

Suomalaisen perusopetuksen tavoitteet ja tuntijaon toimivuus Pisa-arviointien tulosten valossa

Pekka Kupari
Professori
Koulutuksen tutkimuslaitos
Jyväskylän yliopisto

Kirjeessään 25.6.2009 opetushallituksen pääjohtajan esittämä kysymysluettelo on varsin laaja ja koskettaa myös sellaisia perusopetuksen alueita, jotka sinällään eivät ole olleet Pisa-arviointien kohteena. Esitettyjä kysymyksiä ohjenuorana käyttäen pyrin seuraavassa nostamaan esiin sellaisia tuloshavaintoja ja näkökohtia, joille kolmen toteutetun Pisa-arvioinnin tulokset antavat tukea ja jotka liittyvät erityisesti matematiikan ja luonnontieteiden osa-alueisiin. Pisassahan arvioinnin kohteena on matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen, jolla ymmärretään sitä, miten perusopetuksensa päättövaiheessa olevat nuoret osaavat soveltaa ja käyttää koulussa oppimiaan ja oman tulevaisuutensa rakentamisessa tarvittavia tietoja ja taitoja.

Matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen suhteessa tavoitteisiin

PISA-arviointien maailmanlaajuisessa vertailussa suomalaisnuorten *matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen* tulokset ovat osoittautuneet korkeatasoisiksi. Suoritusaso on ollut tasaisen vahva koko 15-vuotiaiden ikäluokassa, ja heikosti menestyvien oppilaiden osuus on ollut kansainvälisesti verrattuna poikkeuksellisen pieni. Kuitenkaan huippusuorituksiin ei ole yltänyt aivan niin moni oppilas kuin eräissä muissa hyvin menestyneissä maissa. Suomalaisoppilaiden suoritusaso on kohentunut molemmilla osaamisen alueilla vuodesta 2000 ja luonnontieteiden kohdalla nousu on ollut huomattava. Kokonaisuutena tulokset kertovat selkeästi suomalaisen perusopetuksen korkeasta laadusta ja tasa-arvoisista opiskelu-mahdollisuuksista. Tältä osin perusopetuksen tasa-arvotavoitteen voi katsoa toteutuneen. Samalla voi pohtia, mikä merkitys 1990-luvun jälkipuoliskon LUMA-talkoiden panostuksilla on ollut näihin tuloksiin.

Matematiikan osaaminen on ollut Suomessa verraten tasavahvaa ja korkeatasoista kaikilla arvioiduilla osa-alueilla. *Tyttöjen ja poikien matematiikan osaaminen on ollut lähes samantasoista – pojat hieman parempia.* Ero on säilynyt yhtä pienenä verrattuna aiempiin kansainvälisiin ja kansallisiin arviointeihin (esim. TIMSS 1999), mikä korostaa tässäkin suhteessa koulutusjärjestelmämme tasa-arvoisuutta. Vuoden 2003 arvioinnissa suomenkielisten oppilaiden ohella myös suomenruotsalaisten nuorten osaaminen ylsi lähelle huipputasoa ja selvästi muiden Pohjoismaiden keskitason yläpuolelle.

Luonnontieteiden osaaminen on niin ikään ollut tasapainoista ja korkealaatuista kaikilla arvioinnin kohteena olleilla osa-alueilla. Erityisesti luonnontieteellisiä prosesseja arvioivalla osa-alueella suomalaisnuoret ovat osoittautuneet selvästi OECD-maiden keskitasoa paremmiksi. *Suomessa tyttöjen ja poikien luonnontieteiden osaaminen on ollut miltei samantasoista – tytöt hieman poikia parempia.* Vuoden 2003 arvioinnissa kieliryhmien välinen ero oli luonnontieteissä selvästi suurempi kuin matematiikassa ja lukutaidossa.

