

PLEASE NOTE! THIS IS PARALLEL PUBLISHED VERSION / SELF-ARCHIVED VERSION OF THE OF THE ORIGINAL ARTICLE

This is an electronic reprint of the original article.

This version *may* differ from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Ojala, Panu

Title: Tukikursseista apua matematiikan haasteisiin

Version: final draft

Please cite the original version:

Ojala, P. (2022). Tukikursseista apua matematiikan haasteisiin. Pulssi-portaali 19.5.2022.
<https://karelia.fi/2022/05/tukikursseista-apura-matematiikan-haasteisiin>

HUOM! TÄMÄ ON RINNAKKAISTALLENNE

Rinnakkaistallennettu versio *voi* erota alkuperäisestä julkaistusta sivunumeroiltaan ja ilmeeltään.

Tekijä(t): Ojala, Panu

Otsikko: Tukikursseista apua matematiikan haasteisiin

Versio: final draft

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Ojala, P. (2022). Tukikursseista apua matematiikan haasteisiin. Pulssi-portaali 19.5.2022.
<https://karelia.fi/2022/05/tukikursseista-apura-matematiikan-haasteisiin>

Tukikursseista apua matematiikan haasteisiin

Aloittavien insinööriopiskelijoiden matemaattisen osaamisen taso on laskenut. Tarkastelen tässä artikkelissa tilannetta aiempaan tutkimukseen pohjaten. Kannatan Kankaan ja Smolanderin (2021) esittämää ajatusta aloittavien insinööriopiskelijoiden matematiikan perustaitojen kartoittamisesta. Esitän myös perusteluja matematiikan kurssimuotoisen tuen tarjoamiselle.

Matematiikan osaamisen taso on laskenut

Opiskelijoiden matematiikan osaamisen taso on laskussa kaikilla koulutusasteilla. Lasku on jatkunut peruskoulunsa päättävillä opiskelijoilla vuodesta 2000 alkaen (Metsämuuronen & Nousiainen 2021, 27). Kansainvälisen PISA-tutkimuksen tuloksissa matematiikan tulosten lasku Suomessa on alkanut vuonna 2006 ja jatkuu vuonna 2018 (PISA 2018). Osaamistason laskun ovat huomanneet opettajat myös korkeakouluissa, esimerkiksi Kareliassa (Kangas & Smolander 2021).

Korkeakouluihin hakeudutaan opiskelemaan tyypillisesti pian toisen asteen koulutuksesta valmistumisen jälkeen. Erään suuntaa antavan mittarin korkeakoulussa aloittavien opiskelijoiden matematiikan osaamisen taidoista saamme toisen asteen päättävien opiskelijoiden matemaattisten taitojen arvioinneista.

Näiden arviointien mukaan matematiikan taidot ovat eriytymässä. Taitavat opiskelijat ovat hyvin taitavia; erityisesti lukion pitkän matematiikan oppimäärän suorittaneiden opiskelijoiden matemaattiset taidot kehittyvät huomattavasti toisen asteen opintojen aikana. (Metsämuuronen 2017, 61.) Vastaavasti heikot ovat osin hyvin heikkoja. Ammatillisen toisen asteen ja lukion lyhyen matematiikan minimioppimäärän suorittaneiden opiskelijoiden matemaattinen osaaminen pysyy tyypillisesti samalla tasolla kuin 9. luokalla. Myös vaihtelu on suurta: Metsämuurosen aineistossa osan taidot ovat 6.-luokkalaisen, heikoimmilla jopa 3.-luokkalaisen tasolla. (Metsämuuronen 2017, 61.)

Teknolomiteollisuus tarvitsee osaajia

Teknolomiteollisuus kärsii osaajapulasta. Ala tarvitsee 13 300 uutta osaajaa joka vuosi. Näistä valtaosan tulisi olla korkeakoulututkinnon suorittaneita. (Teknolomiteollisuus 9/2021.)

