



Kaksi päivää tutkijana Konnevedellä:
MaLu luokan luonnontiedeprojekti

Syksy 2002

Sisältö

1 Johdanto	2
2 Tutkimusalue ja sen sijainti.....	2
3 Menetelmät	4
3.1 Näytteiden otto	4
3.2 Laboratoriotutkimukset	8
4 Tulokset.....	9
4.1 Veden lämpötila ja väri	9
4.2 pH, happi ja johtokyky.....	10
4.3 Planktonnäytteet.....	10
4.4 Pohjaeläimet.....	10
4.5 Rannan kasvillisuus.....	10
4.6 Linnut.....	11
6 Projektin arviointia.....	12
6.1 Oppilaiden kokemuksia.....	12
6.2 Opettajien arviointi.....	14

1 Johdanto

Jyväskylän normaalikoululla on panostettu matemaattis-luonnontieteellisen opetuksen kehittämiseen jo vuosien ajan. Yhtenä osana tätä opetuksen kehittämistä on ollut seitsemännellä luokalla peruskoulussa muodostettavan MaLu-luokan perustaminen, jonka opiskelu painottuu 7 – 9 vuosiluokilla keskimääräistä enemmän matemaattis-luonnontieteellisiin aineisiin. Lukuvuonna 2002 – 2003 MaLu-ryhmän muodostavat 7E-luokan oppilaat.

Tähän matemaattis-luonnontieteellisen opetuksen kehittämishankkeeseen kuuluvat luontevasti erikoiskurssit ja aiheisiin liittyvät teemapäivät MaLu-ryhmille. Vuoden 2002 syksyllä erikoisteemaksi valittiin Konneveden vesistön tutkiminen Konneveden tutkimusasemalla. Projektissa harjoiteltiin ilmiöiden luonnontieteellisen tutkimuksen toteuttamista ja samalla tutkittiin alueen vesiekosysteemiä. Vesistöstä tutkittavina ominaispiirteinä selvitettiin veden laatua eliöiden kannalta pH:n, johtokyvyn ja happipitoisuuden avulla. Lisäksi selvitettiin veden väri, näkösyvyys ja lämpötila sekä tehtiin nitraattitesti. Veden eliöistä tutkittiin rannan kasvillisuutta, pohjaeliöitä ja kasvi- ja eläinplanktoneita. Saatuja tuloksia verrattiin aikaisempiin tutkimustuloksiin ja Suomen vesistöjen keskimääräisiin arvoihin ja niistä kirjoitettiin tämä yhteinen raportti.

Matemaattis-luonnontieteellisten tietoon ja taitoon liittyvien tavoitteiden lisäksi tarkoituksena oli myös oppilaiden kiinnostuksen herättäminen ja ylläpitäminen matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa. Lisäksi yhdessä vietettyjen päivien 3. – 4.10. aikana Konnevedellä pyrittiin lisäämään luokan yhteishenkeä. Varsinaisen työajan lisäksi projektissa olikin tämän takia varattu aikaa myös oppilaiden yhteiselle vapaa-ajalle. Tähän projektiin osallistuivat kaikki 7E luokan oppilaat sekä ohjaavina opettajina ryhmänohjaaja matematiikan, fysiikan ja kemian lehtori Raimo Koponen, biologian ja maantiedon lehtori Jarkko Määttänen sekä äidinkielen ja kirjallisuuden lehtori Kaija Nukarinen. Raportissa opettajat ovat kirjoittaneet johdanto-osan, tutkimusaluekuvauksen sekä opettajien osuuden projektin arvioinnista. Oppilaiden tuotosta ovat menetelmäkappaleet, tulokappaleet ja oppilaiden kokemukset luku.

2 Tutkimusalue ja sen sijainti

Tutkimuskohteena retkellä oli Konneveden kunnassa Keski-Suomessa (kuva 1 ja 2). Konneveden tutkimusaseman läheisyydessä ennen Siikakoskea sijaitseva Pitkälampi, joka kuuluu Konneveden järvioltaaseen. Konnevesi on puolestaan Kymijoen vesistön itäisimmän latvareitin, Rautalammin reitin, suurin järviolta. Konnevesi on saarten pirstoma, moniin selkiin jakautunut maisemallisesti melko tyypillinen Järvi-Suomen järvi. Pinta-alaltaan järvi on noin 201 km².



Kuva 1. Konneveden sijainti.



Kuva 2. Pitkälahti ja Konneveden tutkimusasema.

Tutkimusalueestamme tekee mielenkiintoisen se, että Siikakosken kautta virtaavat 5780 km²:n suuruiselta alueelta kerääntyvät vedet vesireittiä alas-päin. Myös Pitkälahden vedet virtaavat Siikakosken kautta Etelä-Konnevedelle. Tutkimamme vesistön vedenpinta on noin 95 metriä meren-pinnan yläpuolella, mikä on noin 20 metriä korkeampi kuin Kymijoen keskus-järven Päijänteen vedenpinnan korkeus ja noin neljä metriä Keitelelen pintaa alempana.

