sajavaara, *Tutki ja Kirjoit*, 6.-9. painos, Dark Oy, Vantaa 2003.
47. J. Tuomi & A. Sarajärvi, *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*, 10., uudistettu laitos, Hansaprint Oy, Vantaa, 2013.
48. Yliopistolaki 24.7.2009/558, 2 §.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090558#L2P7> (haettu 18.6.2014)
49. R. Pyykkö, Mitä maisterin tulisi osata – ja miten osaamista kehitetään? *Lunntaa luvalla - opi oikeasti*, Länsi-Suomen läänin aikuislukioiden raportti koekäytänteiden kehittämisestä lukiossa, toim. E. Vihervaara (haettu 20.1.2014)
50. Jyväskylän yliopisto, matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan kurssiopas (haettu 7.4.2013)
51. *Lunntaa luvalla - opi oikeasti*, Länsi-Suomen läänin aikuislukioiden raportti koekäytänteiden kehittämisestä lukiossa, toim. E. Vihervaara,
http://peda.net/img/portal/1877027/LUNTTAA_LUVALLA_EDITA.pdf?cs=1274965583 (haettu 20.1.2014)
52. A. Karjalainen, Tentti järkeväksi osaksi koulutusta yliopistossa,
http://tievie oulu.fi/arvioinnin_abc/artikkelit/tenttiosaksikoulutusta.htm (haettu 26.2.2014)
53. T. Tenhula, Arviointitapa vaikuttaa opiskelutyyliin,
http://tievie oulu.fi/arvioinnin_abc/artikkelit/paakirjoitus.htm (haettu 26.2.2014)
54. A. Kuula, *Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys*, 2., uudistettu painos, Vastapaino, Tampere 2011.

Hyvä opiskelijakollega,

osallistuit syksyllä KEMA203 kurssille, jossa sinulla oli mahdollisuus, ensimmäistä kertaa Kemian laitoksen historiassa, osallistua ryhmätenttiin.

Teen gradua ryhmätenttien soveltamisesta kemian opetuksessa.

Olet varmasti vastannut jo viralliseen kurssikyselyyn, joten arvostaisin todella paljon, jos uhraisit muutaman minuutin aikaasi ja vastaisit myös tähän kyselyyn.

Koska tenttikokeilu oli ensimmäinen laatuaan, on vastauksesi kallisarvoista tietoa kemian opetuksen kehittämisessä.

Ryhmätenttiin ja yksilötenttiin osallistuneille on eri kyselyt vastausten analysoinnin helpottamiseksi, joten vastaa vain toiseen kyselyyn!

Ryhmätentti:

<https://korppi.jyu.fi/kotka/survey/answering/resultHandler.jsp?questionnaireid=9015>

Yksilötentti:

<https://korppi.jyu.fi/kotka/survey/answering/resultHandler.jsp?questionnaireid=9051>

Vastauksesi on minulle todella tärkeä,

terv. Anniina Koliseva

Hyvä opiskelijakollega,
teen gradua ryhmätenttien soveltamisesta kemian opetuksessa.

Osallistuit KEMA204 kurssille, jossa sinulla oli mahdollisuus osallistua ryhmätenttiin. Toivoisinkin sinun vastaavan alla olevaan kurssikyselyyn, ennen kuin karkaat ansaitulle joululomalle. Aikaasi vastaaminen vie vain hetken.

Koska Analyyttisen kemian kurssien tenttikokeilu oli ensimmäinen laatuaan, on vastauksesi kallisarvoista tietoa kemian laitoksen opetuksen kehittämisessä.

Osa teistä vastasi jo KEMA203:n kyselyyn (iso kiitos siitä!), mutta on erittäin tärkeää, että vastaat myös tähänkin kyselyyn!

Ryhmätenttiin ja yksilötenttiin osallistuneille on eri kyselyt vastausten analysoinnin helpottamiseksi, joten vastaa vain toiseen kyselyyn!

Ryhmätentti:

<https://korppi.jyu.fi/kotka/survey/creation/common.jsp?questionnaireid=9317>

Yksilötentti:

<https://korppi.jyu.fi/kotka/survey/creation/common.jsp?questionnaireid=9318>

Vastauksesi on minulle todella tärkeä!

Rentouttavaa Joululomaa,
terv. Anniina Koliseva

Ensimmäisestä ryhmätentin kyselylomakkeesta ei ole kohtaa ”Osallistuin KEMA203 ryhmätenttiin”

Ryhmätentin kyselylomake (KEMA204) sivu (1/4)

Taustatiedot

Olen

mies

nainen

Pääaine

kemia

fysiikka

matematiikka

biologia

muu, mikä?

Opintojen aloitusvuosi

Suoritin KEMA204 kurssitenttiä

1. kerran

2. kerran

3. kerran

useamman kuin 3. kerran

Osallistuin KEMA203 ryhmätenttiin

kyllä

en

Ryhmätentin kyselylomake (KEMA204) sivu (2/4)

Kysymykset tenttiin valmistautumisesta

1. Miksi valitsit ryhmätentin?

2. Miten valmistauduit ryhmätenttiin? Erosiko toimintasi yksilötenttiin valmistautumisesta?

3. Valmistauduitko tenttiin yksin vai ryhmäsi kanssa? yksin
 omassa ryhmässä
 muuten, miten? (esim. kaveri)

Miten?

