

## **Kokeellinen FYKE: Luokanopettajien kokemuksia ala-koulun kokeellisista luonnontieteiden tunneista**

**Pirjo Häkkinen**

Keski-Suomen LUMA-keskus / Kemian laitos, Jyväskylän yliopisto • pirjo.h.h.hakkinen@jyu.fi

Keski-Suomen LUMA-keskus (LUMA-KS) on Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan koordinoima kehittämishanke, joka aloitti toimintansa keväällä 2011. LUMA-KS toimii osana valtakunnallista LUMA-keskusten verkostoa. Keskuksen toiminnan tarkoituksena on luonnontieteiden, matematiikan, tietotekniikan ja teknologian oppimisen, opiskelun ja opetuksen tukeminen, edistäminen ja innostaminen kaikilla koulutuksen tasoilla, mutta erityisesti Jyväskylän yliopiston valtakunnallisella vaikutusalueella.

Tavoitteena on saada lapset ja nuoret ymmärtämään matematiikan, luonnontieteiden sekä tietotekniikan ja teknologian yleistä merkitystä modernin yhteiskunnan taustalla ja arkielämässä. Olennaista on erilaisten LUMA-aineisiin liittyvien opiskelumahdollisuuksien ja työelämän vaihtoehtojen esiin tuominen. Keskus tukee aktiivisesti opettajia ja opinto-ohjaajia LUMA-aineiden opettamiseen ja opiskeluun liittyvissä asioissa, sekä edistää LUMA-aineiden opiskelua koululaisten ja opiskelijoiden motivoinnilla. Tässä artikkelissa esitellään kolme eri toimintatapaa, joita keskus on järjestänyt. Kunkin toimintatavan jälkeen on koottu luokanopettajien kommentteja kyseisestä toiminnasta.

### **1. Alakouluvierailut**

Keski-Suomen LUMA-keskuksen toiminnan yhtenä muotona ovat alakouluun suunnatut vierailut. Näiden vierailujen aikana alakoulun 5. ja 6.luokan oppilaat tutustuvat ja opettelevat tekemään havaintoja luonnontieteellisistä ilmiöistä. Vierailujen aikana tehtävät työt ovat helppoja ja yksinkertaisin välinein toteutettavia töitä. Nämä työt on koottu teemoiksi, jotka oppilaan on helppo yhdistää arkielämään. Teemoja ovat mm. liman valmistus, pyramidien rakentajien rakennusongelma, sähköisiä ilmiöitä, happohyökkäys hampaisiin ja Boylen lain tutkiminen.

Vuonna 2011 alakouluvierailuja toteutettiin 85 kappaletta. Kevään 2012 aikana vierailuja oli 39 kappaletta ja ne ovat jatkuneet vuoden 2012 loppuun asti. Vierailujen tavoitteena on vahvistaa kokeellisen ja tutkivan työskentelyn merkitystä kemian ja fysiikan (FYKE) opetuksessa alakouluissa. Vierailujen aikana luokanopettajia on autettu löytämään ja havaitsemaan, miten arkipäiväiset ilmiöt liittyvät kemiaan ja fysiikkaan.



