

Matematiikan ja kemian taitojen kehittäminen: haasteet ja ratkaisut

Matematiikan ja kemian taidot muodostavat perustan monille tulevaisuuden ammateille ja ovat olennaisia menestyksen kannalta niin yksilön kuin yhteiskunnankin tasolla. Valitettavasti huhtikuussa 2024 tehdyt havainnot osoittavat, että näiden taitojen puutteet ovat yhä kasvava ongelma. YLE:n uutisessa mainitaan, että tekniset alat ovat niitä, joille on helpointa päästä opiskelemaan. Mutta onko tämä osoitus kehityksestä, jota tarvitsemme? Ja millaisia vaikutuksia tällä kehityksellä on yhteiskuntaamme sekä taloudellisesti että teknisesti?

Havainnot opetuksen kentältä ovat huolestuttavia

Matematiikan, kemian ja fysiikan ymmärtämättömyys aiheuttaa monenlaisia haasteita. Esimerkiksi, monet opiskelijat ovat menettäneet perustaitonsa ratkaista jopa ensimmäisen asteen yhtälöitä. Insinööritaitojen kannalta kertaluokkavirheiden hahmotuksen puute on vaarallista, ja tämä näkyy virheellisinä vastauksina tehtävissä. Lisäksi opiskelu on muuttunut lyhytjännitteiseksi ja pinnalliseksi, eräänlaiseksi tik-tok-opiskeluksi, kun opetusvideoiden ja lukemisen jaksamisessa on havaittavissa ongelmia.

Nämä haasteet heijastuvat laajemmin opetukseen ja yhteiskuntaan

Opiskelijat sortuvat yhä useammin tenttivilppiin vaikeuksien edessä, ja opettajien täytyy käyttää valtavasti aikaa sovittaakseen tehtävät kaikille oppijoille sopiviksi. Kurssien läpäisyprosentit ovat romahtaneet, ja etäopetuksen myötä on havaittu jopa läpäisyprosentin kaksinkertaistumista, kun taas perinteiseen opetukseen palatessa se on romahtanut. Näiden ongelmien kanssa kamppailevat opiskelijat eivät välttämättä saa tarvitsemaansa tukea, sillä korkeakoulujen rahoitustilanne ei mahdollista riittävää tukea oppimisvaikeuksista kärsiville.

Matematiikan ja kemian taitojen puutteet vaikuttavat myös muihin luonnontieteisiin:

PISA-tutkimukset osoittavat tason laskua matematiikassa ja sen vaikutusta muihin luonnontieteisiin. Perusasioiden hallinta, kuten yhtälönratkaisut ja yksikkömuunnokset, ovat puutteellisia. Sähköisten laskimien yleistymisen on vähentänyt päässälaskutaitoa ja kynän ja paperin käyttöä, ja keskiverto-osaajien määrä on laskenut. Näin ollen, vaikka luonnontieteet kiinnostavatkin, ne koetaan vaikeiksi, mikä vaikeuttaa opiskelua.

Lopuksi, on tärkeää korostaa, että kemian taitojen kehittäminen olisi huomattavasti helpompaa ja miellyttävämpää, jos matemaattiset perustaidot olisivat kunnossa. Vaikka kemiassa on paljon ulkoa opetteluakin, laskut ja laskukaavat ovat yleensä yksinkertaisia.

Johtopäätös: Toimia tarvitaan kiireesti

Matematiikan ja kemian taitojen kehittäminen on välttämätöntä sekä yksilöiden että yhteiskunnan menestyksen kannalta. Tarvitaan investointeja opettajien koulutukseen ja resursseihin, oppimateriaalien kehittämiseen sekä lisätukea oppimisvaikeuksista kärsiville. Ainoastaan näin voimme varmistaa, että

tulevaisuuden sukupolvet ovat valmiita kohtaamaan haasteet ja tarttumaan mahdollisuuksiin monimutkaisessa ja nopeasti muuttuvassa maailmassa.

TEKin Korkeakouluvaliokunta

TEKin Korkeakouluyhdistykset

Daniel Valtakari, työelämäasiantuntija, TEK

Matematiikan ja kemian taitoja kehitettävä

Matematiikan ja kemian taitojen puutteellisuus heijastuu yhä enemmän opiskelijoiden opintomenestykseen ja tulevaisuudennäkymiin. Tämä on ratkaisevaa ei vain opiskelijoiden omalle tulevaisuudelle vaan myös koko yhteiskuntamme tulevaisuudelle. Huhtikuussa 2024 YLE uutisoi, että tekniikan alat ovat jo nyt niitä, joille pääsee helpoimmin opiskelemaan. Onko tämä se kehitys jota tarvitsemme ja mihin suuntaan se muokkaa yhteiskuntaamme myös taloudellisesti ja teknisesti.