4. Sovitteko tietyistä toimintamalleista tenttiin valmistauduttaessa (tehtävänjako, lukuvastuu, yms.)? kyllä, mistä?
 ei

Mistä?

5. Pitäisikö tenttiryhmät muodostaa satunnaisesti? kyllä, miksi?
 ei, miksi?

Miksi?

Ryhmätentin kyselylomake (KEMA204) sivu (3/4)

Kysymykset tentissä toimimisesta

6. Ratkoitko itsenäisesti kaikki tehtävät vai jaoitteko tehtävät ryhmän kesken? tein kaikki tehtävät
 jaoinne tehtävät

7. Ratkoitteko tehtäviä tentissä ryhmänä? kyllä
 ei

8. Kävittekö tehtävien ratkaisut yhdessä läpi ja korjasitte mahdolliset virheet? kyllä, jokaisen tehtävän
 kyllä, osan tehtävistä
 emme

9. Häiritsikö toisten ryhmien toiminta omaa toimintaanne? kyllä, miten?
 ei

Miten?

10. Oliko tenttiaikaa riittävästi? kyllä
 ei, olisin halunnut lisää aikaa
 aikaa oli runsaasti

11. Oliko muista ryhmäläisistä apua tenttiä tehdessä? kyllä
 ei

12. Opitko uutta tentin aikana?

Ryhmäntentin kyselylomake (KEMA204) sivu (4/4)

Kysymykset tentistä sen jälkeen

13. Millaisena koit ryhmäntentin?

14. Valitsitko jatkossakin ryhmäntentin, jos se olisi mahdollista? kyllä, miksi?
 en, miksi?

Miksi?

15. Valmistautuisitko toisin nyt uudelleen mahdollisesti tarjottavaan ryhmäntenttiin? kyllä, miten?
 en muuttaisi valmistautumistapaa

Miten?

16. Mikä oli ryhmänne käsitys tentin jälkeen onnistumisestanne?

17. Vastasiko tentistä saamanne arvosana odottamaasi? kyllä
 ei, odotin parempaa
 ei, odotin huonompaa

18. Oliko ryhmätyöskentelystä hyötyä tentissä? kyllä, miksi?
 ei, miksi?

Miksi?

19. Onko ryhmäntentti mielestäsi oikeudenmukainen ryhmäläisiä/ yksilötenttijöitä kohtaan? kyllä, ryhmäläisiä
 kyllä, yksilötenttijöitä
 ei, ryhmäläisiä
 ei, yksilötenttijöitä

Mikäli vastasit "ei", perustele vastauksesi:

20. Pitäisikö ryhmäntentissä olla eri kysymykset kuin yksilötentissä? kyllä, miksi?
 ei

Miksi?

21. Tulisiko ryhmäntenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille? kyllä
 ei

22. Miten ryhmäntenttiä voisi kehittää?

Yksilötentin kyselylomake sivu (1/2)

Taustatiedot

Olen

mies
 nainen

Pääaine

kemia
 fysiikka
 matematiikka
 biologia
 muu, mikä?

Opintojen aloitusvuosi

Suoritin KEMA203 kurssitentin

1. kerran
 2. kerran
 3. kerran
 useamman kuin 3. kerran

Yksilötentin kyselylomake sivu (2/2)

Kysymykset

1. Miksi valitsit yksilötentin?

2. Valitsisitko jatkossa ryhmätentin, jos se olisi mahdollista? kyllä, miksi?
 en, miksi?

Miksi?

3. Onko ryhmätenti mielestäsi oikeudenmukainen yksilötenttijoita/ ryhmätenttijoitä kohtaan? kyllä, yksilötenttijoitä
 kyllä, ryhmätenttijoitä
 ei, yksilötenttijoitä
 ei, ryhmätenttijoitä kohtaan

Mikäli vastasit "ei", perustele vastauksesi:

4. Koetko tulleesi eriarvoisesti arvioiduksi yksilötentissä suhteessa ryhmätenttijöihin? kyllä, miksi?
 en

Miksi?

5. Pitäisikö yksilötentissä olla eri kysymykset kuin ryhmätentissä? kyllä, miksi?
 ei

Miksi?

