

Viimeisen 20 vuoden aikana tehdyt merkittävät satsaukset tohtorinkoulutukseen on perusteltu vankalla uskolla tiedon ja osaamisen kehittämisen merkitykseen Suomen globaalissa menestyksessä. Kaikkein olennaisinta tässä suhteessa on tekniikan alan korkein koulutus. Tiedeyliopistoista valmistuu vuosittain noin 300 tekniikan tohtoria. Viimeisen 15 vuoden aikana on valmistunut 4000–5000 tekniikan tohtoria. Useimmat valmistuneista löytävät töitä akateemisen sektorin ulkopuolelta. Ovatko satsaukset korkeimpaan koulutukseen tuottaneet näkyviä taloudellisia vaikutuksia?

Vuosien 2000 ja 2013 välisenä aikana maamme kauppatase on pudonnut +12 miljardista eurosta noin -2 miljardiin euroon. Vuoden 2008 jälkeen vientituotteidemme jalostuksen taso (vientituotteet, euro/kg) on laskenut dramaattisesti. Ulkomaankaupan vaihtosuhteemme on heikentynyt vuoden 1996 jälkeen. Vienti- ja tuontihintojemme suhde on pudonnut lukemasta 144 lukemaan 103, mikä tarkoittaa, että myymme enemmän suhteellisen alhaisen lisäarvon tuotteita, koska suomalaiset innovaatiot eivät pysy edistyneempien maiden innovaatiokehityksen tahdissa. Noin 10 vuotta sitten saavutettu suomalaisten korkean teknologian tuotteiden huippu perustui diplomi-insinöörien ja AMK-insinöörien kehittämiin tuotteisiin; alalla työskenteli niin vähän tekniikan tohtoreita, että heillä ei ollut juuri merkitystä. Satsaukset tohtorinkoulutukseen eivät ole auttaneet meitä parantamaan tai edes säilyttämään asemaamme maana, joka tunnetaan huipputeknologian vientituotteista.

Niinpä onkin syytä ihmetellä, pitäisikö meidän arvioida uudelleen näkemyksiämme korkeimman teknologian koulutuksen järjestämisestä Suomessa. Suomeen vankasti pesiytynyt uskomus on, että suomalaisessa järjestelmässä koulutettu tekniikan tohtori taitaa ongelmanratkaisun vähemmän vaativista ohjelmista valmistuneita tohtoreita paremmin. No, viimeisen 15 vuoden kehityskulkujen perusteella tämä ei ole totta niillä alueilla, joilla sillä on merkitystä.

Kertauksen vuoksi: koulutus maisterista tekniikan tohtoriksi kestää periaatteessa neljä vuotta, mutta keskimäärin pikemminkin viisi vuotta. Huomattava osa tohtorinopintoja suorittavista käyttää väitöskirjansa tekemiseen ja jatko-opintokurssiensa suorittamiseen seitsemästä kahdeksaan vuotta. Väitöskirjaan uhratusta pitkästä ajasta huolimatta tohtorikoulutettavien ideoita nähdään harvoin sovellettavan käyttökelpoisiin markkinatuotteisiin. Väitöskirjan akateemiset vaatimukset ovat moniin muihin maihin verrattuna varsin ankarat: Suomessa vaaditaan yleensä kaksi artikkelia vertaisarvioituissa lehdissä ja viidestä kuuteen konferenssijulkaisua aiheista, jotka muodostavat yhtenäisen tutkimusalueen, kun taas useissa anglosaksisissa ja saksalaisissa yliopistoissa vaaditaan vain kolme konferenssitutkielmaa ja väitöskirjamonografia.

Voidaan kysyä: käytämmekö huomattavan osan parhaiden nuorten kykyjemme ajasta tällaisiin ankariin akateemisiin vaatimuksiin ja aikaa vieviin suorituksiin teknikan tutkimuksen ”ajokortin” myöntämisen nimissä? ImEEKö valmistumiseen vaadittava vuosien puurtaminen kuiviin valmistuvien tohtorien menestyksennälän tosielämässä? Opetämmeko heidät menestymään ”peleissä”, joilla on vain vähän tekemistä välittömän markkina-arvon luomisen kanssa? Meidän ei nimittäin pidä unohtaa, että hyödyllisyyden vaatimus on teknisen tieteen erityispiirre. Tulisiko meidän harkita tekniikan yliopistoissa erilaista lähestymistapaa, joka tuottaisi dynaamisemman tutkimusympäristön? Käytännössä se voisi tarkoittaa seuraavaa.

