

**Professori
Ilkka Virtanen
Vaasan yliopisto**

**Avajaisluento MAOL ry:n Talvipäivillä
Vaasassa 27.1.1996 (tiivistelmä)**

KUKKAISTEEKKARIT JA PUOLESTASI AJATTELEVAT TIETOKONEET - MIHIN VIELÄ TARVITAAN MATEMATIIKKA?

Ylioppilassuma ja -pula

Ylioppilastutkinnon jälkeisen koulutuksen yhtenä merkittävimpänä ongelmana on parin viime vuosikymmenen aikana nähty ns. ylioppilassuma. Vaikka ylioppilaille tarkoitettuja koulutuspaikkoja on korkeakouluissa ja keskiasteella yhteensä noin 1.3 - kertainen määrä ylioppilasikäluokkaan verrattuna, kestää keskimäärin 2-3 vuotta ennen kuin opiskelija päätyy haluamaansa tai ainakin hyväksymäänsä "lopulliseen" koulutuspaikkaan. Erityisesti korkeakoululaitoksen ulkopuolella on jatkuvasti suuri joukko ylioppilaita, jotka vuodesta toiseen hakevat tarjolla oleviin aloituspaikkoihin verrattuna lukumääräisesti moninkertaisina korkeakouluopintojen aloitusmahdollisuutta.

Rinnan tämän ylioppilassuman kanssa esiintyy kuitenkin vakavasti uhkaavana ongelmana myös ylioppilaspula. Kun sumaa esiintyy lähinnä humanistis-yhteiskuntatieteellisesti suuntautuneiden ylioppilaiden kohdalla, esiintyy matematiikassa ja luonnontieteissä sekä eräillä näihin vahvasti tukeutuvilla aloilla selvää riittävän hyvien ja sopivasti suuntautuneiden hakijoiden pulaa. Ilmiö on vähän vastaava kuin nykyisillä työmarkkinoilla. Rinnan kroonisen suurtyöttömyyden kanssa esiintyy merkittävää työvoimapulaa. Myös aloilla on yhteyksiä. Työvoimapulaa esiintyy erityisesti modernin huipputeχνologian ja sen sovellustusten alueella, ts. aloilla, joissa edellytyksenä on vahva matematiikkaan ja luonnontieteisiin tukeutuva koulutus.

Ylioppilaspula (tai ainakin sen torjunta ennakoita) on jo johtanut korkeakoulut toimenpiteisiin. Kun viimeiset kaksi vuosikymmentä on opiskelijavalinnassa vannottu pääsykokeiden nimiin, niin nyt on ylioppilastutkintotodistus taas noussut kunniaan. Hyvin ylioppilaskirjoituksissa (erityisesti matematiikassa) menestynyt opiskelija voi yhä useammin valita haluamansa opiskelupaikan ilman pääsykokeita tai muita karsintoja. Teknilliset korkeakoulut ovat niinkään jo vuosia soveltaneet erikoisjärjestelyjä turvatakseen itselleen hyvän opiskelija-aineksen varaamalla osan aloituspaikoista lahjakkaille, mutta koulussa riittämättömän matemaattis-luonnontieteellisen perustietämyksen hankineille ylioppilaille (ns. kukkaistekkarit). On odotettavissa, että vastaavia järjestelyitä tulee lisää.

Matematiikka ja yhteiskunnan eri tehtäväalueet

Korkeakouluissa on helppo havaita, että yleinen motivaatio matemaattisten aineiden opiskeluun ei koulunsa päättäneillä ole riittävän hyvä. Laajan matematiikan suorittaneiden osuus on kuitenkin kohtuullisen suuri ja heidän matematiikan taitojensa kansainvälinen vertailtavuus myös kohtuullisen hyvä. Lyhyen matematiikan suorittaneille matematiikka on kuitenkin liian usein pakkopullaa, jota vierastetaan, pelätään ja usein inhotaankin. Matematiikkaa vielä suurempi ongelma on fysiikan lukio-opiskelijoiden lukumäärän painuminen lähes maanrakoon.

