

Pitkjänteinen T&K-rahoitus -kirjoitussarja

Teksti julkaistaan työryhmän verkkosivuilla 26.9. alkavalla viikolla

Petri Koikkalainen: Yhdysvallat kasvattaa T&K-panoksia vastauksena kotimaan ongelmiin ja kansainvälisiin haasteisiin

Yhdysvallat pitää tiede- ja teknologiapolitiikkansa suurina haasteina Kiinan nousua ja oman maan rapistunutta teollista infrastruktuuria. Globaalin johtoasemansa se pyrkii turvaamaan vahvistamalla tutkimus- ja kehitystoimintaa, teollisia tuotantoketjuja ja työvoiman osaamista kautta maan. Infrastruktuuri- ja teollistamispolitiikkaan on tehty jo suuria investointeja, mutta poliittinen tilanne ylläpitää epävarmuutta perustutkimuksessa ja esimerkiksi ilmastotutkimuksen kaltaisilla poliittisesti ladatuilla aloilla.

Yhdysvallat on kiistan suurvalta sekä tieteellisessä tutkimuksessa että tutkimuksen kaupallisessa hyödyntämisessä. Tutkimus- ja kehittämismenojen osuus Yhdysvaltain bruttokansantuotteesta on kasvanut vuodesta 2012 alkaen jatkuvasti ja vuonna 2020 se oli 3,45 prosenttia, yhteensä 708 miljardia dollaria. BKT-osuuksilla mitattuna Yhdysvallat oli viidenneksi tutkimusintensiivisin OECD-maa Israelin, Etelä-Korean, Taiwanin ja Ruotsin jälkeen, Suomen (2,94 %) ollessa hieman keskiarvon (2,68 %) yläpuolella.

Vaikka kehitys vaikuttaisi johdonmukaiselta, ei Yhdysvalloissa varsinaisesti ole yhtä selkeää kansallisesti koordinoitua tiede- ja teknologiapolitiikkaa. Liittovaltion T&K-rahoitusta sisältyy 23 eri viraston budjetteihin ja jopa perustutkimuksen kuluista ylivoimaisesti suurin osa budjetoidaan sektorivirastojen kuten kansallisen terveysviraston, energiaministeriön, NASA:n, puolustusministeriön ja niiden alaisten tutkimuslaitosten ja laboratorioden kautta.

Eriyisesti perustutkimusta rahoittavan *National Science Foundationin* (NSF) yhteensä noin kymmenen miljardin dollarin budjetilla katetaan vain noin viisi prosenttia liittovaltion koko T&K-budjetista, ja julkisesti rahoitetusta perustutkimuksestakin NSF maksaa vain noin seitsemäsosan. Lisäksi yksityisesti omistettujen yritysten, yliopistojen ja järjestöjen panostukset ovat julkista rahoitusta suuremmat TKI-menojen kaikissa pääluokissa, myös perustutkimuksessa.

Valkoisen talon *Office of Science and Technology Policy* (OSTP), jonka tehtävä on koordinoida liittovaltion tutkimustoimintaa, on eniten eurooppalaista tiedeministeriötä muistuttava elin. Hieman yli sadan virkamiehen OSTP:lla ei kuitenkaan ole suoraa budjettivaltaa ja yhdysvaltalaisiin ministeriöihin verrattuna se on suorastaan kääpiökokoinen.

Politiikka määrittää rahoituksen pitkäjänteisyyden tai sen puutteen

T&K-politiikan pitkäjänteisyys onkin pitkälti presidentinhallinnon toimintakyvyn sekä kongressin voimasuhteiden ja neuvottelutaitojen varassa.

Poliittinen sitoutuminen hyvinkin kunnianhimoisiin T&K-ohjelmiin voi Yhdysvalloissa joskus onnistua – tunnetuimpana esimerkkinä luultavasti 1960-luvun Apollo-ohjelma – mutta tutkimusrahoituksen kokonaistilanne paljastuu käytännössä vuosi kerrallaan kongressin budjettimankelin jälkeen.

Esitysten ja toteutumien erot voivat olla suuria ja tiedepoliittisten perusteiden lisäksi päätöksiin vaikuttavat esimerkiksi turvallisuuden, kaupan, sosiaalipolitiikan ja alueiden edut. Tällä hetkellä suosiossa on teollisuuspolitiikka, *industrial policy*, joka tarkoittaa julkisen sektorin panostuksia tuotantoketjujen vahvistamiseen, alueiden elvyttämiseen ja työvoiman kouluttamiseen.