- (1) Väitöskirja vastaisi kolmea tai neljää julkaisua, joista yksi saisi mielellään olla tieteellinen lehtiartikkeli, jossa tohtorikoulutettava on ensimmäinen kirjoittaja. Väitöskirjan rakenne voisi säilyä ennallaan. Väitöskirjan tarkoitus olisi näyttää, että kokelas on oppinut tuottamaan tieteellisiä tuloksia kyseiseen tieteenalaan liittyvien menetelmien avulla ja että hän on oppinut kirjoittamaan tieteellisesti hyväksyttävän dokumentin.
- (2) Tohtorinopintoihin liittyvät kurssityöt voitaisiin supistaa noin 20 ECTS-pisteeseen (European Credit Transfer and Accumulation System).
- (3) Tohtorinopinnot suoritettaisiin kolmessa vuodessa, ja jatkoaikaa voisi hakea korkeintaan kuudeksi kuukaudeksi. Jos tutkielmaa ei olisi jätetty esitarkastukseen kolmen ja puolen vuoden kuluessa, kandidaatin rahoitus keskeytettäisiin ja hänelle voitaisiin myöntää tekniikan lisensiaatin arvo, joka perustuisi alhaisempiin vaatimuksiin. Jos tämä kuulostaa liian ankaralta, voisimme sen sijaan ottaa

käyttöön hienosyisemmän väitöskirjan arvostelun (kahden sijaan positiivisia arvosanoja voisi olla esim. viisi).

- (4) Noin puolet valmistuneista voisi jäädä omille laitoksilleen korkeintaan kahden vuoden opintojen jälkeiselle post-doc-ajanjaksolle. Tämän periodin aikana akateemista uraa tavoittelevat hakisivat post-doc-paikkoja muista, mielellään ulkomaisista yliopistoista 2–4 vuodeksi. Yliopistoilla tulisi olla tällaisia paikkoja koskevia keskinäisiä sopimuksia useiden yliopistojen kanssa. Toisille valmistuneille opintojen jälkeinen jakso tarjoaisi ponnahduslaudan oman startup-yrityksen luomiseen. Yritys saisi mielellään perustua heidän omiin innovaatioihinsa. Asianmukaista valmennusta tulisi tietenkin olla tarjolla.
- (5) Kuten nykyäänkin, tohtorintutkinto ei sinällään pätevöittäisi akateemiseen virkaan, urapolku ja muu opetushenkilöstö valittaisiin normaalin akateemisen arvioinnin avulla, missä huomattavaa roolia näyttelivät muiden tutkijoiden siteeraamat julkaisut. Virallinen hyväksymisprosessi korkeammalle akateemiselle pätevyydelleviran hausta riippumatta, olisi avulias lisä järjestelmäämme.

Tällaisten tohtorikoulutuksen muutosten vaikutukset olisivat seuraavat: 1) Nuoret, alalta uraa halajavat kyvyt olisivat valmiita uran luomiseen ennen 30 ikävuotta ja heillä olisi edes jonkinlaista menestyksennälkää jäljellä. 2) Yliopistojen tutkimusryhmien henkilöstörakenne parantuisi: nykymallin 100 tohtorinopintopaikkaa rahoituksineen muuttuisivat 60–65 opintopaikaksi ja noin 35 post-doc-paikaksi (omat ja ulkomaiset). Postdocit voisivat keskittyä luomaan laatua määrän sijaan. 3) Startup-yritysten luomisesta tulisi tärkeä teknisille yliopistoille tärkeä suorituskyvyn mittari.

Uskon, että tällaiset muutokset tohtorinopinnoissa voisivat tehostaa innovaatioita tuoden samalla muutoksia tutkimuksen organisointiin ja rahoitukseen. Siitä lisää seuraavassa kolumnissa.

Raimo Kantola