Tutkimuskohteemme kuului Etelä-Konneveden alueeseen, jonka vesistön keskisyvyys on noin 7,5 - 10 metriä. Pitkälahden keskisyvyys on peruskartan syvyystietojen perusteella noin 5 – 6 m. Syvimmät kohdat ovat hieman yli 10 metrin syvyydessä. Konneveden vedenlaatua on tutkittu 1960-luvun alku-puolelta lähtien. Tutkimusten perusteella vesi sisältää niukasti humusaineita ja veden laatu on lähellä luonnontilaista. Järvityypiltään Konnevesi voidaan luokitella karuksi ja vähäravinteiseksi. Tosin Siikakosken läheisyydessä si-jaitsevat kalanviljelylaitokset ovat vaikuttaneet yhdessä maatalouden kanssa vedenlaatua alentavasti. Pitkälahden vedenlaatuun kalanviljelylaitoksilla ei kuitenkaan ole vaikutusta, koska ne jäävät tutkimusalueeseemme verrattuna alajuoksun puolelle.

3 Menetelmät

3.1 Näytteiden otto

Menimme rannalle, jossa oppilaat jaettiin neljään eri ryhmään. Sitten ryhmät ohjattiin eri puolille rantaa. Ryhmät kartoittivat neljästä eri kohdasta järven rantakasvillisuutta jaetun monisteen avulla (Kuva 3). Rantakasvien tutkiminen oli pääasiassa niiden lajittelua. Kasvit lajiteltiin rantakasveihin, ilmaversoisiin, kelluslehtisiin ja uposkasveihin. Tulokset siirsimme tietokoneelle Excel-tau-lukkoon. Taulukon tulosten perusteella kirjoitimme kasveista loppuraportin.

Ryhmillä oli käytössä erilaisia haaveja ja purkkeja. Sitten ryhmät rupesivat ottamaan näytteitä pohjasta. Isolla haavilla otettiin pohjaeläimistä näytteitä ja pienellä haavilla planktonista ja vedestä (kuva 4 ja 5). Sitten ryhmät käyttivät vielä Ekman-Birke nimistä laitetta näytteiden ottoon syvemältä siten, että ryhmä meni soutuveneellä järvelle ja laski laitteen pohjaan ja pudotti painon vajeria pitkin niin, että kourat sulkeutuivat. Sitten laite vedettiin ylös. Kun näytteet oli otettu, ne laitettiin lasipurkkeihin ja lähdettiin takaisin tutkimus-asemalle.



Kuva 3. Pojat rannalla kirjaamassa kasvillisuuskartoituksen tuloksia.



Kuva 4. Minttu ottamassa planktonnäytettä.



Kuva 5. Poikaryhmä ottamassa pohjaeläinnäytteitä ranta-alueelta.

Vesinäytteiden ottoa varten menimme soutuveneellä järvelle. Nostimme vettä Ruttner vedennoutimella 1 metrin ja 3 metrin syvyydestä. Vedennoutimella pystyttiin myös katsomaan veden lämpötila. Noutimen sisässä on lämpömittari. Vedennoudin laskettiin haluttuun paikkaan ja jysäytettiin painon avulla kiinni. Siihen meni noin minuutti. Noudin nostettiin järvestä ja laskettiin ilmatäiviisiin näytepulloihin. Samalla noutimella otettiin näytteet myös planktoneista. Kevätkesällä planktoneita on paljon rannoilla, jolloin saalistus tapahtuu vedenpinnasta haavilla. Syksymmällä se ei onnistu, koska planktonit ovat siirtyneet kauemmaksi rannasta ja syvemmälle veteen.

Näytteiden ottoa ja tuloksia vaikeutti tuulinen sää. Veden näkösyvyyttä mitattiin Secchi-kiekolla. Se on mustavalkoinen, ja se lasketaan varjon puolelta, koska aurinko häiritsee mittausta. Kiekko lasketaan niin syvälle, että se juuri ja juuri näkyy. Sitten kiekko nostetaan ylös ja katsotaan narun merkkien avulla, kuinka syvällä kiekko kävi.

Lintujen tarkkailu tapahtui Konneveden tutkimusaseman läheisellä sillalla. Lintuja etsittiin kiikareilla sillalta ja rannasta kaukoputkella, jolla lintuja näki vähän paremmin (kuva 6 ja 7). Jos ei saanut tunnistettua, sai käyttää lintukirjaa apuna. Kukaan ei tarvinnut lintukirjaa, koska kaikki tunnistettiin helposti.



Kuva 6. Lintujen tarkkailua Konneveden rannalla.