Matematiikan opetuksen näkökulmasta tulokset ovat merkittäviä, koska ne antavat olennaista tietoa niistä peruskoulun opetussuunnitelman tavoitteista, joissa matematiikka ymmärretään osana jokaisen kansalaisen yleissivistystä, ja jolle on luonteenomaista tiedon soveltaminen ja kiinnittyminen arkielämään. Tämä matematiikan opetuksen tavoitteisto on

tärkeää, koska se samalla rakentaa myös olennaisia valmiuksia sekä työelämään että jatko-opintoihin.

Juuri soveltaessaan matematiikkaa todenmukaisiin tilanteisiin oppilaat joutuvat tasapainoilemaan oppimisen kannalta keskeisten asioiden kanssa. Yhtäältä tilanteeseen liittyvät yksityiskohdat peittävät alleen matematiikalle luonteenomaisia säännönmukaisuuksia, jotka oppilaiden olisi tunnistettava. Toisaalta nämä samat yksityiskohdat tarjoavat yhteyksiä, jotka ovat kriittisen tärkeitä oppilaiden pitkäkestoisen oppimisen kannalta. On myös muistettava, että tuskin koskaan todellinen elämä tarjoaa ongelmiin ratkaisua, joka on valmiiksi puettu matematiikan kaavoihin. Useimmiten tähän tarvitaan hyvin monenlaista osaamista: kykyä analysoida ja yhdistellä erilaisia tietoja sekä tehdä niiden perusteella päätelmiä ratkaisuaan odottavasta ongelmasta. Onkin luontevaa ajatella, että matematiikan opetussuunnitelman kehittämisessä runsaat parikymmentä vuotta sitten tehdyt opitun soveltamista ja ongelmakeskeistä työskentelytapaa painottavat tavoitteenasettelut ja niiden johdonmukainen soveltaminen myös sen jälkeen, konkretisoituvat nyt oppilaiden oppimistuloksissa, kun arvioinnin kohteena on matemaattisen tiedon käyttäminen arkielämän tilanteissa.

Kaiken kaikkiaan matematiikan osaamisen tulokset antavat vahvistusta sille, että viime vuosikymmeninä toteutetut opetussuunnitelma- ja koulutusratkaisut ovat olleet varsin onnistuneita. PISA-tulokset kertovat vakuuttavasti sen puolesta, että heikompien oppilaiden oppimisesta huolehtiminen kannattaa. Matematiikan suorituksiltaan heikommin menestyneet suomalaisnuoret ovat olleet huomattavan paljon edellä muiden maiden vastaavia oppilaita. Tulokset myös entisestään tukevat käsitystä, että korkea keskimääräinen taso on mahdollista saavuttaa huolehtimalla yhdenmukaisesti koko ikäluokan matematiikan oppimisesta. Vaikka myös tulevaisuudessa on erityisen vakavasti suhtauduttava heikosti suoriutuvien oppilaiden tietojen, taitojen ja etenkin asenteiden kehittämiseen, myös hyvin menestyvien oppilaiden osaamisen edistämiseen tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Luonnontieteissä kaiken tasoisten oppilaiden osaaminen on PISA-tulosten perusteella kohentunut Suomessa merkittävästi. Voi olettaa, että kokeellinen ja oppilaiden omia kiinnostuksia huomioonottava opetus on lisännyt sekä motivaatiota että sen myötä huippuosaamista. Luonnontieteiden opetuksen tuleekin vahvasti korostaa todellisen elämän ongelmia ja niiden ratkaisemista. Nämä ratkaisut eivät saa muodostua pelkästään kokeellisesti osoitetun luonnontieteellisen tiedon tai teknisten innovaatioiden varaan, vaan niiden luomisessa tulee huomioida laajalti myös taloudelliset, eettiset sekä yhteiskunnalliset aspektit.

Matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen suhteessa tuntijakoon

Vuoden 2003 PISA-arvioinnissa kerättiin tietoa myös oppilaiden kouluajasta yleisesti ja matematiikan opiskeluun käytetystä ajasta. Tulosten mukaan suomalaisten oppilaiden kouluun käyttämä kokonaisaika oli keskimäärin 29,7 tuntia viikossa (OECD ka 34,7 h). Ero muihin OECD-maihin aiheutui lähinnä oppituntien vähäisemmästä määrästä. Eroa kasvatti myös kotitehtäviin käytetyn ajan vähyys erityisesti Suomessa ja Ruotsissa. Suomalaisen koulun erityispiirre on lisäksi valinnaisten opintojen merkittävästi muita suurempi määrä. Koulun ulkopuolisiin kursseihin ja yksityisopetukseen pohjoismaalaiset oppilaat käyttävät vain vähän aikaa muiden OECD-maiden oppilaisiin verrattuna. Myös matematiikan opiskeluun viikoittain käytetty aika vaihteli jonkin verran eri maiden välillä. Pohjoismaista Norjan, Ruotsin ja Suomen nuoret työskentelivät matematiikan parissa vain 4,5 – 5 tuntia viikossa, kun nuoret kaikissa OECD-maissa ilmoittivat käyttävänsä tähän keskimäärin lähes seitsemän tuntia. Suomessa merkille pantavaa on myös tukiopetuksen sangen vaatimaton määrä suhteessa OECD-maihin ja esimerkiksi Norjaan ja Islantiin verrattuna.



Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että suomalaisten oppilaiden hyvätasoiset suoritukset on saatu aikaan suhteellisen vähäisellä aikamäärällä (sekä opetustuntien määrä että kotitehtäviin käytetty aika), mutta käyttämällä tämä aika tehokkaasti. Oma käsitykseni on, että oppiaineiden ja aineryhmien opetuksen nykyiset tuntimäärät ovat varsin hyvin kohdallaan eikä niihin tehtävillä marginaalisilla muutoksilla voida ratkaista opetuksessa ilmeneviä ongelmia ja heikkouksia. Perusopetuksen ongelmakysymyksiä pitää pyrkiä mieluummin poistamaan ja lieventämään integratiivisilla, pedagogisilla ja opetusjärjestelyjä koskevilla ratkaisuilla.

Matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen kehittämistarpeita

PISA-arviointien hyvistä tuloksista huolimatta kehittämishaasteita löytyy, ja osaamisen kestävä perusta antaa mahdollisuuden keskittyä niihin lähitulevaisuudessa.

Vaikka matematiikan osaaminen on ollut korkeatasoista kaikilla arvioiduilla osa-alueilla (*määrällinen ajattelu, tila ja muoto, muutos ja yhteydet sekä epävarmuus*), on heikompiin kohtiin syytä kiinnittää huomiota. Kahdella osa-alueella, joista toinen käsitteli geometrisia ja toinen algebrallisia sisältöjä, heikosti suoriutuneiden oppilaiden osuus on ollut suurempi kuin muilla alueilla. Tulos vahvistaa opetussuunnitelmalähtöisen TIMSS 1999-tutkimuksen havaintoja, ja heikkoudet voidaan paikallistaa selkeästi matematiikan opetussuunnitelmaan. *On välttämätöntä, että geometrian ja algebran opetussuunnitelmien uudenlaista jäsentämistä jatketaan rohkeasti. Myös oppimateriaaleja tulee uudistaa samoja periaatteita noudattaen.*

Suomessa on kansainvälisesti verrattuna erittäin vähän *riskiryhmään* (alle suoritustason 2) kuuluvia oppilaita matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen suhteen. Käytännössä heitä on kuitenkin yhä useita tuhansia 15-vuotiaiden ikäluokassa. Heikon osaamisensa vuoksi heillä voi olla suuriakin vaikeuksia saada jatko-opintopaikkoja ja myöhemmin sijoittua työelämään. *Tämän vuoksi tulosten nykyisen kehityssuunnan soisi vielä parantuvan jatkossa siten, että yhä useamman suomalainen oppilaan osaaminen saadaan nostettua riskitason yläpuolelle.*