Koulun matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tehtävänä on luonnollisesti varustaa oppilaat sellaisilla tämän alan perustiedoilla ja -taidoilla, jotka ovat riittävät toisaalta jatko-opintoja, toisaalta suoraan jo työelämää varten. Koulussa omaksutun oppimisen laadulla ja määrällä on erilaiset vaikutukset oppilaan tuleviin tehtäviin siitä riippuen, mikä on hänen myöhempi uravalintansa. Professori Olavi Nevanlinna on eräässä yhteydessä luokitellut kouluikäisen matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen ja/tai oppimisen puutteet kolmeen luokkaan myöhemmän opiskelun ja tulevien työtehtävien perusteella. Laiminlyöntien ja puutteiden vakavuus on aloittain nouseva seuraavassa järjestyksessä.

1. Matematiikka, fysiikka ja kemia tieteinä ja yliopistollisina oppialoina sekä näihin suoraan liittyvät työtehtävät. Tieteenalojen menestyminen ja kehitys on suuressa määrin riippumaton siitä, miten kouluopetus onnistuu. Puhtaasti matematiikan ja luonnontieteiden kannalta riittävä määrä lahjakkaita ja motivoituneita opiskelijoita löytyy joka tapauksessa, ja yliopisto-opetuksen taso on lopulta ratkaiseva alan kehityksen kannalta.
2. Tekniikka, lääketiede, taloustieteen eräät alat jne. Vahva matemaattis-luonnontieteellinen perussivistys on näiden alojen menestymisen edellytys. Alat luonnollisesti hyötyvät hyvästä kouluopetuksesta, mutta puutteet voidaan korkeakoulutasolla kuitenkin vielä korjata (korkeakoulujen kertaus- ja täydennyskurssit, kukkaisteekkarityyppiset erityisjärjestelyt ym.). Kokonaisuuden kannalta menettely on kuitenkin tehotonta ja kallista.
3. Alat, joiden opiskelussa ei enää juurikaan kohdata matematiikkaa (useimmat humanistiset tieteet, monet yhteiskuntatieteiden osa-alueet jne.). Kouluopetuksen ja -oppimisen puutteet jäävät pysyviksi, joten vahingot ovat pitkällä aikavälillä tässä ryhmässä suurimmat.

Vaasan yliopistossa kohdan 1 mukaista toimintaa on vain henkilökunnan toimesta suoritettavassa tutkimuksessa ja jatko-opiskelussa. Perusopetus sijoittuu luokkiin 2 ja 3 niin, että luokkien sisällä on vielä eri tasoja. Yliopiston kahdessa kauppatieteellisessä tiedekunnassa matematiikan kouluopintojen merkitystä on ekonomiopiskelijoiden valinnassa perinteisesti kuitenkin arvostettu niin, että matematiikalla on yksittäisistä oppiaineista siinä suurin painoarvo. Opiskelun kuluessa matematiikan (ja tilastotieteen) taitojen kehittämisen edellyttäminen eriytyy voimakkaasti pääaineen mukaan.

Eräitä ajatuksia matematiikan kouluopetuksen tehostamiseksi

Kansainvälisissä koulusaavutusvertailuissa on todettu, että suomalaislapset menestyvät matematiikassa ja luonnontieteissä vielä 10-vuotiaina mainiosti, mutta peruskoulun loppuaikana yleisestä tasosta jäädyään pahasti jälkeen. Lukiossa eroa ei enää saada kiinni ja lisäksi tulee peruskoulun perintönä riittämätön hakeutuminen näiden aineiden opintoihin.

Ala-asteen loppuvuosina jo voitaisiin ottaa mallia kielenopetuksen järjestämisestä tuolle ikäluokalle. Aineenopettaja matematiikassa olisi välttämätön edellytys riittävälle matematiikan opetuksen tasolle. Luokanopettajiksi valmistuvien ainevalinnat kun ovat nykyisin niin selvästi matemaattisia aineita karttavia.

