

# Kemian ylioppilaskokeen arvostelu on monimutkainen prosessi – osa 2

*Ylioppilaskokeiden arvostelu on sensorointiprosessin tulos. Johtuen ylioppilaskokeiden keskeistä roolista osana Suomen koulutusjärjestelmää, tällä prosessilla on hyvin keskeinen rooli niin yhteiskunnassa kuin yksittäisten lukiolaisten elämässä. Julkisessa keskustelussa kuitenkin ajoittain näkyy, että sensorointiprosessin sisältö ei ole lukioiden opiskelijoille eikä opettajille aina kovin selvää.*

Tämä kirjoitus on jatkoa aiemmalle tekstille, jossa käsiteltiin kemian ylioppilaskokeen sensorointiprosessia kokonaisuutena. Tässä juttusarjan jälkimmäisessä osassa keskitytään yksityiskohtaisemmin siihen, miten kemian ylioppilaskokeen pisteytys määräytyy.

Arvosteluperusteiden laatiminen vaihtelee eri ainejaosta välillä, ja tässä artikkelissa prosessi on kuvattu sellaisena kuin se toteutui syksyn 2022 kemian ylioppilaskokeen osalta. Kemian jaoksen jäsenet ja YTL:n kanslia ovat lukeneet tämän tekstin ennen sen julkaisua.

## **Arvosteluperusteet sovitaan sensorikokouksessa**

Kuten tämän juttusarjan ensimmäisessä osassa kerrottiin, tehtävien arvosteluperusteet päätetään sensorikokouksessa. Sensoreilla on tässä apunaan *alkuperäiset hyvän vastauksen piirteet* (HVP) ja kemian jaoksen sisäinen koulutusmateriaali.

Alkuperäinen HVP laaditaan tehtävien laadinnan yhteydessä ja se on kokeen jälkeen julkinen dokumentti. Laatijat kirjaavat siihen alkuperäisen ajatuksen ansiokkaasta vastauksesta, ja siitä miten pisteiden pitäisi jakaantua. Alkuperäinen HVP ei sido sensoreita, ja joidenkin tehtävien osalta arvosteluperusteet muuttuvat sensorikokouksessa. Sensorikokouksella on myös käytössään MAOL:n pisteytysohje, joka sisältää täsmennyksiä alkuperäiseen HVP:iin, mutta se ei sido sensorikokouksen päätöksiä mitenkään.

Opettajat tekevät vastausten alustavan arvostelun joko alkuperäisen HVP:n tai MAOL:n täsmennyksen pisteytysohjeen perusteella. Opettajat ja sensorit siis arvostelevat tehtävät eri perusteilla ja tämän takia alustavan ja lopullisen arvioinnin pisteet usein poikkeavat toisistaan.

Kemian jaoksen sisäiseen koulutusmateriaaliin on kirjattu yleisellä tasolla, millaisia vähennyksiä eri tyyppisistä teknisistä virheistä tehdään ja sillä pyritään takaamaan tasainen arvostelu eri tehtävien ja kokeiden välillä. Koulutusmateriaali toimii pohjana sensorikokouksen linjauksille, mutta tehtävien arvostelu perustuu aina sensorikokouksen päätöksiin.

Sensorikokouksen päätökset kirjataan muistiinpanoihin, jota sensorit käyttävät arvostelussa. Näiden päätösten pohjalta kirjoitetaan myös lopullinen HVP, joka sisältää täsmälliset arvosteluperusteet. Lopullinen HVP on julkinen dokumentti.

## **Pisteytyksessä pitää huomioida lukiolaisten taidot**

Ylioppilaskokeen arvostelun pitää perustua lukion opetussuunnitelman sisällön hallitsemiseen. *Lukion opetussuunnitelman perusteet* ei ole kuitenkaan erityisen yksityiskohtainen dokumentti, ja tämä jättää hyvin paljon tulkinnanvaraa siihen, millä tasolla sen sisältö pitäisi hallita, ja mitä

yksityiskohtia siitä pitäisi osata. Tästä päätetään sensorikokouksessa, ja päätöksiin vaikuttaa usea seikka:

- Vaatimustaso eri ylioppilaskokeiden välillä pyritään pitämään samanlaisena. Samantyyppisissä tehtävissä pyritään eri kokeissa vaatimaan samoja ansioita. Pitkällä aikavälillä vaatimustaso voi kuitenkin muuttua helpommaksi tai vaikeammaksi.
- Kokelaiden vastauksissa asioita pitäisi käsitellä sillä tasolla, jolla ne on esitetty lukion eri oppimateriaaleissa. Lukioiden käytössä olevia eri oppimateriaaleja huomioidaan tehtävien ja arvosteluperusteiden laadinnassa monipuolisesti.
- Lukion kemian opetusta ohjaa myös perinne, eli se miten asiat on yleensä opetettu. Tämä säätää omalta osaltaan lukiolaisten osaamisen tasoa ja vaihtelee eri lukioiden välillä.
- Ennen sensorikokousta sensorit ovat lukeneet läpi suuren määrän kokelaiden vastauksia. Jos jokin asia on ollut erittäin vaikea, sen osaamisesta pitäisi palkita pisteytyksessä. Jos käytännössä yksikään kokelas ei ole osannut jotakin asiaa vastauksissa, voidaan pohtia, voiko kyseistä asiaa edellyttää täysien pisteiden saamiseen. Jos suurin osa kokelaista on vastannut jonkin tietyn asian samalla tavalla väärin, pitää pohtia onko perusteltua hyväksyä myös tieteellisesti väärä vastaus, kun kokelaiden osaamistaso otetaan huomioon.

Joidenkin tehtävien arvosteluperusteista voidaan keskustella sensorikokouksessa hyvin pitkään, ja joskus keskustelu voi yltyä hyvinkin kiivaaksi. Pitkä ja värikäs keskustelu on kuitenkin erittäin tärkeää sen kannalta, että kaikki mahdolliset näkökannat arvosteluperusteisiin otetaan perusteellisesti huomioon, ja että lopulta päädytään mahdollisimman tasapuolisiin ja kokelaiden kannalta kohtuullisiin linjauksiin.

### **Virheistä aiheutuville pistevähennyksille on yleiset periaatteet**

Sen lisäksi että sensorikokouksessa päätetään, mistä ansioista tehtävän pisteet annetaan, pitää sensorikokouksessa päättää millaisia pistevähennyksiä virheistä tehdään.

Kemian jaoksen sisällä teknisistä virheistä keskustellaan käyttäen neljää eri virhetyyppiä: *mitätön virhe* (ei vähennystä), *pieni virhe* (–1 piste), *merkittävä virhe* (–2 pistettä) tai *karkea virhe* (pisteiden kertyminen päättyy). Nämä virhetyypit toimivat pohjana, kun sensorikokous päättää, millaisia vähennyksiä eri virheistä tehdään. Oleelliset linjaukset kirjataan sensorikokouksen muistiinpanoihin ja lopulliseen HVP:iin.

Mitättömät, pienet ja merkittävät virheet ovat niin kutsuttuja *virhe-siirtyy-eteenpäin*- eli VSE-virheitä. Esimerkiksi virhe moolimassan laskussa on usein – mutta ei aina – pieni virhe. Tästä vähennetään yksi piste ja virhe siirtyy eteenpäin. Tämä tarkoittaa sitä, että loput tehtävän pisteet voi edelleen ansaita, kunhan loppu tehtävä on laskettu oikein käyttäen virheellistä moolimassan arvoa.

Mitättömiä virheitä ovat esimerkiksi yksittäiset merkintävirheet epäoleellisessa kohdassa tai matemaattiset virheet, jotka eivät vaikuta lopputulokseen. Esimerkiksi välituloksen pyöristäminen, joka ei vaikuta lopputulokseen tulkitaan yleensä mitättömäksi virheeksi. Tällaisista virheistä ei tehdä pistevähennyksiä. Pienet lasku- ja kopiointivirheet ovat yleensä pieniä virheitä. Pienet virheet ovat selkeitä virheitä, jotka eivät kuitenkaan merkittävästi vaikuta tehtävän ratkaisuprosessiin. Näistä vähennetään yksi piste. Merkittäviä virheitä ovat esimerkiksi virheet yksiköiden muunnoksissa tai esimerkiksi kaikkien vetyatomien puuttuminen täydellisestä rakennekaavasta. Tällaisista virheistä vähennetään kaksi pistettä.