Kuva 7. Raimo opastaa Iida-Eveliinaa kaukoputken käytössä.

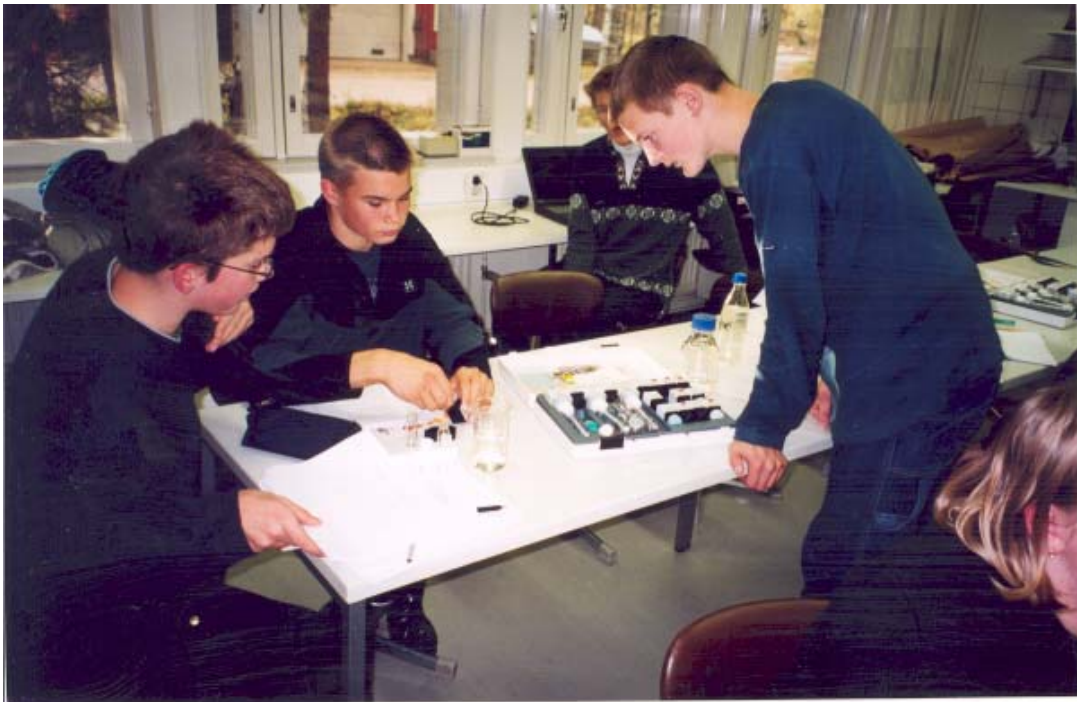
3.2 Laborioriotutkimukset

Laboratoriossa tutkittiin monella tavalla veden laatua (kuva 8). Laboratoriossa tutkittiin Nesslerillä veden väriä. Laitteessa on kaksi putkea. Toisessa oli Konneveden vettä ja toisessa ionivaihattua puhdasta vettä. Laitteessa on myös värikiekkko, jonka läpi vesien värejä verrattiin. Sitten kun ne ovat samanvärisiä, katsotaan laitteen lukema. Veden lämpötilaa ei tutkittu laboratoriossa, koska vesi olisi jo lämmennyt sisällä ennen mittausta.

pH: Mitattiin pH-mittarilla, joka piti ensin kalibroida purkissa olevassa nesteessä, jonka pH oli 7. Elektrodi pestiin ja laitettiin vesinäytteeseen. Sitten odotettiin noin 3 min, jonka jälkeen katsottiin lukema.

Johtokyky: Ensin säädettiin laitteen mittausalue tasan viiteen, jonka jälkeen laite nollattiin. Elektrodi laitettiin veteen ja katsottiin, mihin mittari pysähtyi.

Happipitoisuus: Happipitoisuus mitattiin happipitoisuusmittarilla, josta näkyvät sekä prosentit että milligrammat litraa kohden. Elektrodi laitettiin vesinäytteeseen, jossa sitä hieman liikuteltiin ja odotettiin, kunnes luku vakiintuu.



Kuva 8. Pojat laboratoriossa analysoimassa veden ominaisuuksia.

Ryhmät toivat eliönäytteensä laboratorioon. Tehtävät jaettiin ryhmien kesken. Ryhmät 1 ja 3 alkoivat tutkia pohjan selkärangattomia, ja ryhmät 2 ja 4 mikroskoopeilla vedenpuhtauksia ja planktonmääriä.

Laboratoriossa planktonvesipurkeista otettiin pipetillä vettä, joka laitettiin preparaattiin, jolla tutkimme planktoneita mikroskoopin avulla. Preparaatti on tarkemmin sanottuna aluslasiin laitettu näyte. Se peitetään peitinlasilla.