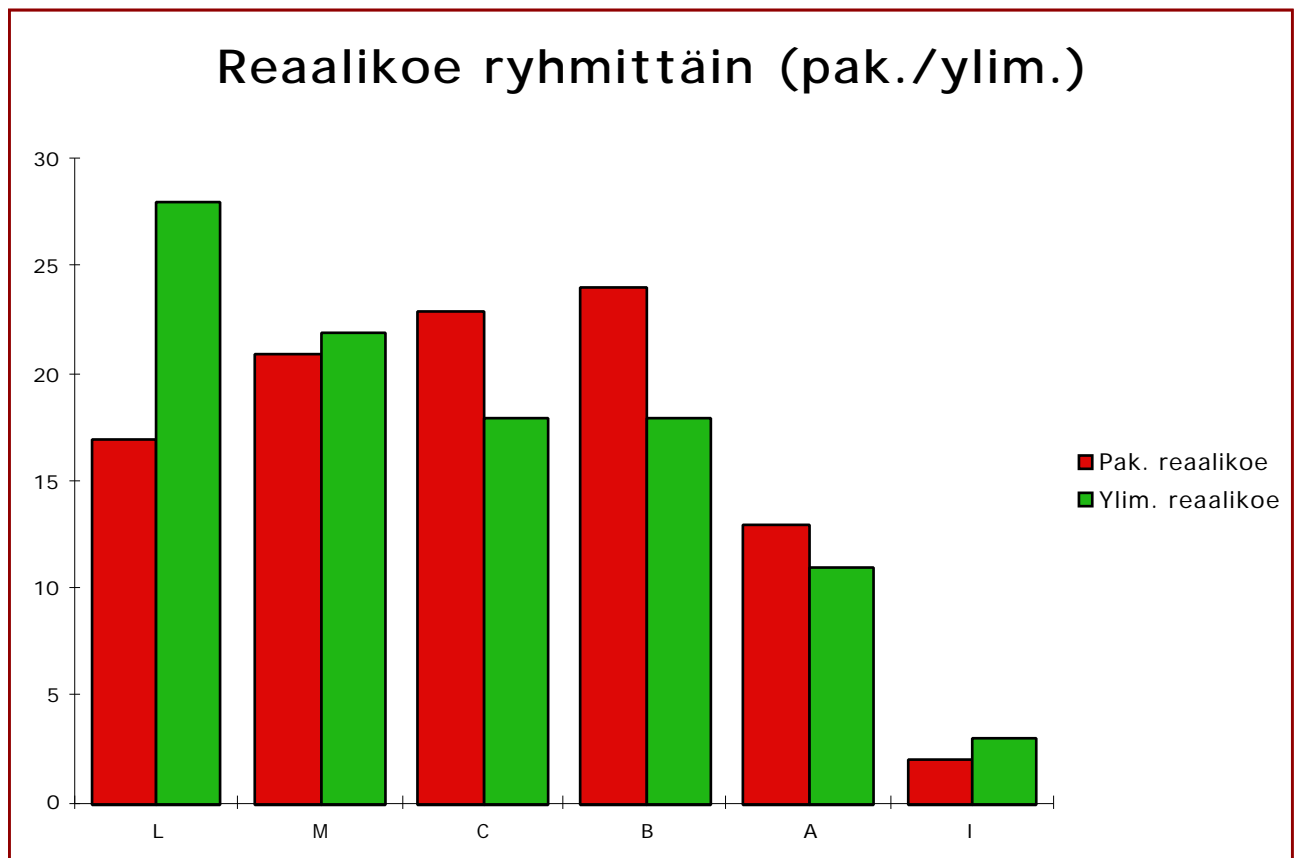
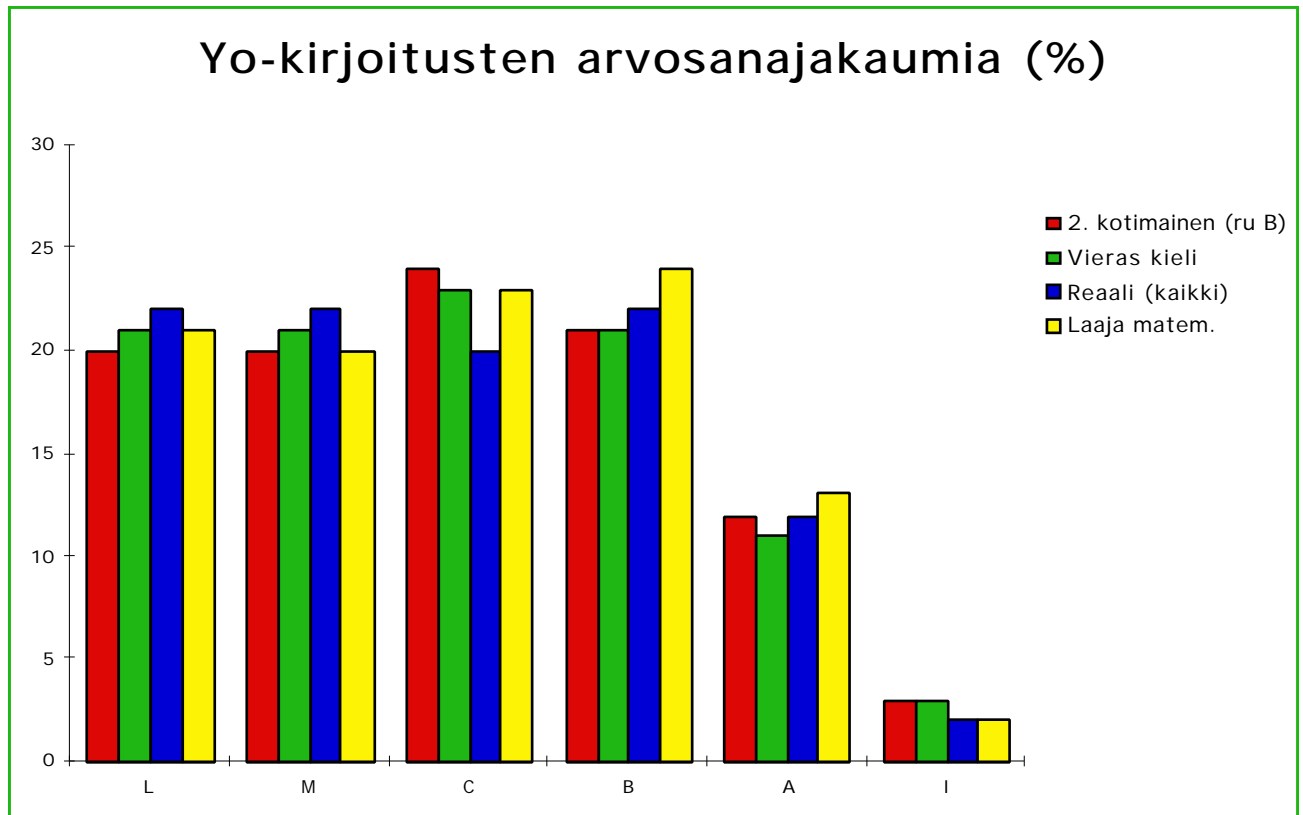
Yläasteen matematiikan opetus kaikille yhteisesti ja samanlaisena ei luo hyviä oppimisedellytyksiä sen paremmin matematiikan opinnoista kiinnostuneille kuin niihin vähemmän motivoituneille suhtautuvillekaan. Paras tulos saavutettaisiin, jos opetus eriytettäisiin jo kokonaan lukion tapaan. Tarjolla olisi kaksi rinnakkaista oppiainetta: "matematiikka", jonka valitsisivat mm. lukioon aikovat, tekniikan ja kaupan opintoihin peruskoulusta siirtyvät jne, sekä "laskento", enemmän käytännönläheistä arkipäivän laskemista sisältävä matematiikan oppimäärä.