Karkea virhe aiheutuu virheestä keskeisessä kemiallisessa periaatteessa. Tällainen virhe ei siirry eteenpäin, eli kyseessä on niin kutsuttu ei-VSE-virhe. Esimerkiksi stoikiometriavirhe laskussa on

yleensä karkea virhe. Jos stokiometriavirheen seurauksena saa väärän ainemäärän, tämän ainemäärän käyttäminen myöhemmissä laskuissa ei tuota pisteitä. Vaikka vastauksessa olisi karkean virheen jälkeen oikeita seikkoja, ei näistä enää saa pisteitä. Usein karkea virhe johtaa suureen pistemenetykseen tehtävässä. Esimerkiksi väärät aineet reaktioyhtälössä tai virhe tasapainotarkastelussa ovat yleensä karkeita virheitä.

### **Pisteet voivat olla myös itsenäisiä tai sidottuja**

Tehtävien pisteytyksessä määritetään myös *itsenäisiä* ja *sidottuja pisteitä*. Itsenäinen piste annetaan jostakin ansiosta, vaikka kaikki muu tehtävässä olisi väärin. Esimerkiksi oikein kirjoitetusta tasapainolausekkeesta saa usein itsenäisen pisteen, vaikka tasapainotarkastelussa olisi muilta osin karkea virhe.

Sidotun pisteen voi ansaita vain, jos jonkun aiemman pisteen on ansaittu. Usein johtopäätöksen piste on sidottu oikeaan perusteluun. Jos perustelu on väärin, mutta johtopäätös on silti oikein, ei johtopäätöksestä saa tällöin pistettä. Esimerkiksi, jos eksotermisen reaktion entalpiamuutoksen on laskenut virheellisesti positiiviseksi, mutta toteaa reaktion olevan eksoterminen, on tällöin johtopäätös oikea, mutta sen perustelu väärin. Jos johtopäätös on sidottu perusteluun, tässä tapauksessa perustelusta eikä johtopäätöksestä kummastakaan saa pisteitä.

### **Arvosteluperusteiden selkeys on tärkeää**

Arvosteluperusteet ovat aina jossain määrin kompromissi selkeyden ja yksityiskohtaisuuden välillä. Jos aivan kaikki mahdolliset yksittäiset ratkaisutavat huomioitaisiin yksityiskohtaisesti, arvosteluperusteista tulisi niin pitkiä ja monimutkaisia, että niiden hyödyntäminen olisi vaikeaa. Tämä myös oleellisesti kasvattaisi virheiden mahdollisuutta sensorityössä. Arvosteluperusteiden pitää kuitenkin selkeyden ja ytimekkyyden lisäksi olla yksikäsitteisiä, jotta jokainen sensori päätyy niitä soveltamalla samaan pisteytykseen.

Selkeät arvosteluperusteet voivat joskus poikkeustapauksissa johtaa tilanteeseen, jossa suhteellisen pieni virhe johtaa usean pisteen menetykseen tai suhteellisen suuri virhe johtaa vain pieneen pisteiden menetykseen. Tämä liittyy usein hyvin poikkeuksellisella tavalla muodostettuun ratkaisuun, joka sisältää virheitä kriittisissä kohdissa. Tällaisessa tapauksessa vastauksen arvostelee yleensä kaksi sensoria, ja kaikkien sensorien kesken voidaan keskustella siitä, pitäisikö arvosteluperusteisiin tehdä tarkennuksia tai muutoksia.

Arvosteluperusteiden lopullinen tarkoitus on sama kuin sensorointiprosessissa: se että kokelaiden vastauksia käsitellään reilusti ja tasapuolisesti. Perusteiden pitää olla riittävän selkeät ja yksityiskohtaiset, jotta kokelaan arvostelu ei riipu sensorista. Tärkeintä on, että kemian ylioppilaskokeen pisteet saa ansiokkaasta lukion kemian osaamisesta.

Kirjoittaja:

Akseli Mansikkamäki, FT

YTL:n kemian jaoksen varapuheenjohtaja

Suomen akatemian tutkijatohtori, molekyyli­magnetismin dosentti

Oulun yliopisto, NMR tutkimusyksikkö