Poliittisella tasolla vallitsee varsin laajasti jaettu ymmärrys siitä, että hyötykäyttöön tulevien teknologioiden juuret ovat tutkimuksessa ja että Yhdysvaltain johtoaseman säilyttäminen vaatii merkittäviä investointeja. Tuki ulottuu kongressin molempiin pääpuolueisiin, mutta painotukset eroavat. Puolueet ovat kuitenkin pääosin yhtä mieltä kriittisiin ja murrosteknologioihin tehtävistä panostuksista. Myös Kiinan asettama turvallisuus- ja kauppapoliittinen haaste yhdistää puolueita. Edellisestä hallinnosta poiketen Bidenin hallinto on asettanut merkittäviä panoksia ilmastotavoitteita ja hiilineutraalisuutta edistävään T&K-toimintaan.

Erityisesti teknologia-aloilla tutkimuksen ja kaupallisen toiminnan raja on Yhdysvalloissa usein matala. Tutkimusideoista kaupallisiin tuotteisiin johtava polku perustee myös tieteellisen perustutkimuksen rahoitusta, joka poliittisista muutoksista huolimatta on käytännössä säilynyt melko vakaana.

Panostuksia tieteeseen selittää ulkopoliittinen tekijä, Kiina. Julkaistujen tieteellisten artikkelien määrässä Kiina on jo ohittanut Yhdysvallat. Kiina kirii rinnalle, osin ohi, myös laatua mittaavilla indikaattoreilla. Yhdysvallat ei ole ennen kohdannut kilpailijaa, joka voi haastaa sen sekä tieteellisessä osaamisessa että kyvyssä levittää kehittyntä teknologiaa ja kuluttajatuotteita maailmanlaajuisesti.

Kiinan uhka koetaan myös ideologisena vastakkainasetteluna, jossa demokraattinen ja autoritaarinen järjestelmä ottavat mittaa toisistaan. Yhdysvallat pyrkii sitouttamaan toisia demokratioita tai "samanmielisiä maita" (*like-minded countries*) osaksi kansainvälisiä yhteistyöjärjestelyjä ja korkeateknologisia tuotantoketjuja (ns. *ally-shoring* tai *friend-shoring*), vaikka maan kauppapolitiikassa muuten on myös vahvasti kotimaisuutta suosivia piirteitä. Esimerkiksi käy huhtikuussa 2022 allekirjoitettu Suomen ja Yhdysvaltain yhteinen julkilausuma yhteistyöstä kvanttitutkimuksessa ja -teknologioissa.

Bidenin suuret tiedeohjelmat

Bidenin hallinto yritti merkittävää julkisrahoitteisen tutkimuksen vahvistamista heti toimintansa alkumetreillä. Aluksi suurimmat lisäpanostukset kaatuivat kongressin tahmeuteen, mutta silti tutkimuksen kokonaisrahoitus lisääntyi ja tutkimusyhteisön tunnelma pysyi varovaisen toiveikkaana.

Keskeisiä toiminnallisia avauksia vuodelle 2022 olivat *National Institutes of Healthin* (NIH) alainen ARPA-H (*Advanced Research Projects Agency for Health*) sekä NSF:n uusi teknologiadirektoraatti TIP (*Technology, Innovations and Partnerships*), joka tähtää tutkimusideoiden kaupallistamiseen, alueellisten innovaatiokeskittymien vahvistamiseen sekä koulutustason nostamiseen. TIP voidaan nähdä uuden teollistamispolitiikan tutkimus- ja innovaatiopoliittisena haarana.

Elokuussa 2022 kongressi hyväksyi lakipaketteja, jolla voi olla erityisen merkittäviä vaikutuksia T&K-toiminnan rahoitukseen ja suuntaamiseen. Niiden avulla Bidenin hallinto voi onnistua jättämään pysyvän jäljen ilmastomuutoksen torjuntaan, teollisuuden elvyttämiseen sekä tieteelliseen tutkimukseen, jonka resursseja pyritään lisäämään.

Inflation Reduction Act (IRA) -nimellä kulkeva lakipaketti on merkittävin energialainsäädäntökokonaisuus vuosikymmeniin ja kaikkien aikojen merkittävin ilmastotoimi Yhdysvaltojen historiassa. Se sisältää 739 miljardin dollarin arvosta toimenpiteitä, joista 369 miljardia kohdistetaan puhtaan energiantuotannon lisäämiseen ja ilmastomuutoksen vastaiseen työhön. IRA-rahoitus ei ole määritelmällisesti (perus)tutkimuksen rahoitusta, vaan kohdentuu verohyvityksinä, tukina ja lainoina esimerkiksi kuluttajille ja teollisuudelle.

