



## Vaikutteita opetukseen Unkarista

Virikkeitä matematiikan opetukseen on etsitty Unkarista, sillä Unkari on niukoista resursseistaan huolimatta menestynyt erittäin hyvin kansainvälisissä vertailuissa matematiikan koulutason oppimistulosten suhteen, kun taas Suomen sijoittuminen ei ole kehuttavaa. Tutkijatasolla noin kymmenen miljoonan asukkaan Unkarilla on ehkä maailmanennätys laskettaessa ensi luokan matemaatikkojen lukumäärää suhteutettuna väkilukuun ja yli kymmenen Nobelin palkintoa aloilla, jotka vaativat hyvää matemaattista pohjaa. Kielisukulaisuuden takia unkarilaiset ovat hyvin sydämellisesti valmiita yhteistyöhön suomalaisten kanssa.

Noin kaksi vuotta sitten aloin selvittää mahdollisuutta yhteistyöhön Unkarin kanssa. Tekijänoikeusongelmien selvittyä oli ensimmäinen konkreettinen tulos se, että Helsingin yliopistossa unkarin kielen opiskelijat käänisivät kielitieteilijän ja asian harrastuksesta unkaria Helsingin yliopistossa opiskelleen matemaatikon, tri *Taneli Huuskosen* opastuksella matematiikan tehtäviä, jotka sijoitettiin Solmun yhteyteen suomalaisia koululaisia varten. Käännöskurssia tuki AKO (Ammattikielten ja kääntämisen opintokokonaisuus). Myös Wihurin rahasto on tukenut Unkari-yhteistyötä.

Käytännön koulukokeilu aloitettiin tänä syksynä alasteelta, koska matematiikkaa rakennetaan perustasta alkaen kuin taloa. Paitsi peruskäsitteiden omaksumiseen, alkuopetus vaikuttaa voimakkaasti myös asenteisiin. Suomessa tuntuu olevan – jopa joidenkin päättäjienkin tasolla – käsitys, ettei matematiikkaa enää nykyisenä koneiden aikana tarvita. Ei tiedetä, ettei matematiikka ole koneella korvattavaa mekaanista laskemista, vaan moderni, nopeasti kehittyvä

tiede, joka on tarpeellinen yhä useammilla, myös ns. ”pehmeillä” aloilla, ja korkean teknologian perusta. Koulumatematiikan laiminlyönnillä typistetään kohtalokkaasti myöhempiä opiskelumahdollisuuksia ja suljetaan pois mielenkiintoisia uravalintoja. Teollisuudelle on Suomessa tullut yhä vakavammaksi pullonkaulaksi kyllin hyvin matemaattis-luonnontieteellisesti koulutetun työvoiman saaminen. Esimerkiksi Nokia on jo huomattava työllistäjä Unkarissa tutkimus- ja kehitystyönsä suhteen.

Aloitteestani pidettiin Jyväskylässä ja Polvijärvellä viime elokuussa suomalaisille luokanopettajille kahden viikon pituinen matematiikan alkuopetuksen tehokurssi, opettajina *Márta Oravec* ja *Ágnes Kivovics* Budapestistä. Tulkin avulla toteutettua kurssia pidettiin äärimmäisen mielenkiintoisena, oppisisällön laajuus ja monipuolisuus yllätti suomalaiset opettajat, jotka kertoivat saaneensa paljon ahaa-elämyksiä. Opetushallitus ja Kauko Sorjosen säätiö tekivät kurssit taloudellisesti mahdollisiksi. Jyväskylässä ovat tehneet valtaosan työn prof. *Eira Korpinen* ja tri *Tuula Matikainen*, molemmat kasvatustieteilijöitä. Tutkiva opettaja -verkoston puitteissa aloitetaan tutkimusta unkarilaisesta menetelmästä. Ensi kesänä on tarkoitus jatkaa. Toiminta saattaa levitä muiden toimesta myös pääkaupunkiseudulle.

Millaista sitten on suhtautuminen matematiikkaan Unkarissa? Suomalainen saanee oikean mielikuvan asiasta oman, erinomaisia tuloksia tuottavan musiikkikasvatuksemme avulla. Unkarissa tiedetään, ettei matematiikkaan ole ”kuninkaan tietä”. Pitkät perinteet, työ ja matemaattis-luonnontieteellisten alojen arvos-

tus ovat nostaneet Unkarin matematiikan menestykseen. Jo sata vuotta sitten aloitettiin matematiikkalehti *KöMaL*, joka tarjosi matemaattisia ongelmia ja lisämateriaalia toisen asteen kouluille, sekä matematiikkakilpailuita. Nämä yhdessä mahdollistivat matemaattisten kykyjen löytämisen ja kehittämisen tasapuolisesti koko maassa.

Miten voisi kuvailla lyhyesti unkarilaista matematiikan alkuopetusta Varga-tyylillä? Yleisenä huomiona voisi sanoa, että se on hyvin monipuolisesti lasta kehittävää ja aktivoivaa. Äidinkielen harjoitus on hyvin keskeistä, lapset kertovat paljon, miten he ajattelevat ja päättävät sekä perustelevat vastauksiaan. Äidinkielen käyttö ja selkeä päättely kulkevat käsi kädessä. Myöhemmin vastaan tulevia matematiikan käsitteitä (esim. yhtälö, epäyhtälö, lukusuora, jaollisuus) pohjustetaan alkuopetuksessa konkreettisilla apuvälineillä ja hauskoilla tehtävillä. Näin käsitteet saavat tuekseen konkreettisen mielikuvan ja ehtivät ”kypsyä”. Pyrkimys on kehittää pienten oppilaiden luontaista uteliaisuutta ja tiedonhalua.