6. Tulisiko ryhmätenttikäytäntöä jatkaa ja levittää muillekin kursseille? kyllä
 ei

Analyttinen kemia 1, KEMA203 3 op

loppukoe 19.10.2012

1. Lyijynitraattiliuoksessa ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) on $\gamma_{\text{Pb}^{2+}} = 0,338$. Ratkaise liuoksen pitoisuus, $\gamma_{\text{NO}_3^-}$, $A_{\text{Pb}^{2+}}$ ja $A_{\text{NO}_3^-}$ käyttäen sopivaa Debye-Hückel arviota.
2. Ratkaise tasapainojen systemaattisen käsittelyn kautta 0,0100 M natriumfluoridiliuoksen (NaF) pH. $\text{p}K_{\text{HF}} = 3,05$
3. Ratkaise log-kuvaajan avulla 0,250 M NH_4Ac -liuoksen a) pH, b) β ja c) Liuos tehdään 10^{-3} M HCl:n suhteen, mikä on liuoksen pH. Liuostilavuuden muutosta ei huomioida.
 $\text{p}K_{\text{HAc}}=4,75$ ja $\text{p}K_{\text{NH}_4^+} = 9,25$
4. 0,100 M NaBz-liuos titrataan HCl:llä. a) Piirrä titrauskäyrä logaritmissen kuvaajan avulla.
b) Laske suhteellinen titrausvirhe, kun indikaattorina käytetään tymolisinistä. $\text{p}K_{\text{HBz}} = 4,20$ ja $\text{p}K_{\text{HIn}} = 2,00$.

Kaavoja:

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{HA}} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$\beta = -\frac{\Delta C_a}{\Delta \text{pH}} = \frac{\Delta C_b}{\Delta \text{pH}}$$

$$\log \left(\frac{\beta}{2,303} \right) = \log \left([\text{H}_3\text{O}^+] + \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} + \sum \frac{K_{\text{HA}} F_{\text{HA}} [\text{H}_3\text{O}^+]}{(K_{\text{HA}} + [\text{H}_3\text{O}^+])^2} \right)$$

$$\mu = \frac{1}{2} \sum c_i z_i^2$$

$$A = \gamma C$$

$$\text{DHI} (\mu \leq 0,01\text{M}): -\log \gamma_{\pm} = 0,51 |z_+ z_-| \sqrt{\mu} \text{ ja ionille } -\log \gamma_{\text{ioni}} = 0,51 z_{\text{ioni}}^2 \sqrt{\mu}$$

$$\text{DHII} (\mu \leq 0,1\text{M}): -\log \gamma_{\pm} = \frac{0,51 |z_+ z_-| \sqrt{\mu}}{1 + \sqrt{\mu}} \text{ ja ionille } -\log \gamma_{\text{ioni}} = \frac{0,51 z_{\text{ioni}}^2 \sqrt{\mu}}{1 + \sqrt{\mu}}$$

$$F_s = \frac{C_e (10^{\Delta \text{pH}} - 10^{-\Delta \text{pH}}) 100\%}{nC}$$

KEMA204 ANALYYTTINEN KEMIA 2 (3 OP)

Loppukoe 13.12.2012

1. 25,00 ml 0,02026 M Co^{2+} -liuosta titrataan 0,03855 M EDTA -liuoksella pH:ssa 6,00. Laske pCo^{2+} , kun EDTA:ta on lisätty 12,00 ml, 13,14 ml ja 14,00 ml.
 $\log K_f(\text{CoY}^{2-}) = 16,45$, $\alpha_{Y4-} = 1,8 \cdot 10^{-5}$
2. Voiko permanganaatti-ioni hapettaa Fe^{2+} -ionin Fe^{3+} -ioniksi seuraavissa olosuhteissa 25°C lämpötilassa: $[\text{Mn}^{2+}] = 1,00 \cdot 10^{-6}$ M, $[\text{MnO}_4^-] = 0,0100$ M, $[\text{Fe}^{2+}] = 1,00 \cdot 10^{-5}$ M, $[\text{Fe}^{3+}] = 1,00 \cdot 10^{-6}$ M ja pH=4,00.
 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+} \quad E^\circ = +0,771 \text{ V}$
 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = +1,507 \text{ V}$
3. 20,0 ml 0,00500 M Sn^{2+} -liuosta titrataan 0,0200 M Ce^{4+} -liuoksella potentiometrisesti käyttäen indikaattorielektrodina Pt-elektrodia ja vertailuelektrodina kyllästettyä kalomelielektrodia (S.C.E.). Laske potentiaalit, kun titranttia on lisätty 1,00 ml, 10,00 ml ja 12,00 ml.
 $\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Sn}^{2+} \quad E^\circ = +0,139 \text{ V}$
 $\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ce}^{3+} \quad E^\circ = +1,47 \text{ V}$
 $E(\text{S.C.E.}) = +0,241 \text{ V}$
4. Tarkastele näytteiden liuottamiseen liittyviä virhelähteitä.

Kaavoja:

$$K_f' = \alpha_{Y4-} \cdot K_f$$

$$K_f'' = \alpha_{Y4-} \cdot \alpha_M \cdot K_f$$

$$\alpha_M = [\text{M}]/C_M$$

$$E_{\text{kenno}} = E^\circ_{\text{kenno}} - (0,05916/n) \log Q$$

$$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

$$E_{\text{elektro}} = E_{\text{Nernst}} - E_{\text{Ohm}} - E_{\text{pol}} - E_{\text{yli}}$$

$$E_{\text{ohm}} = IR$$