



Tekniikan opetus koulutusjärjestelmässämme lapsipuolen asemassa

Pekka Jauho



Tekniikka on ihmiskunnan tulevaisuuden haltija, se on läsnä kaikkialla, emme yksinkertaisesti voi välttyä siltä. Kehittämälleen teknillisellä toiminnalla ihminen tekee elämisensä nykyisellä väestömäärällä mahdolliseksi, luo hyvinvointia, hyödyntää maapallon raaka-aineita ja harrastaa kulttuuria. Mutta tekniikalla on Janus-jumalan kahdet kasvot: Se myös pilaa ympäristöämme, kuluttaa maapallon raaka-ainevarantoja ja jopa alistaa ihmisen palvelukseensa. Miksi näin keskeinen ja kaikkialle ulottuva toiminta ei ole oppiaineena peruskoulussa ja lukiossa?



Tieteiden ekosysteemissä tekniikka on ketjun huipulla, sillä sen ymmärtäminen edellyttää perustietoja matematiikassa, fysiikassa ja kemiassa. Kaikkien näiden aineiden asema on kouluissamme liian heikko, ylioppilaaksi voi päästä lukematta näitä vain vähän tai jopa ei laisinkaan. Kumminkin nämä aineet ovat muiden Euroopan maiden koulujärjestelmissä aivan keskeisinä maanosamme kulttuurin ytimeen kuuluvina oppiaineina. Perustietojen heikkous on varmaan yksi syy tekniikan opetuksen poissaoloon.



Tekniikka muodostaa myös hyvin kirjavan oppiainekokoelman, jonka opetuksen järjestäminen tuottaa vaikeuksia. Pätevien opettajien saaminen on myös vaikeaa. Biologian opetuksessa sivutaan tekniikan varjopuolta ympäristöongelmaa, ja tietotekniikan käyttöön perehdytään useinkin oppiaineen kursseilla mutta vain pinnallisesti. Kummassakaan edellämainituista ei välttämättä syvennyttä teknillisiin kysymyksiin, miten teknilliset ratkaisut toimivat ja mitkä ovat niiden rajoitukset sekä aiheutuvien ongelmien syyt.



Me elämme teknillisessä järjestelmäyhteiskunnassa, joka muodostuu hyvin monimutkaisista järjestelmistä, niiden alajärjestelmistä ja järjestelmien välisestä vuorovaikutuksesta. Yksi malliesimerkki on maailmanlaajuisen energijärjestelmä, joka muodostuu energialähteistä, energian tuotannosta, kulutuksesta, energian hyväksikäytöstä ja toiminnan päästöjen hallinnasta. Alajärjestelmiä on lukuisia: öljy, kivihili, uraani, vesivoima, ja bioenergia. Vain näillä on tällä hetkellä merkitystä globaalissa mielessä. Nämä alajärjestelmät ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja niiden käyttäytymistä määräävät eräät fysikaaliset ja kemialliset lainalaisuudet. Energia säilyy ja voi muuttua muodosta toiseen. Lämpöä ei kumminkaan voida kokonaan muuttaa mekaaniseksi työksi, kemialliseksi tai sähköenergiaksi.



Olisi tärkeää ymmärtää energijärjestelmän toimintaa, sen energiayksiköillä mitattavaa suuruutta, energiaraaka-aineiden määriä ja niiden maantieteellistä jakautumaa, järjestelmän muutoshitautta ja siihen kätkeytyviä valtavia pääomasijoituksia. Vain näin tulisi mahdolliseksi käydä järkevää keskustelua demokratian edellyttämällä tavalla. Järjestelmän käyttäytymistä voidaan kuvata matemaattisella mallilla.



'Energijärjestelmä' on edellä vain havainnollisena esimerkkinä. Muita keskeisiä hyvinvointiimme vaikuttavia järjestelmiä ovat esimerkiksi elintarvike-, kuljetus-, viestiliikenne-, materiaali- ja tietojärjestelmät. Kaikilla niillä on järjestelmäkohtaisia ominaisuuksia ja "lakeja", joita ei voi rikkoa. Elintarviketuotannolla on fyysiset elämisen ehdona olevat ala- ja ylärajansa, tiedonsiirrolla on järjestelmästä riippuva suurin nopeus, ja kuljetusjärjestelmän välityskyky riippuu paitsi kapasiteetista myös logistiikasta eli siitä kuinka rationaalisesti sitä käytetään. Kaikilla niillä on myös määrätty käytettävyyttä ja toimintavirheiden todennäköisyys. Järjestelmän turvallisuus voidaan laskea eri menetelmillä ja päätellä, mitkä menetelmät ovat turvallisuusmielessä sallittuja.




Myös yhteiskunnallisiin järjestelmiin voidaan soveltaa modernia turvallisuusanalyysiä ja siten pienentää pakollisten jäännöserien suuruutta. Ihmisten määrän kasvaessa nämä riskit lisääntyvät ja niiden hallintaan on kiinnitettävä kasvavaa huomiota. Eräät riskit muodostuvat myös strategisiksi ja suuruudeltaan globaaleiksi. Esimerkkinä voidaan taas käyttää energijärjestelmää, jonka öljyreservien ja kulutuksen maantieteellinen jakautuma muodostaa suuren luokan potentiaalisen riskin.




Vaikka koulussa on painetta monen asian opetuksen lisäämiseen, tuntuu epäloogiselta, että tekniikan opetusta ei ole edes vapaaehtoisena aineena olemassa. Tämän alan opetuksen aloittamisen edellytyksenä olisi hyvin kirjoitettujen oppikirjojen aikaansaaminen ja opettajien kouluttaminen.





Yhteiskuntamme tiedon määrän nousu, pyrkimyksemme tietoyhteiskuntaan ja elämämme hallinnan monimutkaistuminen järjestelmäyhteiskunnassa suorastaan pakottavat harkitsemaan myös tekniikan opetuksen mukaanottamista koulutusjärjestelmäämme.



Kirjoittaja on akateemikko ja VTT:n eläkkeellä oleva pääjohtaja.