Lapsen omakohtaiset kokemukset ovat ensiarvoisen tärkeitä. Menetelmä vaatii paljon opettajalta, koska tehtävien pohjalta taitava opettaja pystyy ohjaamaan matematiikan rakenteen ja käsitteiden omaksumista. Oppilaiden edetessä tehtävät tulevat abstraktimmiksi, mutta alkuvaiheessa käytetään oppilaan omaa kokemuspiiriä, aisteja ja käsiä apuna. Opettajan tulee osata erottaa oppilaiden oikeansuuntaiset mutta epätarkat ideat vääristä. Hänen on oivallettava nopeasti, onko etenemissuunta oikea ja pystyttävä innostamaan eritasoisia oppilaita. Pystyäkseen kaikkeen tähän on opettajalla oltava vahva pohjakoulutus ja hänen on hallittava paljon laajemmat matematiikan maisemat kuin mihin hänen oppilaansa vielä pystyvät.

Matematiikan opetus etenee hyväksi havaitussa järjestyksessä, pohjana on omakohtaisen kokemuksen hankkiminen, sitten abstraktion vaiheittainen eteneminen. Apuvälineitä käytetään paljon, niillä pohjustetaan matemaattisia ideoita. Ikään liittyvät erityispiirteet huomioidaan, virheet ovat tärkeä ja luonnollinen osa oppimisprosessia. Työskentelyssä on vahvasti mukana koko luokan yhteishenki ja yhteinen työ. Opettaja seuraa tarkasti jokaisen oppilaan työtä. Esimerkiksi päässälaskun tuloksen tarkistus tapahtuu nopeasti näyttämällä lukukortteja, joista opettaja voi yhdellä silmäyksellä nähdä tilanteen.

Lukukäsitettä pohjustetaan huolella pienillä luvuilla. Tällöin saadaan myös esille yleisesti päteviä lukujen ominaisuuksia, esim. yhteenlaskun vaihdannaisuus. Laskutoimitusten ymmärtämistä pohjustetaan

konkreettisten toimintojen ja pienten tarinoiden avulla, nappuloilla pelaamisella, kuvin esitetyillä kertomuksilla, vasta sitten on vuorossa lausekkeiden kirjoittaminen numeroin. Konkreettisia tehtäviä ja yksinkertaisia pelejä käytetään, samoin kuvasta laskemista, havainnollistamista sekä sanallisia tehtäviä ja lukujonon jatkamista.

Geometriasta tehdään 2-ulotteisia ja 3-ulotteisia rakennelmia, tutustutaan monikulmioihin, tehdään peilileikkejä. Matemaattisia aiheita kuten joukot ja logiikka, funktiot, todennäköisyys, kombinatoriikka käytetään opetuksessa. Nopeusharjoituksia, lukujen luettelemista peräkkäin, takaperin, yhden, kahden tai useamman välein ja erilaisia ryhmittelyharjoituksia käytetään. Yhtäsuurten lukujen summa, luvun puolikkaan vähentäminen, yhdellä suuremman ja yhdellä pienemmän luvun lisääminen ja vähentäminen, yhteen- ja vähennyslaskun yhteys, usean yhteenlaskettavan järjestyksen vaihtaminen tulevat myös ensimmäisenä vuonna opetettavaksi Unkarissa.

Yhteenvetona voisi sanoa, että Varga-menetelmässä tärkeää on ajattelutapa ja oppilaan aktivointi. Hän suorittaa itse tehtävää, hänen päähänsä jää kuva, johon palataan yrittäen seuraavassa vaiheessa rakentaa alun konkreettiselle pohjalle abstraktimpaa ja täsmällisempää käsitettä. Kyseessä on hyvin suunniteltu, kehitetty ja tuloksiltaan hyväksi havaittu menetelmä. Neljän ensimmäisen vuoden (Unkarin ala-aste) Nemenyi–Oravecz-oppikirjoissa on Vargan lennokkaat ideat sovitettu käytännön tasolle. Suomen ongelmista unkarilaiset olivat sitä mieltä, ettei matematiikkaa opita kirjoittamalla lukuja tunnista toiseen. Oppikirjoista he totesivat kohteliaasti, että ne ovat ”kauniita ja värikkäitä”. Sisältö on kuitenkin vain luvuilla toimintaa, jolloin myös pyritään liian pian suuriin lukuihin ilman, että ymmärretään lukujen ominaisuuksia.

Ongelmanratkaisua käytetään Unkarissa opetusmenetelmänä, mutta se on vain yksi osa hyvin hallittua menetelmää, jolla yritetään kehittää oppilaan kykyjä tasapainoisesti. Unkarilaiset opettajankouluttajat kertoivat, etteivät he halua päätyä tilanteeseen, jossa kulutetaan paljon aikaa eikä ole varmuutta siitä, kuka keksii, milloin ja mitä.

Jyväskylän ja Polvijärven kurssien luentomuistiinpanot julkaistaan matematiikkalehti *Solmussa* kaikkien käyttöön sitä mukaa, kun työtä ennätetään tehdä.

Unkarin matematiikanopetuksessa ei tietenkään kaikki ole erinomaista eikä Suomeen sovellettavissa, mutta uskon, että paljon hyvää voidaan saada aikaan yhteistyöllä ja oikeilla valinnoilla.