Sen sijaan parhaat oppilaat eivät ole Suomessa yltäneet tasolle, jota korkea keskimääräinen suoritustaso antaisi odottaa. Vuonna 2003 matematiikassa parhaiten menestyneet 5 prosenttia suomalaisista nuorista sijoittuivat osallistujamaiden vertailussa kahdeksanneksi ja luonnontieteissä kolmanneksi. *Eittämättä tulokset haastavat pohtimaan ja kehittämään sellaisia pedagogisia ratkaisuja, joilla lahjakkaammille oppilaille tarjotaan mahdollisuuksia edellytystensä mukaiseen edistymiseen sekä rohkaistaan kehittämään oma-aloitteisesti osaamistaan koulussa ja sen ulkopuolella.* Opetuksen kehittäminen entistä haasteellisemmaksi ja mielekkäämmäksi kaikkien oppilaiden kannalta lisännee koulussa viihtymistä ja parantaneen asennoitumista koulua ja oppiaineita kohtaan.

Vaikka nuortemme tiedollinen osaaminen on ollut hyvätasoista, ovat matematiikka-asenteita koskevat tulokset vähemmän rohkaisevia. Nuortemme matematiikan minäkäsitys, luottamus tehtävistä selviytymiseen sekä matematiikan hyödyllisyyden kokeminen oman tulevaisuuden kannalta olivat vuonna 2003 vain OECD-maiden keskitasoa. Kiinnostus matematiikkaan jäi jopa reilusti keskitason alapuolelle. Onneksi matematiikan opiskeluun liittyvä ahdistuneisuus oli kuitenkin useimpia muita maita vähäisempää. *Tulokset paljastivat lisäksi sen, kuinka tärkeä merkitys asennetekijöillä on matematiikan osaamiseen.* Tulosten perusteella kaksi vahvinta suomalaisnuorten matematiikan osaamisen vaihtelun selittäjää olivat matematiikan minäkäsitys ja luottamus matematiikan tehtävistä selviytymiseen. Seuraavaksi vahvimmat hyvän osaamisen selittäjät olivat matematiikan opiskeluun liittyvä kiinnostus ja vähäinen ahdistuneisuus sekä matematiikan kokeminen hyödylliseksi jatko-opintojen ja työssä menestymisen kannalta.



Suomalaisnuorten matematiikka-asenteet ovat yhä vahvasti sidoksissa sukupuoleen. Vaikka sukupuolierot matematiikan osaamisessa olivatkin vähäiset, ovat asenne-erot suuret. Pojat luottavat tyttöjä enemmän sekä oppimisedellytyksiinsä että selviytymiskykyynsä. Pojat ovat myös kiinnostuneempia ja vähemmän ahdistuneita kuin tytöt. He arvioivat matematiikan hyödyllisemmäksi kuin tytöt jatko-opintojen ja tulevaisuuden työn kannalta. Tulokset kertovat kiistattomasti sukupuolten välisestä epätasa-arvosta, jolla on hyvinkin vakavia seuraamuksia sekä nuorille itselleen että koko yhteiskunnalle. Suuri määrä potentiaalista osaamista jää hyödyntämättä motivaation puutteeseen.

Matematiikan oppimista tukevien asenteiden ja opiskelustrategioiden kehittämisessä meillä riittää haasteita tulevaisuudessa. Etenkin tyttöjen kiinnostusta, luottamusta oppimismahdollisuuksiinsa ja matematiikan opiskelun iloa on pyrittävä vahvistamaan. Tämä on erityisen tärkeää sen vuoksi, että kouluaikaiset asenne- ja uskomuserot näkyvät selkeästi nuorten jatko-opintoihin hakeutumisessa ja ammatinvalinnassa.

Lähteitä

Kupari, P. & Välijärvi, J. (eds.) 2005. Osaaminen kestäväällä pohjalla. PISA 2003 Suomessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.

OECD 2001. Knowledge and skills for life. First results from PISA 2000. Paris: OECD.

OECD 2004. Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003. Paris: OECD.

Välijärvi, J., & Linnakylä, P. (eds.). 2002. Tulevaisuuden osaajat. PISA 2000 Suomessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.

