

Tuula Keinonen, Anu Hartikainen ja Seija Juntunen  
Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu

Koulun ulkopuoliset oppimisympäristöt -hankkeessa painopisteenä on ollut yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvä luonnontieteiden opetus ja opiskelu. Hankkeessa tuotetut 'Penttilä puhtaaksi'- ja 'Koskikalastus'-opiskelukokonaisuudet noudattavat tätä lähestymistapaa.

## **Yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvä luonnontieteiden opiskelu**

### **Opiskelu autenttisen tilanteen avulla**

Luonnontieteiden opetuksen tulee edistää opiskelijoiden ongelmanratkaisutaitoja ja opitun tiedon soveltamista arkipäivän ongelmatilanteissa. Siksi opetuksessa luonnontieteellinen tieto tulisi kytkeä todellisiin yhteiskunnan tilanteisiin. Yksi tapa liittää oppisisällöt todellisiin, autenttisiin tilanteisiin on STS-opetus (*Science-Technology-Society*), jossa huomioidaan luonnontieteiden yhteydet yhteiskuntaan ja teknologiaan. STS -opetusta alettiin toteuttaa 1980-luvulla Britanniassa, Kanadassa, Australiassa ja Yhdysvalloissa. STS-opetuksen rinnalle on noussut erityisesti Euroopassa SSI (Science-Society Issues) -opetus, jossa teknologian osuudella ei ole niin suurta painoa, mutta opetuksen lähtökohtana on yhteiskunnallinen tai arkielämän aihe.

### **Lähtökohtana arkielämä – avain kiinnostuksen heräämiseen**

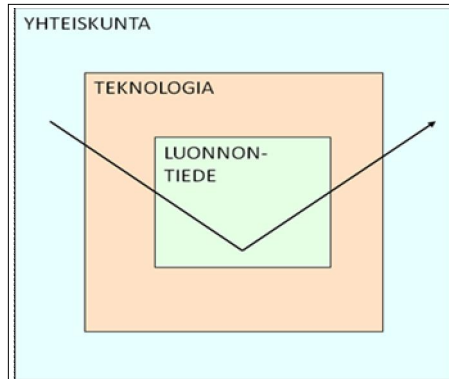
STS -opetus ja SSI -opetus ovat lähestymistapoja, jossa luonnontieteisiin liittyviä ilmiöitä tarkastellaan yhteiskuntaan kytkeytyvässä kontekstissa. Tavoitteena on, että luonnontieteellinen tieto ei jää irralliseksi, vaan kiinnittyy ja jäsentyy oppilaan olemassa oleviin tietorakenteisiin.

Luonnontieteiden aihealueet ovat moniulotteisesti sidoksissa yhteiskunnan arkipäivän toimintaan ja oppilaan jokapäiväiseen elämään. Siksi opiskeltavan aihepiirin tarkastelu on luontevaa aloittaa yhteiskunnallisesta näkökulmasta, arkielämän ilmiöistä ja asioista, joista edetään kohti luonnontieteen ilmiöitä ja käsitteitä. Aluksi aihepiiristä voidaan muotoilla yhteiskunnallisia ja/tai arkielämän kysymyksiä ja ongelmia, joihin yritetään löytää vastauksia opiskelun aikana.

Yhteiskunnalliseen toimintaan liittyvä yleensä aina teknologiaa. STS -opetuksen toisessa vaiheessa paneudutaan opiskeltavaan aiheeseen liittyvään teknologiseen tietoon. Yhteiskunnallisten ja teknologisten kysymysten ymmärtäminen edellyttää myös luonnontieteelliseen tietoon perehtymistä, jota käsitellään seuraavassa vaiheessa. Oppilaat tutustuvat teknologian taustalla olevaan tietoon, ilmiöihin ja käsitteisiin. He tarkastelevat ja tutkivat aihetta luonnontieteen menetelmin ja käsittein.

Luonnontieteiden opiskelun jälkeen aihepiiriä tarkastellaan uudelleen teknologian näkökulmasta. Lopuksi opiskeltavaa aihealuetta tarkastellaan vielä yhteiskunnan ja sen

toiminnan ja/tai arkielämän näkökulmasta. Oppilaat voivat esittää vastauksia opiskelun alussa esitettyihin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja ongelmiin. Oppilaat tekevät syvällistä ajattelua vaativia johtopäätöksiä, jotka pohjautuvat luonnontieteelliseen tietoon ja aiheeseen liittyvän teknologian ymmärtämiseen.