Tunnistimme monia planktonlajeja kuvien avulla ja kirjasimme löytömmme ylös (kuva 9).



Kuva 9. Planktonnäytteiden mikroskopointia laboratorioluokassa.

Selkärangattomien tutkiminen sujui näin: Otettiin tarpeeksi tiheä siivilä ja kaadettiin näytevesi siitä läpi. Sihdin päälle jäivät kaikki selkärangattomat. Sen jälkeen selkärangattomat siirrettiin petrimaljaan ja tunnistettiin kirjan avulla.

4 Tulokset

4.1 Veden lämpötila ja väri

Veden lämpötila oli yhdessä metrissä +8 astetta ja kolmessa metrissä +8.5 astetta. Vedessä oli vähän savea ja orgaanisia aineita. Nämä tulokset osoittavat, että vesinäyte oli todella kirkas. Veden väri oli yhdessä metrissä 8.17 mg/Pt ja kolmessa metrissä 8.5 mg/Pt. Taulukon mukaan vesi olisi 30 mg/Pt. Järvi on karu. Koko vesi oli sekoittunut, koska ei ollut lämpötilan kerroseroja. Mitä enemmän järvessä on planktoneita, sitä sameampaa vesi on. Järvi on kirkkaampaa, jos siellä ei ole savea ja humusta. Veden laatu luokittelussa oli erinomainen. Näkösyvyys oli ainakin 4 metriä. Veden lämpötila vaihtuu vuodenaikojen mukaan. Syksyllä vesi alkaa jäähtyä ja jatkaa jäähtymistä talven tullessa. Sitten järvi saa jääpeitteen. Keväällä vesi alkaa taas lämmetä.

4.2 pH, happi ja johtokyky

Veden pH on 1 metrissä 7 ja 3 metrissä 7,35. Se tarkoittaa, että Konnevesi on hyvä kalavesi. Veden johtokyky on 1 metrissä 1,38 mS ja 3 metrissä 1,32 mS. Tuloksista voi päätellä, että vedessä on erittäin vähän hiukkasia. Veden happipitoisuus on 1 metrissä 89,1 % ja 7 mg /l ja 3 metrissä 85,0 % ja 9 mg /l. Tästäkin tuloksesta voi päätellä, että Konnevesi on erittäin hyvä kalavesi.

4.3 Planktonnäytteet

Suhteessa eniten löytyi viherleviä, mutta myös pii-, koriste- ja sinileviä oli jonkin verran. Eläinplanktoneita ei ollut yhtä paljon kuin kasviplanktoneita. Vesikirppuja ja tohvelieläimiä löytyi eniten. Planktoneita oli kuitenkin niin paljon, että niitä löytyi jokaisen ryhmän näytteistä. Levien määrä oli pieni verrattuna keskimääräiseen suomalaiseen järveen.

70-luvulla oli hyvin paljon viher-, pii- ja keltaruskoleviä. Nykyään keltaruskoleviä ei juurikaan löydy. Eläinplanktoneita löydettiin 70-luvulla vain 50 lajia. Edelleenkin eläinplanktoneita on puolet vähemmän kuin kasviplanktoneita. Planktoneita löydettiin 70-luvulla 101 eri lajia.

4.4 Pohjaeläimet

Tuloksiin saatiin paljon vesiperhosentoukan kotiloja. Kiekkokotiloja, limakotiloja, hernesimpukoita ja sukeltajantoukan kotiloja oli jonkin verran ja vain satunnaisesti pikkumalluaisia, surviaissäksentoukkia, päivänkorennontoukkia, vesihämähäkkejä, juotikkaita ja siiroja. Tulokset olivat hyvin samanlaisia, kuin 70-luvun tutkimuksissa. 70-luvulla oli keskimäärin eniten hernesimpukoita, joten silloin niitä esiintyi huomattavasti enemmän, kuin nykypäivänä. Samoin esimerkiksi surviaissäksentoukkia oli toiseksi eniten, ja me löysimme niitä vain satunnaisesti.

4.5 Rannan kasvillisuus

Kasvillisuuskartoitustulosten perusteella rantakasveja oli eniten ja kelluslehtisiä vähiten. Rantakasveista tunnistimme koivun, pihlajan, kuusen, männyn, lepän, nokkosen, metsälauhan, saran, myrkkyykeison, järvimintun, pajun, vadelman ja katajan, mutta emme löytäneet ranta-alpia, luhtalemmikkiä ja rantakukkaa. Ilmaversoisista tunnistimme järvikorteen, järviruo'on ja järvikaislan, mutta emme löytäneet osmankäämiä ja kurjenmiekkää. Ilmaversoisia oli aika vähän. Kelluslehtisistä tunnistimme vesitatarin ja uistinvidan, mutta emme löytäneet ulpukkaa ja lummetta. Uposkasveista tunnistimme ahvenvidan, vesikuusen, vesisherneen ja nuottaruohon.