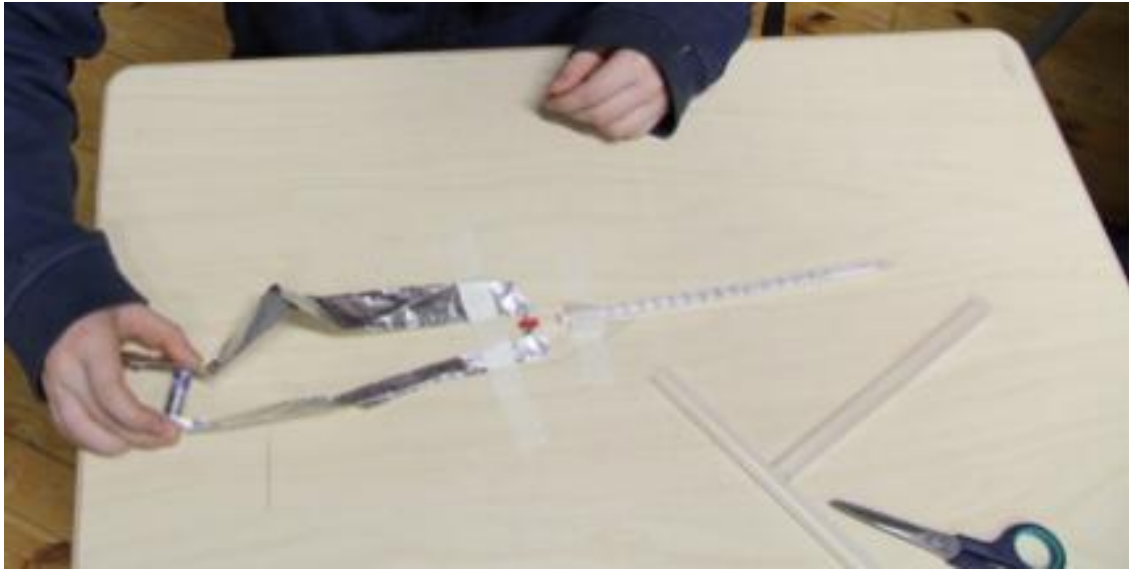
**Kuva 1.** Happhyökkäys hampaisiin.

Kuvassa 1 oppilaat ovat purskuttamassa virvoitusjuomaerää suussaan viiden minuutin ajan. Tämä sama osuus toistettiin kolmeen kertaan. Tällä simuloitiin hampaiden altistusta happohyökkäyksille päivän aikana. Työ aloitettiin mittaamalla aluksi suun pH-arvo yleisindikaattoripaperilla, jonka väri muuttui vihreäksi eli suun pH-arvo oli neutraali ( $\text{pH} = 7$ ). Tämän jälkeen virvoitusjuomaa purskutettiin suussa viiden minuutin ajan kolmeen eri kertaan. Viimeisen purskuttelukerran jälkeen suun pH mitattiin uudelleen. Nyt indikaattoripaperin väri muuttui keltaiseksi, mikä tarkoitti suun pH-arvona noin viittä. Suun sylki oli hapanta ja oppilaat kertoivat omia tuntemuksiaan suussa sekä hampaissa. Sitten oppilaat pureskelivat ksylitolipurukumia. Parin minuutin pureskelun jälkeen suun pH mitattiin uudelleen. pH-paperin väri oli muuttunut vihreäksi eli suun pH oli palautunut takaisin neutraaliksi ( $\text{pH} = 7$ ).



**Kuva 2.** Syljen happamuus ennen virvoitusjuoman nauttimista (ylin pH-paperi), sen jälkeen (keskimmäinen pH-paperi) ja ksylitolipurukumin pureskelun jälkeen (alin pH-paperi).

Alakouluvierailuissa kokeellisuus ei ole rajoittunut pelkästään kemiaan. Oppilaat ovat tutkineet sähkövirran lämpövaikutusta ja miettineet ilmiön sovellutuksia. Perustana tälle on ollut työ, jossa oppilaat lämmittävät parsinneulaa pariston avulla. Paristo on kytketty parsinneulaan alumiinifoliosuikaleiden avulla. Neulan lämpötilan muutos havaitaan neulan päällä olevan lämpömittarin avulla. Lämmityksen aikana mietitään, mitä samalla periaatteella toimivia sähkölaitteita löytyy kotoa. Oppilaat hoksaavat hyvin nopeasti sähkökiukaan, leivänpaahdinten, sähkölieden ja -uunin toimivan samalla periaatteella.



**Kuva 3.** Sähkön lämpövaikutuksen havaitsemiseen käytettävä laitteisto.

Tämä kotoa löytyvien sovellutusten yhdessä kokoaminen on ollut sekä opettajan että oppilaiden mielestä hyvin antoisaa. Samalla on herännyt keskustelua muistakin kemian ja fysiikan sovellutuksista, joita kotona käytetään.

Uusimpana kokeellisena työnä on ollut Boylen lain havainnollistaminen injektioruiskun ja vaahtokarkin avulla. Työohje tähän löytyy osoitteesta <http://www.kemianluokka.fi/>.