Kuva 1. STS -opetuksen eteneminen

### **Tavoitteena luonnontieteellisen tiedon hyödyntäminen arkielämässä**

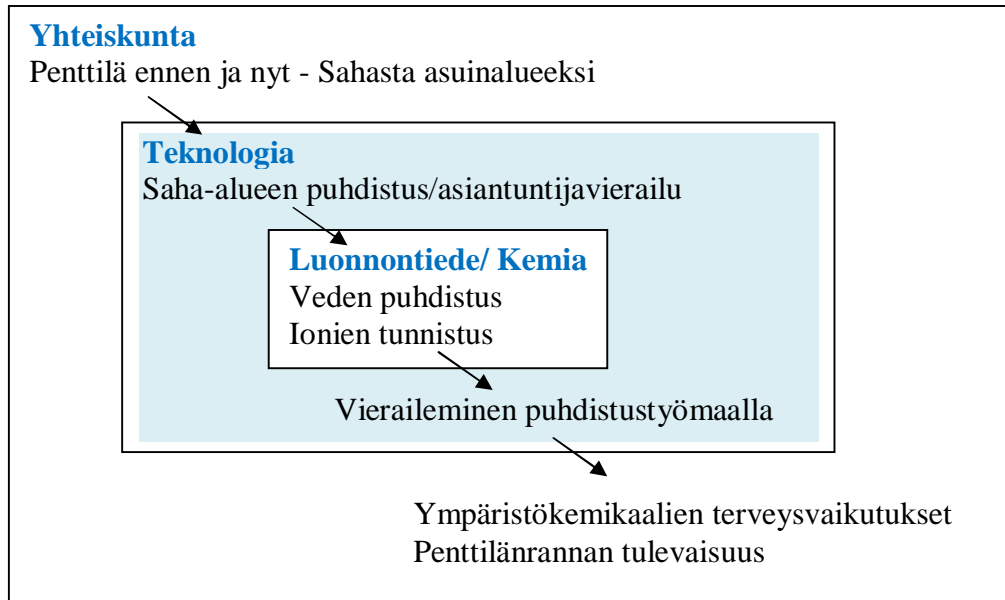
Yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvän luonnontieteiden opetuksen tavoitteena on auttaa oppilasta saavuttamaan itselleen sellaiset tiedot, taidot ja toimintatavat, joilla hän voi toimia vastuullisena kansalaisena. Opetus lisää oppilaan valmiuksia hyödyntää luonnontieteitä arkielämän tilanteissa ja mahdollisuuksia selviytyä yhä teknistyvämmässä maailmassa. Opetuksen tavoitteena on oppilaiden ajattelu-, ongelmanratkaisu- ja päätöksentekotaitojen kehittäminen ja kansalaiseksi kasvaminen. Opetukselle on ominaista paikallisten ongelmien tunnistaminen, paikallisten resurssien hyödyntäminen, yhteiskunnassa toimiminen, omakohtainen innostus, soveltaminen, ongelmanratkaisu, eri ammatteihin ja ammattialoihin tutustuminen sekä tulevaisuus-suuntautuneisuus. Kaiken kaikkiaan oppimisprosessi on hyvin oppilaskeskeinen.

### **Lähestymistavan hyötyjä**

Niin STS- kuin myös SSI -opetus soveltuu hyvin nykyisten opetussuunnitelman perusteiden mukaiseen opetukseen ja toteuttaa opetuksen ja oppimisen tutkimusten suosituksia. Yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvän opetuksen on havaittu kehittävän opiskelijoiden tiedon omaksumista, prosessitaitoja, luovuutta, positiivista asennetta luonnontieteisiin, päätöksentekotaitoja sekä näkemyksiä luonnontieteistä. Yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvä opetus on avainasemassa pyrittäessä vastaamaan ympäröivän yhteiskunnan, teknologian, tieteen sekä opetuksen ja oppimisen tutkimuksen luonnontieteiden opetukselle esittämiin haasteisiin. Yhteiskunnallisiin aiheisiin liittyvä opiskelu on kasvatusta tulevaisuuteen luonnontieteiden avulla.