Pitkän matematiikan kirjoittaneiden määrät ovat kasvussa. Vuonna 2020 pitkän matematiikan ylioppilaskokeen suoritti hyväksytysti 12 600 nuorta. Määrä on kasvanut 20 prosenttia vuodesta 2016. (Teknolomiteollisuus 2/2021.)

Vaikka kaikki pitkän matematiikan lukijat hakeutuisivat teknisen alan opintoihin, eivät he riittäisi täyttämään teollisuuden ja oppilaitosten tarpeita. Voitaneen arvioida, että korkeakouluihin, myös insinöörialoille, hakeutuu tulevaisuudessa yhä enemmän myös opiskelijoita, joilla ei ole pitkän matematiikan suomia vahvoja matemaattisia pohjatietoja.

Kansallisesti insinööriopiskelijoista valmistuu vain hieman yli 60 prosenttia. Matematiikan osaaminen vaikuttaa olennaisesti kokemukseen opintojen vaativuudesta. Matematiikan taidot ennustavat opintojen sujumista jopa koulutustaustaa enemmän. (Pitkänen 2021.)

Tilanteeseen on herätty myös kansallisella tasolla. Esimerkiksi Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen tekniikan koulutuksen arviointiryhmä suosittelee läpäisyn parantamista tekniikan koulutuksen alalla. (Pirttilä ym. 2020, 107.)

Myös matemaattisten aineiden opettajien koulutusmäärät ovat laskeneet liki 40 prosenttia vuosikymmenen aikana. Matemaattisten aineiden opettajista saattaa jatkossa muodostua pula, mikä voi entisestään hankaloittaa matemaattisten aineiden opetusta tulevaisuudessa. (Moilanen & Neittaanmäki 2021.)

Kangas & Smolander (2021) ehdottavat, että Kareliassa aloittaville insinööriopiskelijoille järjestettäisiin kartoitus matemaattisten perustaitojen osaamisesta. Tämä lienee erittäin kannatettava ehdotus.

Tukikursseilla saataisiin aikaan koordinoitua, motivoivaa opetusta

Useissa ammattikorkeakoulussa tarjotaan matematiikan kurssimuotoista tukiopetusta jo ennen varsinaisen insinöörimatematiikan aloittamista. Esimerkiksi Jyväskylän ammattikorkeakoulun tietotekniikan alan insinööriopinnot aloittaville opiskelijoille on tarjolla kurssi Matematiikkaan valmistavat opinnot 3 op.

Kurssilla kerrataan peruskoulun ja toisen asteen matematiikan perustaitoja. Näitä ovat kurssikuvauksen mukaan peruslaskutoimitukset, neliöjuuren käsite, potenssin laskusäännöt, polynomilausekkeen ja yksinkertaisen rationaalilausekkeen sievennys, yksinkertaiset ensimmäisen ja toisen asteen yhtälöt, prosenttilaskut, geometria ja suorakulmaisen kolmion trigonometria, funktioiden alkeet sekä sanalliset ongelmanratkaisutehtävät.

Valmistavan kurssin lisäksi tarjolla on ensimmäisen vuoden varsinaisten matematiikan opintojen ohelle Matematiikan tukiopinnot 1 op -kurseja. Kurssin valitsemalla opiskelijat voivat ohjatusti harjoitella matematiikan kurssien sisältöjä lisälaskuharjoitusten muodossa.

Opiskelija voi sisällyttää erilaisia matematiikan tuki- ja valmentavia kurseja tutkintoonsa useita opintopisteitä. Matematiikan tuen lisäksi tarjolla on tukikursseja myös varsinaisissa ammattiaineissa.

Kurssimuotoisesti toteutetussa tukiopetuksessa opettajan on mahdollista koordinoida opetus satunnaista, opetussuunnitelmaan kuuluvan kurssin ohessa annettua tukiopetusta systemaattisemmin. Myös opiskelijalle kurssimuotoiseen tukiopetukseen osallistuminen on motivoivaa tarjolla olevien opintopisteiden ja kurssin selkeän toteutuksen ansiosta.