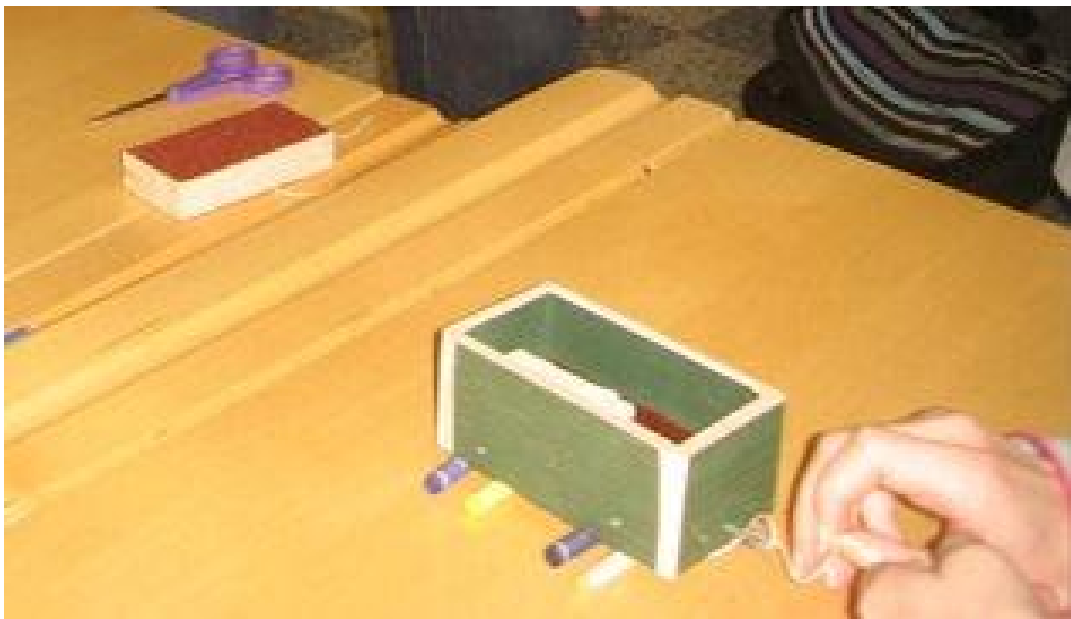


**Kuva 4.** Boylen lain havainnollistamiseen tarvittavat välineet.

## 1.1. Opettajien kokemuksia vierailuista

Vierailun jälkeen opettajat vastasivat kyselyyn, jossa kysyttiin muun muassa: ”Millaisena koit LUMA-KS:n vierailun kokonaisuutena? (esimerkiksi vierailun ajankohta, aihe, kesto jne.)”

’Ajankohta oli erinomainen. Vierailuun varattu aika oli 2 tuntia, mutta silti se tuntui lyhyeltä ja lopussa tuli vähän kiire. Aiheena oli kitka, joka kuuluu 5. luokan oppisisältöihin. Toisaalta kitkan pystyy opettamaan myös meidän koulun välineillä, joten se ei ollut sillä tavalla ”ihmeellistä”. Ehkä odotin jotain sellaista, mitä ei alakoulun välineillä voi opettaa.’



**Kuva 5.** Kitkan pienenemisen havainnollistamista. Liukukitka muutetaan vierimiskitkaksi telojen avulla.

Opettajien mielestä vierailu ”elävöitti” FYKEN oppitunteja. Osa opettajista toivoi vierailuista jokavuotista tapahtumaa koululle. Opettajat kertoivat vierailun lisänneen omaa uskallusta ja antaneen hyviä käytännön vinkkejä kokeelliseen työskentelyyn toteuttamiseen omassa opetuksessa.

’Vahvisti uskoa siihen, että kokeiden ei tarvitse olla monimutkaisia ja että oppilailta voi vaatia myös pientä raportointia.’

Opettajien mielestä ainoan hankaluuden muodostivat kaksoistunnin ja sopivan vierailuajankohdan löytyminen lukujärjestyksestä. Toisena haasteena opettajat kokivat varsinkin isossa koulussa oman FYKE-luokan puuttumisen. Tämä osaltaan pienensi opettajien kokeellisten tuntien määrää, koska FYKE-välineet eivät olleet helposti saatavilla.