## Esimerkki 1: Penttilä puhtaaksi -opiskelukokonaisuus

Penttilä -opiskelukokonaisuuden lähtökohtana on yhteiskunnalliseen aiheeseen liittyvä kemian opiskelu. Opiskelukokonaisuuden tavoitteena on, että oppilas huomaa kemian yhteyden yhteiskuntaan. Oppilas ymmärtää, että kemialliset aineet ja yhdisteet voivat aiheuttaa yhteiskunnalle ongelmia, mutta myös että kemian avulla yhteiskunnan ongelmia voidaan ratkaista. Oppilas tutustuu entisen saha-alueen historiaan, maaperän puhdistusprojektiin ja siihen liittyviin kemiallisiin ilmiöihin. Oppilas ymmärtää maaperästä löytyvien yhdisteiden vaikutuksen ihmiseen. Hän tarkastelee myös alueen tulevaisuutta. Oppilas oppii käyttämään tietotekniikkaa opiskelunsa raportointiin ja tekemään kemiallisia kokeita.



Kuva 2. Penttilä -opiskelukokonaisuuden eteneminen STS -opetuksen mukaisesti

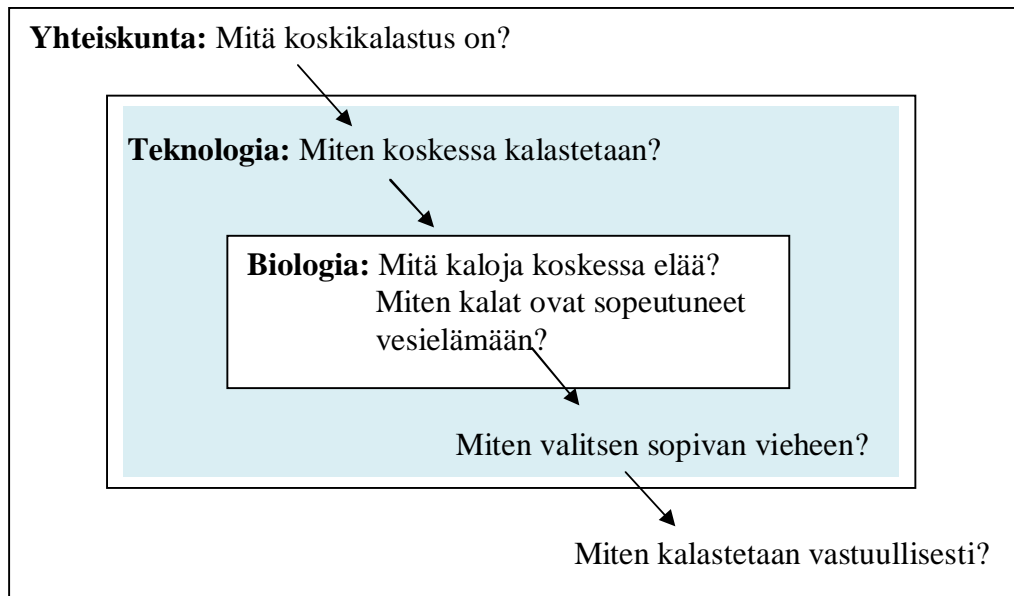
Penttilä -opiskelukokonaisuus etenee STS -opetuksen mallin mukaisesti. Opiskeltavan aiheen tarkastelu aloitetaan yhteiskunnallisesta näkökulmasta, eli tutustumalla Penttilän alueen historiaan ja nykypäivään. Sahan toiminnan aiheuttaman maaperän saastumisen puhdistamiseen, puhdistamiseen liittyvään teknologiaan ja puhdistusmenetelmiin tutustutaan toisessa, eli teknologia -vaiheessa.

Seuraavassa vaiheessa opiskellaan aihepiirin luonnontieteiden sisältöjä. Tutustutaan pilaantumista aiheuttaneisiin yhdisteisiin, tutkitaan veden puhdistamista ja ionien tunnistamista. Oppilaat tekevät kemiallisia kokeita laboratoriossa. Luonnontieteiden opiskelun jälkeen aihetta tarkastellaan uudelleen teknologian näkökulmasta. Tässä vaiheessa oppilaat vierailevat entisen sahan alueella. Lopuksi opiskeltavaa aihealuetta tarkastellaan vielä yhteiskunnan näkökulmasta. Oppilaat selvittävät ympäristökemikaalien terveysvaikutuksia sekä tutustuvat Penttilän alueen tulevaisuuteen.