Matematiikan osaaminen turvattava myös tulevaisuudessa

Matemaattinen osaaminen on laskenut suomalaisissa oppilaitoksissa kautta koulukentän jo yli vuosikymmenen ajan. Insinööriopintojen läpäisy on pysynyt matalana ja myös

matemaattisten aineiden opettajien koulutusmäärät ovat kääntyneet laskuun. Samaan aikaan teknologiateollisuus kaipaa yhä enemmän vahvan matemaattisen pohjan omaavia korkean teknologian osaajia.

Matematiikan opettaminen kaipaa selvästi uudenlaisia avauksia matemaattisten osaajien tuotannon turvaamiseksi myös tulevaisuudessa. Yhtälö on vaikea.

Yksi mahdollinen pienen mittakaavan auttava ehdotus tähän huonontuvaan kehityskulkuun voisivat olla matemaattisten aineiden tukiovetuskurssit eri koulutasoilla.

Myös laajemmassa mittakaavassa tapahtuva tekniikan alan vetovoiman kehittäminen lienee välttämätöntä. Aihe kaipaa selkeästi myös jatkotutkimusta. Muun muassa tähän ongelmakenttään paneudumme UpTech-projektissa.

Kirjoittaja

Panu Ojala, projektiasiantuntija (UpTech-projekti), Karelia-ammattikorkeakoulu

Lähteet

Kangas, J. & Smolander, L. 2021 Matematiikan osaamisen haasteet insinööriopinnoissa. Karelia-ammattikorkeakoulu. <https://karelia.fi/2021/12/matematiikan-osaamiseen-haasteet-insinööriopinnoissa/>.

Metsämuuronen, J. 2017. Oppia ikä kaikki – matemaattinen osaaminen toisen asteen koulutuksen lopussa 2015. https://karvi.fi/app/uploads/2017/03/KARVI_0117.pdf. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 1:2017.

Metsämuuronen, J. & Nousiainen S. 2021. Matematiikkaa COVID-19-pandemian varjossa. Matematiikan osaaminen 9. luokan lopussa keväällä 2021. https://karvi.fi/wp-content/uploads/2021/12/KARVI_2721.pdf. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 27:2021.

Moilanen, H. & Neittaanmäki, P. 2021. Matematiikan, fysiikan ja kemian maisteritutkinnot ja auskultointi 2010-luvulla. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 91/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8972-9>

Pirttilä, A., Silven, O., Harrikari H., Joukkola, E., Juvonen L., Kontio J., Rehn A. & Leppänen O. 2020. Tekniikan korkeakoulutuksen arviointi. https://karvi.fi/wp-content/uploads/2020/01/KARVI_0320.pdf. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 3:2020.

PISA (Programme for International Student Assessment). Results from Pisa 2018. OECD 2018.

Pitkänen, V. 2021. Miksi opinnot viivästyvät ja keskeytyvät? E2 Tutkimus. Insinööriliitto. https://www.ilry.fi/wp-content/uploads/2021/11/Miksi-opinnot_viivastyvat-ja-keskeytyvat-selvitys.pdf 27.10.2021.

Teknolohiateollisuus. 2021. Pitkän matematiikan kirjoittajista ensi kertaa suurin osa naisia – Hyväksytysti pitkän matematiikan suorittaneita kaikkiaan 20 prosenttia aiempaa enemmän. Teknolohiateollisuuden uutiskirje 2/2021.

Teknolohiateollisuus. 2021. Selvitys: Teknolohiateollisuus tarvitsee 10 vuoden sisällä 130 000 uutta osaaajaa – Ikääntyvän Suomen osaaajapula uhkaa romuttaa digivihreän talouskasvun. <https://teknolohiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/tiedote/selvitys-teknolohiateollisuus-tarvitsee-10-vuoden-sisalla-130-000-uutta>. Teknolohiateollisuus 21.9.2021.