Lukio-opetuksesta löytyy sekä sisällöllisiä että rakenteellisia kehittämismahdollisuuksia. Opetettavan aineksen karsiminen mahdollistaisi opettavan asiasisällön paremman omaksumisen. Nykyisin (ainakin periaatteessa) opetetut asiat ja todella opitut asiat voivat olla kaukanakin toisistaan. Eri aloille suuntautuvien soveltamismahdollisuuksien esittelemine on niinkään ensiarvoisen tärkeää. Kehitystä näihin suuntiin lieneekin uusien tavoitteiden myötä tapahtumassa.

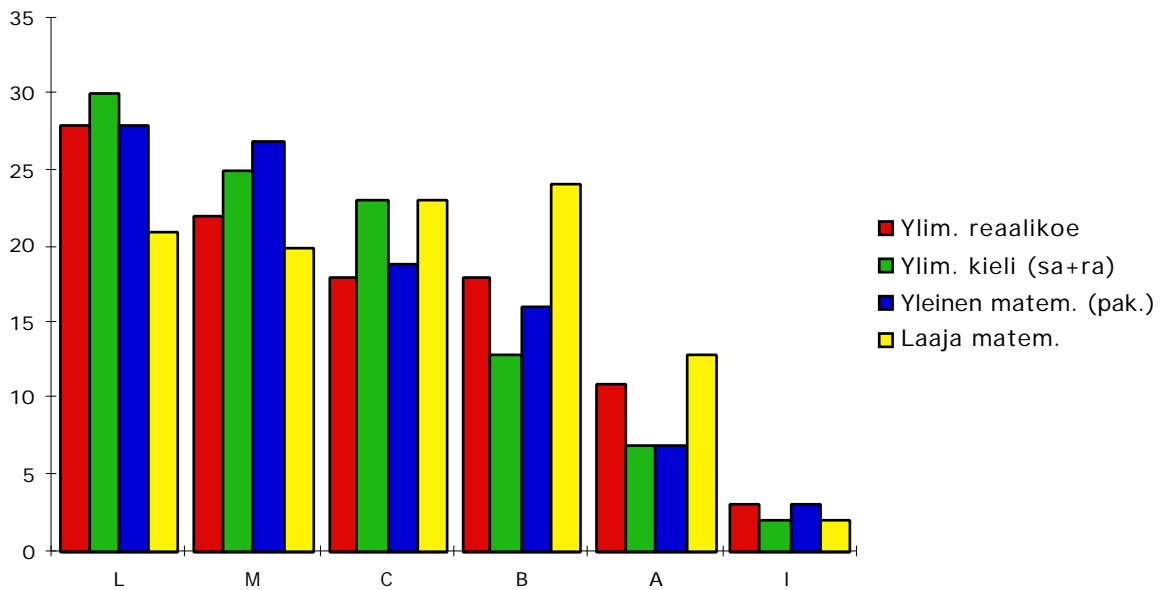
Rakenteellisista uudistuksista olisi fysiikan osalta keskeistä aineen nostaminen tasavertaiseen asemaan muiden reaaliaineiden rinnalle. Opiskelijan on erityisesti valittava fysiikka ohjelmaansa, kun taas useimpiin muihin reaaliaineisiin hän tutustuu väistämättä. Koska pakollisuus ei välttämättä ole paras tapa ratkaista asioita, voitaisiinkin edetä toiseen suuntaan: IB-lukion tapaan oppilaan olisi valittava joukosta reaaliaineita tietty minimimäärä aineita ohjelmaansa; fysiikan voisi ottaa tai jättää, mutta saman voisi tehdä esimerkiksi maantieteelle tai historialle.

Laajan matematiikan ylioppilastutkintokokeessa suhteellista arvostelua noudatetaan ko. oppimäärän valinneiden vahingoksi. Ei oteta huomioon sitä, että kyseessä on lähtöedellytysten, kiinnostuksen ja motivaation perusteella muodostunut erityisryhmä, jonka arvosanajakauman tulisi olla koko perusjoukon arvosanajakaumaa parempi. Ko. ryhmän saavutukset ylimääräisessä reaalikokeessa, koulutodistuksen arvosanoissa ym. vahvistavat selkeästi tämän näkemyksen. Sama vaatimus pätee luonnollisesti myös ylimääräisen kielen kirjoittajien erityisryhmään, mutta heidän kohdallaan asia onkin järjestyksessä. Arvosanajakauma ylimääräisessä kielessä heijastaa heidän koko perusjoukkoa korkeampaa tasoaan.

Liite. Ylioppilastutkintotodistuksen arvosanjakaumia kevät 1994.



Arvosanjakaumia/Erityisryhmät



Arvosanjakaumia/erityisryhmät