Opiskelukokonaisuus luotiin ja toteutettiin Joensuun Lyseon peruskoulun ja Pataluodon kouluilla. STS -opetuksen mukainen lähestymistapa tukee koulun opetussuunnitelman mukaista kemian opiskelua. Lyseon peruskoulun opetussuunnitelman mukaan *Kemian opetus auttaa ymmärtämään kemian ja teknologian merkityksen jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa. Tavoitteena on, että oppilas mm. osaa soveltaa omia tietojaan arkielämän tilanteissa. Kemian opetuksen tulee antaa oppilaalle valmiuksia tehdä jokapäiväisiä valintoja ja ohjata oppilasta ottamaan vastuuta ympäristöstään.*

## Esimerkki 2: Koskikalastus -opiskelukokonaisuus

Koskikalastus -opiskelukokonaisuus on suunniteltu Ruunaan alueelle Lieksassa. Ruunaa on suosittu koskikalastuskohde. Opiskelukokonaisuudessa oppilas tutustuu koskikalastukseen, kaloihin ja niiden elinympäristöön erityisesti Ruunaalla, kalojen rakenteeseen, ravintoon sekä aisteihin. Tavoitteena on, että oppilas ymmärtää kalojen ravinnon, elinpaikan ja kalastuksen väliset yhteydet. Tavoitteena on myös, että oppilas ymmärtää yhteyden teknologisten välineiden ja luonnontieteellisten ilmiöiden välillä, sekä ymmärtää kalastuksen merkityksen ja kestävän kalastuksen periaatteet. Opiskelukokonaisuus etenee STS-mallin mukaisesti.



Kuva 3. Koskikalastus -opiskelukokonaisuuden eteneminen STS -opetuksen mukaisesti

Koskikalastus -kokonaisuuden ensimmäisessä vaiheessa oppilaat tutustuvat koskikalastukseen ja pohtivat, millaista koskikalastus on ja miksi koskessa kalastetaan. Teknologia-vaiheessa oppilaat tutustuvat kalastusvälineisiin ja niiden käyttöön. Seuraavaksi oppilaat tutustuvat kalastajalle tarpeellisiin luonnontieteellisiin aihesisältöihin tarkastelemalla eri kalalajeja sekä kalojen rakennetta, ravintoa ja aisteja.

Tämän jälkeen oppilaat soveltavat oppimaansa teknologista ja luonnontieteellistä tietoa. He pohtivat, miksi kalastuksessa käytettävät vieheet ovat sellaisia kuin ovat, ja miten ne pyrkivät houkuttelemaan kaloja. Oppilaat myös suunnittelevat oman vieheen jonkin Ruunaalla elävän kalan kalastamiseen.

Viimeisessä vaiheessa oppilaat tutustuvat kalastuslupiin ja vastuullisen kalastamisen sääntöihin. He tutustuvat myös yhteiskunnan toimiiin kalavesien hoitamiseksi ja kalakantojen ylläpitämiseksi. He pohtivat myös kalastuksen merkitystä yhteiskunnalle, esimerkiksi matkailulle.

**Lähteet:**

Aikenhead, G. S. (1994). What is STS science teaching? Teoksessa Solomon, J. & Aikenhead, G. (eds.), STS education: International perspectives in reform (s. 47-59).

Keinonen, T, & Hartikainen, A. (2004). Luonnontieteiden opetusta yhteiskuntaan liitettynä. Teoksessa Atjonen, Päivi & Väisänen, Pertti (toim.). Osaava opettaja. Keskustelua 2000 -luvun opettajankoulutuksen ydinaineuksesta.

Sadler, T.D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. Teoksessa Sadler, Troy D. (ed). Sosio-scientific issues in the classroom. Teaching, learning and research (s. 1-9).

Wong, S.L., Tal T. & Sadler T.D. (2011). Metalogue: Using issues and participatory experiences to enhance student learning and interest. Teoksessa Sadler, Troy D. (ed). Sosio-scientific issues in the classroom. Teaching, learning and research (s. 39-43).