Järvellä oli vähän kasvillisuutta, mutta rantakasveja oli paljon. Siksi päätelimme, että järvi on karu. Eri lajeja oli paljon, mutta yksilöitä yhdessä lajissa vähän. Järvessä oli vähän järvikortetta ja osmankäämiä ei ollut ollenkaan. Nämä kasvit ovat yleisiä rehevällä järvellä. Tämä tuki päätelmäämme siitä, että tutkimamme järvi oli karu.

4.6 Linnut

Havaitsimme kosken yläjuoksulla viisi eri lajia: telkän, sorsan, silkkiuikun, lokin ja harakan.

Telkkä:

Urostelkkä on isompi kuin naaras, ja se on mustavalkoinen. Naaraalla on ruskea pää, ja sillä on selässäkin vähän ruskeaa. Telkkä asuu sisävesissä ja saaristoissa. Talvella se on rannikoilla ja suurilla järvillä. Osa telkistä asuu talvet ulkomailla talvialueita ovat Brittien- saaret ja Keski-Eurooppa. Telkkä pesii puunrunkoihin ja linnunpönttöihin. Telkän munat ovat sinivihreitä ja niitä on 6 - 12 kpl. Telkät asuvat laajalla alueella. Ne ovat levinneet Pohjois-Euroopasta Tyynellemerelle asti. Suomessa telkkää tapaa ympäri maata. Telkät syövät kaloja, äyriäisiä, hyönteisiä ja kasveja.

Sinisorsa:

Sinisorsan tunnistaa selvästi hohtavista siipeileistä. Niitä reunustaa kapea juova edestä ja takaa. Koiraalla on sinivihreä pää, valkoinen "kaularengas" ja ruskea rinnanalue. Naaras on ruskeankirjava. Talvehtivien sorsien joukosta löytyy myös poikkeavan värisiä yksilöitä. Sorsat pystyvät lentämään hyvin nopeasti, ja niiden siivistä kuuluu pientä, sirisevää ääntä. Naaraan ääni on kantava ja äänekäs ja koiraan taas vaimea ja venähtänyt. Sorsat asuvat rannikolla, sisämaassa parhaiten rehevissä vesistöissä. Talvella linnut ovat kaikenlaisissa sulapaikoissa. Ne voivat viihtyä myös erilaisissa asutuskeskuksissa.

Naaraat pesivät mielellään mättäissä, joskus puunkoloissa ja harvoin maa-koloissa. Pesä rakennetaan erilaisista korsista ja untuvista. Naaraat munivat keskimäärin 8 -15 munaa. Munat ovat vaaleanvihertäviä. Naaras hautoo munia noin neljä viikkoa. Koiraat kokoontuvat kesäisin sulkasatoparviin ja naaraat huolehtivat poikasista. Sorsat talvehtivat Suomessa, jos ravintoa riittää. Talvialueet ovat Keski- ja Länsi-Euroopassa. Sorsat ovat levinneet laajalle alueelle ympäri maailmaa: Eurooppaan, Pohjois-Aasiaan, Japaniin sekä läntiseen Amerikkaan. Suomessa sinisorsia on kaikkialla, ja se on maassamme yleisin sorsalaji. Sorsat syövät hyönteisiä, kasveja ja pähkinöitä.

Silkkiuikku: Podiceps Cristatus

Silkkiuikut ovat hauskan näköisiä, koska niillä on hauskan näköinen pää ja värikäs töyhtö pään päällä. Töyhdössä on ruskeaa, oranssia, mustaa ja valkoista. Silkkiuikku on kooltaan 50 - 55 cm korkea (päästä maahan) Kesäpuvussa on tuo kuuluisa töyhtö ja parta. Sillä on valkoinen rinta ja kaula. Silkkiuikun nokka on punertava, ja sillä on valkoinen silmäkulmanjuova. Siivessä on runsaasti valkoista etu- ja takareunassa. Ääni on koriseva "korr" ja nakuttava "knak knak knak". Poikaset piiskuttavat. Silkkiuikku elää merenlahdilla, saaristoissa ja ruokoisilla järvillä. Silkkiuikku pesii (usein yhdyskunnassa) kelluvissa ruoikoissa. Sen on rakennettava pesää koko ajan, koska kasvinosien vettyessä se vajoaa. Munat ovat aluksi valkoisia, mutta ne ruskehtuvat pikkuhiljaa. Munia on 3 - 5. Naaraat hautovat munia noin neljä viikkoa. Silkkiuikut ovat levinneet Euroopasta Etelä-Siperiaan ja Pohjois-Kiinaan. Suomessa se on yleinen pesimälintu. Silkkiuikut syövät äyriäisiä, kaloja ja hyönteisiä.