## 2. Alakoululaisten tutkimusvierailut kemian laitokselle

Tutkimusvierailuista Jyväskylän yliopiston kemian laitokselle on tullut suosittu vuotuinen tapahtuma. Opettajat ovat olleet erittäin tyytyväisiä päivän antiin. Retki ajoittuu touko-kuulle, jolloin koulusta on helpompi irtautua koko päiväksi.

Alakoulun viidesluokkalaisilla on ollut vierailumahdollisuus yliopiston kemian laitokselle jo viiden vuoden ajan. Tämä kokopäiväinen retkiohjelma on suunniteltu 5.-luokkalaisille. Tänä keväänä vierailijoita oli Keski-Suomen maakunnan alueen viideltä eri alakoululta yhteensä 10 ryhmää. Päivä koostui kemian laboratoriovälineisiin tutustumiseen ja käyttöön sekä oman ”mitalisarjan” valmistamiseen. Oppilaat valmistivat kolmesta kuparilevyn palasta ”pronssia”, ”hopeaa” ja ”kultaa”, jotka he saivat viedä kotiin päivän päätteeksi. ”Mitalien” valmistuksen lisäksi oppilaat opettelivat tutkimuksen perusperiaatteita: havaintojen tekoa ja kuvailua paljain silmin sekä tutkimuslaitteen avulla. Havaintokohteet olivat oppilaille tuttuja, luonnosta löytyviä hyönteisiä sekä aurinkokenno. Päivän aikana oppilaat tekivät tutkimusraportin, joka jäi kemian laitokselle. Päivän anti oli paljon erityyppistä kokeellista työskentelyä, sekä niin opettajien kuin oppilaidenkin innostuneita ilmeitä heidän tutustuessa luonnontieteiden maailmaan.

## 3. Luokanopettajien täydennyskoulutus

Keski-Suomen LUMA-keskus on järjestänyt elokuussa luokanopettajille täydennyskoulutuksia, joiden aiheina ovat olleet muuan muassa kokeellinen kemia ja fysiikka, tutustuminen nanotieteiden tutkimuksiin sekä työturvallisuus. Täydennyskoulutusten tavoitteina on ollut vahvistaa kokeellisen työskentelyn merkitystä kemian ja fysiikan opetuksessa alakouluissa. Koulutuksissa kokeiltiin ja kommentoitiin oppilastöitä, joita opettajat toteuttivat yhdessä oppilaiden kanssa omassa luokassaan.

Keski-Suomen LUMA-keskus järjesti syyskuussa 2012 erään keskisuomalaisen koulun kanssa koululla tapahtuvan täydennyskoulutuksen, jossa hyödynnettiin koulun omia FYKEN välineitä. Koulutus tapahtui koulun YT-ajalla, jolloin kaikki opettajat olivat läsnä. Yhtenä tarkoituksena oli rohkaista opettajia FYKEN kokeelliseen työskentelyyn yksinkertaisilla välineillä.



**Kuva 6.** Luokanopettajat tutustumassa kapillaari-ilmiöön.

Opettajilta on näiden täydennyskoulutusten jälkeen tiedusteltu koulutuksen merkityksestä heille itselleen, jolloin he kommentoivat aineenhallintansa kasvaneen. Tällä he tarkoittivat monen arjesta tutun asian saaneen perustelun, miksi näin tapahtuu. Aineenhallinnan lisäksi he kertovat oman uskalluksensa lähteä tekemään oppilaiden kanssa kokeellista FYKEä kasvaneen. Tehtyään FYKEN kokeellisia töitä koulussa, opettajat ovat saaneet oppilailtaan heti positiivista ja välitöntä palautetta itse työstä sekä sen onnistumisesta. Oppilaat ovat pitäneet siitä, kun saa itse tehdä kokeita ja pienimuotoisia tutkimuksia. Tämän oppilaiden innostuksen olen nähnyt tarttuvan myös opettajiin. Toivon sen kestäväen ja jatkuvan.

HÄKKINEN