Yhtä aikaa IRA:n kanssa hyväksyttiin *Chips and Science Act*, jonka potentiaaliset vaikutukset tieteelliseen tutkimukseen ovat IRA:a suuremmat. Lakikokonaisuus varmistaa liittovaltion 52 miljardin

dollarin rahoituksen puolijohteiden ("chips") valmistukseen, tuotekehitykseen ja tutkimukseen. Merkittävin osa tästä on teollisuuden saamia tukia.

Rahoituksella vastataan erityisesti Kiinan ja muiden Aasian maiden hegemoniaan puolijohdevalmisteiden tuotantoketjuissa. Samalla kun Yhdysvallat parantaa omavaraisuusastettaan puolijohteissa, pyrkii se maanlaajuisesti elvyttämään teollista perustaansa ja parantamaan koulutetun työvoiman saatavuutta.

Puolijohdekokonaisuuden lisäksi Chips and Science Act sisältää merkittäviä linjauksia liittovaltion eri tutkimusvirastojen rahoitustavoitteiksi seuraaville viidelle vuodelle. Niistä merkittävimpiä ovat:

- Pääasiassa perustutkimukseen keskittyvän NSF:n kokonaisrahoitus kaksinkertaistetaan seuraavan viiden vuoden aikana \$19 miljardiin vuodessa;
- NSF:n uuden TIP-direktooraatin (ks. yllä) budjetti kasvatetaan \$4 miljardiin vuodessa;
- National Institute of Standards and Technology NIST:n rahoitus kaksinkertaistetaan \$2,3 miljardiin vuodessa;
- Energiaministeriön (Department of Energy) perus- ja soveltavaa tutkimusta rahoittavan Office of Science'n rahoitusta lisätään noin 50 prosenttia \$10,8 miljardiin vuodessa;
- DoE:n kansallisille laboratorioille ja TIP:n kanssa yhteisille aloille ohjataan noin \$15 miljardia;
- Alueellisille "regional technology hubeille" ohjataan \$10 miljardin rahoitus.

On huomattava, että laissa olevat dollarimäärät (muu kuin puolijohteiden \$52 mrd) ovat vasta "valtuutuksia" (*authorizations*), joiden toteutuminen edellyttää vielä kongressin lainsäädäntöä valtuutusten määrärahoittamisessa (*appropriations*). Lähivuosiltakin tunnetaan esimerkkejä lainsäädännöstä, joissa määrärahoittamisia on tapahtunut huomattavasti alle valtuutusten, tai niitä ei ole tapahtunut lainkaan.

Valkoisen talon tiede- ja teknologiapolitiikkatoimisto OSTP ja hallinto- ja budjettitoimisto OMB julkaisivat heinäkuussa 2022 vuosittaisen linjapaperinsa *Multi-Agency Research and Development Priorities*, jossa kuvataan tiede- ja teknologiapolitiikan painopisteet ennakoiden budjettivuotta 2024. Liittovaltion tutkimustoiminnan poikkihallinnollisia painopisteitä ovat:

- pandemioihin varautuminen ja niiden estäminen
- syöpäkuolleisuuden vähentäminen puoleen nykyisestä
- ilmastonmuutoksen hallinta
- kansallisen turvallisuuden ja teknologisen kilpailukykyyn edistäminen
- innovaatiot tasavertaisuuden edistämiseksi
- tasavertaisen STEM-koulutuksen ja työvoimaekosysteemin edistäminen
- avoimen tieteen ja yhteisöperustaisen T&K-toiminnan edistäminen

Avoimessa tieteessä Valkoisen talon linjaus on erittäin kunnianhimoinen. Kaikkien liittovaltion rahoituksesta nauttineiden tutkimusjulkaisujen ja -datan tulee olla yleisön vapaasti saatavissa ilman embargoaikoja vuoden 2026 alusta lähtien. Tämä politiikkalinjaus pakottanee tieteelliset kustantajat siirtymään liiketoimintamalleihin, jotka edistävät tutkimustulosten välitöntä ja ilmaista saatavuutta myös kansainvälisesti.

Petri Koikkalainen toimii Suomen suurlähetystössä Washington DC:ssä tiede- ja koulutusneuvoksena ja Team Finland Knowledge (TFK) -erityisasiantuntijana.