Kalalokki: Larus Canus

Kalalokki on 42 - 45 cm korkea (päästä maahan). sen nokka ja koivet ovat keltavihreät. Sen mustissa siivenkärjissä on valkoisia täpliä. Kalalokin kutsuääni on "kvia", varoittava ääni on "klii- ja" ja se kaklattaa "kaiijaa - kaiijaa - kaija - kaja - kaja." Tästä toteamme että kalalokin äänivarasto on suuri. Kalalokki elelee merenrannoilla ja järvillä. Kalalokki pesii luodolla tai syrjäisellä kivellä, harvoin puussa. Se asettuu pesimään lähelle ranta-asutuksia ravinnon vuoksi. Naaraat munivat 3 vihertävän ruskeaa tummatäpläistä munaa. Niitä haudotaan kolme viikkoa. Nuoret linnut oppivat lentämään viidessä viikossa. Kalalokit ovat levinneet Fennoskandiasta Itä-Alaskaan ja Kanadaan. Kalalokit syövät kaloja, marjoja, äyriäisiä ja pikkulintuja.

6 Projektin arviointia

6.1 Oppilaiden kokemuksia

Koska projektin tieteelliseen osaan on painotettu raportin alkupuolella merkittävästi, valittiin oppilaiden arviointiosaan tarkoituksella kaksi oppilaiden omia kokemuksia korostavaa kirjoitelmaa.

Veneretki (Hannu Korpela)

No, siellä tuuli ihan hirveästi ja mejän oli lähdeävä järvelle. No ei siinä mitään, tavarat mukaan ja sitten ei muuta kuin soutamaan. Jarkko oli mejän kanssa siellä ja meillä oli erilaisia veden kauhontalaitteita, joilla saatiin näytteitä.

Kun oltiin päästy selälle, niin sen huomasi, kuinka kylmä siellä oli. Meitä oli siellä Hannu, Eppu, Tuukka, Teemu ja Jarkko. Ensimmäisenä otettiin veden näkösyvyys, joka mitattiin narun päässä olevalla kiekolla, joka oli osittain valkoinen, joten se näkyi hyvin viiteen metriin asti. Sitten otettiin lämpötila kolmesta metristä, joka oli 8,5 °C. Lämpötila otettiin Ruttner-putkella, jonka annettiin valua kolmeen metriin, jonka jälkeen tiputettiin sulkija perään. Sitten painava putki nostettiin ylös. Sen jälkeen oli vuorossa pohjan näytteet, jotka otettiin myös laitteella. Se toimi samalla tavalla kuin edellinen laite.

No nyt olikin testit tehty ja tulokset kirjattu ylös ja oli aika lähteä rantaan, mutta siinä tulikin pieni ongelma nimittäin ankkuri oli jäänyt kiinni johonkin. Siinä me sitä vartin verran yritettiin saada pois, mutta ei saatu. Ei sitten auttanut muu kuin jättää se sinne pohjaan.

Sitten tultiin rantaan ja kaikki oli sinisinä kylmästä, koska järvellä ei todellakaan ollut lämmintä. Hullu se, joka olisi ollut siellä ilman hanskoja ja lämpimiä vaatteita. Vielä kun yritettiin vetää ankkuria ilman hanskoja niin ei ollut kiva. Samalta tuntui kuin olisi juossut 100 metriä pelkillä kalsareilla + 10 °C asenteessa. Mutta onneksi selvittiin...

Kuka leikkiin ryhtyy se leikin myös kestäköön (Krista Jaatinen)

Konnevedellä vietetty ainut ilta sujui rattoisasti erilaisia leikkimielisiä pelejä ja leikkejä ollessa. Luokan yhteinen illanvietto alkoi noin klo 17.00 ja loppui klo 22.00. Sen viiden tunnin aikana vaihdettiin sekä vihaisia että iloisia katseita ja puheita. Kaikki luokkamme oppilaat osallistuivat kirkkikseen ja lipunryöstöön. Moni yritti myös päihittää Hannua tuijotuskilpailussa, mutta kyllä Hannu taitaa sen lajin meistä parhaiten hallita... Kirkkis sujui hyvin ilman rähinöitä ja kaikilla oli hauskaa. Vielä siinä vaiheessa kaikki muistivat, että leikki on vain leikkiä.

Kun muutaman tunnin jälkeen kirkkis alkoi tympiä, siirryimme leikkiin nimeltä lipunryöstö. Se vasta kivaa oli. Mutta leikin kivuus ja hauskuus toi mukanaan myös riitoja. Siitä tuleekin otsikko kuka leikkiin ryhtyy se leikin myös kestäköön.