Havaintoja kentältä:

- Matematiikan ja kemian, mutta myös fysiikan ilmiöiden ymmärtämättömyys teettää aika lailla vaikeuksia.
- Todella huonot matematiikan taidot eivät todellakaan ole enää harvinaisuus, huomattava osa jopa 3 vsk:n teekkareista ei enää osaa ratkaista edes ensimmäisen asteen yhtälöä, vaan sellaistaakin ratkaistaan kokeilemalla laskimella erilaisia sijoituksia.
- Insinööritaitojen kannalta eräs vaarallisimpia ilmiöitä on kertaluokkavirheitten hahmotuksen puute esim. itse saan yllättävän useinkin tenttivastauksia, joissa värähtelynopeudeksi saadaan esim. 100 km/h, kun standardien tapauksissa asteikko loppuu useimmiten luokassa 10...20 mm/s.
- Opiskelu on mennyt "tik-tokiksi", yli 5 min opetusvideoitakaan ei enää oikein jakseta katsoa, saati sitten lukea monenkaan rivin vertaa tekstiä.

Tämän vaikutuksia opetukseen ja laajemminkin:

- On olemassa viitteitä siitä, että opiskelijat sortuvat vaikeuksien edessä entistä useammin tenttivilppiin.
- Työaika kuluu kohtuuttomasti siihen, että täytyy yrittää laatia tehtäviä niin, että huonommatkin oppijat saisivat niistä jotain irti.
- Löytyy kursseja, joiden tenteissä läpäisy oli vielä ennen korona-aikaa luokkaa 70%, nyt jopa alle 30%. Uusintojen uusinnat työllistävät turhan paljon.
- Em. joukosta löytyy kursseja, joissa etätenttiaikaan läpäisyprosentti jopa nousi ja perinteiseen tapaan siirryttäessä tapahtui välitön romahdus. Etäily taisi olla melkoinen karhunpalvelus eräille ikäluokille.
- Teknillisen matematiikan opettajilta saadun lausunnon mukaan paperitenteistä ei luovuta "ikinä".
- Syventävillä kursseilla on hyvin vaikea opettaa: esim. kun pitäisi harjoitella taajuusvasteen määrittämistä labrassa, mukana on usein opiskelijoita jotka eivät edes ymmärrä mikä vaste on. Kursseja keskeytetään usein.
- Varsinkaan nykyisellä rahoitustasolla korkeakoulujen on täysin mahdoton pyrkiä tarjoamaan riittävää tukea oppimisvaikeuksissa oleville. Käynnissä onkin melkoinen ihmiskoe: tilanne ei voi olla jättämättä jälkeensä suurehkoa joukkoa pudokkaita, joka ei ehkä ole suoraan meidän ongelmamme, mutta mitä luulette, että heille vuonna 2034 kuuluu?

- Matematiikan tason osaamisen huononeminen heijastuu suuresti muihin luonnontieteisiin esimerkiksi juuri kemian osaamiseen.
- PISA-tulokset näyttävät hyvin tason laskun.
- Yhtälön ratkaisut, yksikkömuunnokset, 10-100-1000 kertomiset ja jakamiset hankalia eli todella perusasiat puutteellisia.
- Keskiverto-osaajia oli määrällisesti ennen paljon, nyt se massa on vähentynyt. Nykyään on huippulahjakkaita ja paljon todella huonotasoisia opiskelijoita.
- Sähköiset palvelut tehnyt hallaa, päässä laskutaito on katoava luonnonvara. Kynää ja paperia ei osata enää käyttää, kaikki pitäisi saada laskettua laskimella tai muulla laitteella.
- Luonnontieteet kiinnostaa, mutta se koetaan vaikeaksi. Esimerkiksi jos mietitään vaikka reaaliaineista fysiikka vs terveystieto.
- Loppukaneettina: Kemia olisi huomattavasti helpompaa ja miellyttävämpää, jos matemaattiset taidot olisivat hyvät. Toki kemiassa on paljon ulkoa opetteluakin, mutta kemian laskut ja laskukaavat ovat hyvin yksinkertaisia.

Lisätietoa:

- PISA-tulokset: <https://okm.fi/pisa>
- Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen kehittäminen: <http://www.protsv.fi/mlseura/>
- Luonnontieteiden ja matematiikan opetuksen tukeminen: <https://dimensiolehti.fi/oppimisvaikeuslasten-ja-nuorten-tukeminen-matematiikan-oppimisessa/>