Joukkueet leikissä olivat lähes joka kerta eri, mutta kuitenkin tasaiset. Puolet säännöistä toimivat hyvin, kun taas loput puolet eivät. Jos vastapuoli teki jonkin pienenkin virheen, se oli muka kostettava ja siitä syntyi loppumaton kostonkierre. Jotkut ottivat leikin kuitenkin hiukan liian tosissaan, jolloin leikistä kaikkosi hyvä henki ja iloisuus. Kaikki eivät kuitenkaan riitoihin osallistuneet, vaan pysyttelivät kauempana rähinästä. Pienet riidat kuitenkin selvitetiin ja jatkettiin peliä. Tunnelma oli taas hetken huipussaan kunnes joku olisi tarvinnut taas varapärettä. Muutamien riitojen myötä tunnelma alkoi joittenkin kohdalla hiipua, mutta onneksi he eivät tartuttaneet sitä toisiin, vaan pitivät sen mielessään. Muutamat kertoivat tunnelmiaan ääneen, mutta silti kaikilla oli hauskaa. Joskus kuitenkin kannattaisi laskea ensin kolmeen ennen kuin sanoo tai tekee jotain, joka saattaa vaikuttaa pelin kulkuun ja hauskuuteen.

Loppujen lopuksi reissusta jäi mieleen paljon hauskoja, kivoja ja ihania muistoja, joita mielellään muistelee. Mielestäni meillä on kiva ja hauska luokka, joka osaa tarvittaessa pitää hauskaa, tehdä töitä ja myös ratkoa rähinöitä. Kaikki oppii kantapään kautta. Tästä on hyvä jatkaa!

6.2 Opettajien arviointi

Kurssin keskeisimpiä tavoitteita oli luonnontieteellisen ajattelun ja taitojen kehittäminen projektipäivien aikana. Myös luonnontieteitä kohtaan tunnetun kiinnostuksen vahvistaminen oli tärkeä tavoite projektissa. Kolmantena keskeisenä tavoitteena oli luokan yhteishengen ja yhtenäisyyden parantaminen.

Projekti onnistui tavoitteiden saavuttamisessa kohtalaisen hyvin. Oppilaat työskentelivät kenttätyöjakson varsin innokkaasti ja ahkerasti. Paluumatkalla Konnevedeltä Jyväskylään linja-autossa moni oppilas kyseli, milloin järjestetään seuraava vastaava kurssi, joten kenttätyöjakso toimi varsin hyvin positivistien asenteiden muokkaajana luonnontieteelliselle tutkimiselle.

Johdannossa projektille asetetuista matemaattis-luonnontieteellisistä tavoitteista saavutettiin selkeästi taidot tehdä havainnot luonnosta ja ottaa näytteitä luonnosta. Laboratoriossa näytteiden työstäminen riittävällä tarkkuudella oli monelle oppilaalle uutta ja vaati alussa huomattavasti ohjausta. Näytteiden puhtaus ja niiden kontaminoitumisen estäminen laboratoriotutkimusten aikana kehittyi huomattavasti kenttätyöjakson aikana ja niille asetetut tavoitteet saavutettiin. Kun suhteuttaa 7E-ryhmän työskentelyn huolellisuuden ja tarkkuuden heidän ikäänsä, voidaan sitä pitää korkeatasoisena. Oppilaat omaksuivat nopeasti uuden menetelmän perusteet ja tekivät mittaukset mahdollisimman tarkasti kuten luonnontieteissä pitääkin.

Mittauslaitteiden käsittely ja niillä luotettavien mittaustulosten saaminen eivät silti täysin täytyneet, sillä esimerkiksi pH- mittarin mitta-anturi ei enää toiminnut moitteettomasti eikä johtokykyttarikaan kalibroitu luotettavasti. Kemiallisista analyyseistä oppilaat saivat Konneveden vedestä tuloksiksi nollalöydökset nitraateista ja fosfaateista, mikä oli ohjaajille tiedossa jo ennen tutkimuksia, sillä oppilaiden käyttämä analyysimenetelmä oli liian epätarkka. Nitraattien ja fosforin löytämiseen ja kvantitatiiviseen määrittämiseen olisi tarvittu huomattavasti tarkempia analysoimismenetelmiä, joita varmaan voimme opiskella myöhemmillä kenttätyöjaksoilla. Happamuuden tutkiminen värianalyysitestein oppilailta onnistui erinomaisesti. Oppilaille kemialliset merkit ja kemikaalien nimet olivat vielä outoja, mutta herättivät useassa oppilaassa selkeää uteliaisuutta uuden merkkikielen hallinnan opetteluun.

Kenttätyöjakson tehtävät niveltäivät hyvin äidinkielen ja kirjallisuuden ensimmäiseen kurssiin Lukemisesta puhumiseen. Kurssin keskeisenä tavoitteena on, että oppilas osaa käyttää erilaisia tietolähteitä ja hyödyntää löytämäänsä tietoa opiskelutehtävissään ja arkielämän ongelmien ratkaisemisessa. Pääsältönä on monipuolinen lukutaidon harjoittelu, ja toinen tärkeä osa-alue on vuorovaikutus- ja yhteistyötaitojen opiskelu. Tutkimustulosten analysointi ja

raportointi oli 7.-luokkalaisille vaativa tehtävä, sillä aineistotekstit sisälsivät kuvia, graafeja ja taulukoita ja myös omat tutkimustulokset kirjattiin taulukoiksi. Tällaisten tietotekstien lukemiseen 7.-luokkalainen ei ole vielä ehtinyt harjaantua. Tulosten tulkinta veikin enemmän aikaa kuin oli ennalta arvioitu, mutta raporttien kirjoittamista jatkettiin äidinkielen tunneilla. Myös äidinkielen tavoitteet saavutettiin erittäin hyvin: oppilaat saivat erityisesti päättelevän ja arvioivan lukemisen harjoitusta ja oppivat raportoimaan tutkimustuloksia sekä suullisesti että kirjallisesti ja toimivat vastuullisina ryhmän jäseninä.

Tiedollisesti kenttäjakson aikana tapahtui kehitystä. Empiirisen aineiston ja kirjoista saatavan teoreettisen tiedon yhdistämisessä tieteelliseksi raportiksi otettiin kurssin aikana ensimmäisiä askeleita. Tämän raportin tieteellistä osaa lukiessa huomio kiinnittyy siihen, että oppilaat ovat jo pystyneet tekemään tuloksista johtopäätöksiä sekä liittämään ne tieteelliseen teoreettiseen tietoon. Toisaalta empiirisen ja teoreettisen tiedon yhdistäminen on selvästi myös eniten kehittämistä vaativa osa ajateltaessa oppilaiden luonnontieteellisen osaamisen ja ajattelun tason parantamista jatkossa. Tämän takia olisi äärimmäisen tärkeää, että 8- ja 9-luokilla tällä ryhmällä olisi vastaavia projekteja, joissa hyvin alkanutta kehitystä edelleen jatkettaisiin. Näin oppilaille taataisiin suotuisia oppimistilanteita luonnontieteellisen osaamisen kehittymiselle. Tekstiä lukiessa huomio kiinnittyy sen korkeaan tasoon. Raportin kirjoittaminen toimikin hyvänä harjoituksena suomen kielen kirjoittamisessa.

Jatkoprojekteja ajateltaessa aikaa on varattava enemmän. Kaksi päivää on hieman liian lyhyt aika kunnolliseen projektiin. Tällä kertaa raportin kirjoittaminen jäi Konnevedellä kesken ja sitä jouduttiin jatkamaan koululla projektin jälkeisellä viikolla. Tämä aiheuttaa omat ongelmansa, kun oppilaat unohtavat jo osan asioista ennen niiden perusteellista käsittelyä. Jatkon kannalta järkevältä tuntuisikin järjestää kolmen päivän pituisia työskentelyjaksoja.

Luokan ryhmäytymisen edistäminen onnistui retkipäivien aikana hyvin. Yhdessä työskentely yhteisen tutkimusongelman parissa lisäsi ryhmän yhtenäisyyttä ja oppilaiden välistä yhteistyötä. Kaikilla oppilailla oli tärkeä oma roolinsa projektin onnistumisen kannalta, mistä nuoret hyvin oman vastuunsa kantoivat. Iltaohjelmalla oli myös hyvin tärkeä merkitys luokan yhtenäisyyden parantamiselle. Keskinäiset pelit ja mahdollisuus viettää vapaasti aikaa luokan kesken paransi selvästi oppilaiden välisiä suhteita ja luokan yhteishenkeä.

Ajateltaessa oppiaineiden välistä yhteistyötä projekti onnistui hyvin. Biologian alaan kuuluva kenttätyöjakson aihe, vesistötutkimus, antoi selkeän kehityksen kolmen kouluaineen - biologian, kemian ja äidinkielen - yhteistyölle. Nykyaikainen biologi käyttää erittäin paljon hyväkseen fysiikan ja kemian uusia tutkimusmenetelmiä ja tutkimuslaitteita, joilla saavutetut tutkimustulokset ovat muuttaneet meidän kaikkien ihmisten jokapäiväistä elämää parin viime vuosikymmenen aikana.

Kolmen aineen opettajat ohjasivat oppilaiden työskentelyä hyödyntäen kukin parhaan taitonsa mukaan omaa erityisosaamistaan saumattomasti. Näin aineiden välinen integraatio oli luontevaa. Varsinaisia perinteisiä oppiainerajoja

ei ollut. Tähän osaltaan vaikutti se, että opettajien yhteistyö oli onnistunutta. Jokaisella opettajalla oli selkeä tärkeä roolinsa toimivassa joukkueessa, joka ponnisteli yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi projektissa.