



Teollinen vallankumous

Vaikka meneillään olevasta teollisesta vallankumouksesta on kirjoitettu ja puhuttu paljon, sen tuomia mahdollisuuksia ei vielä osata läheskään täysimääräisesti hyödyntää. Haastattelun aiheen tiimoilta reilu vuosi sitten tulevaisuudentutkija, dosentti **Jari Kaivo-oja**. Vilkas keskustelu herätti jo tuolloin paljon ajateltavaa. Siksi olikin ilo jatkaa ajankohtaisesta Teollisuus 4.0 -aiheesta hänen kanssaan Advanced Engineering -messuilla, Helsingissä 29.5.2018 Thomas Edison Stagella.

Teollisesta vallankumouksesta viestimisen kanssa on vielä paljon haasteita. Jari Kaivo-oja kertoi esimerkin: "Tehdessäni ennakoitihankkeita TEKESille oli iso haaste saada neljanteen teolliseen vallankumoukseen liittyvä käsite, ubiikki-teknologia, ymmärrettävästi viestitettyä tavallisille ihmisille." Ubiikki-teknologiahän on kaikkialla läsnä massadataa, *big data*, keräämässä. Sen pohjalta toivotaan, että teollinen tuotanto tehostuu ja löydetään uusia kilpailuetuja teollisen vallankumouksen tuomasta uudesta teknologia-arsenaalista. Mutta miten välittää yksiselitteisesti mielikuvaa tällaisesta teknologiasta, kun kaikilla on oma ja toisistaan poikkeava ymmär-

rys meneillään olevasta kehityksestä? "Nykyaikaisessa ympäristössä toimissamme koulutusasia nousee todella tärkeäksi. Joudumme lisäkouluttamaan, täydennyskouluttamaan ja peruskouluttamaan kaikilla koulutuksen

tasoilla", korosti Kaivo-oja. Tällä hetkellä esimerkiksi nuorison arvellaan joutuvan omaksumaan seitsemän erilaista ammattikuvaa työuransa aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen on velvoitettu huolehtimaan itse omasta elinikäisestä oppimisesta neljännen teollisen vallankumouksen aikana.

Titaanien taistelu

Eräs tutkija kiteytti, että meillä on meneillään titaanien taistelu. Titaaneiksi lasketaan tällä hetkellä Saksan, Japanin, Etelä-Korean ja Alankomaiden teol-

"Avainsana on älykäs erikoistuminen."

lisuudet. Myös Yhdysvallat ovat taistossa mukana. Titaanit tulevat kohtaamaan tässä neljännessä teollisessa vallankumouksessa ja voimme havaita joka puolella ympärillämme joukkojen tulevan. Esimerkiksi Puolan metalliteollisuus organisoituu kuin armeija Teollisuus 4.0:n ympärille tavoitteenaan toteutusvaihto-



Uusien teknologioiden vieminen käytäntöön vaatii rohkeutta kokeilla, testata ja pilotoida.

ehtojen löytäminen ja hyödyntäminen.

Näin ollen myös me suomalaiset joudumme nyt oikeasti miettimään strategiaa, miten kohtaamme vastasamme olevat titaanit. Jos aiomme säilyttää Suomessa teollinen osaaminen, niin taisteluun on mentävä rohkeasti mukaan. Avainsana tässä on älykäs erikoistuminen. Meidän tulee löytää ne globaalit arvoketjut, joissa haluamme ja on kannattavaa toimia aktiivisesti mukana. Todennäköisesti nämä liittyvät edelleenkin metsään ja metalliin, mutta yhä enenemässä määrin myös matkailuun, palvelutalouteen ja muihin lisäarvoa tuottaviin prosesseihin.

Ennakkoluuloton kokeilukulttuuri

Myös maan hallitus on herännyt todellisuuteen. Juuri ilmestynyt Eduskunnan Tulevaisuusvaliokunnan teettämä teknologia-arviointiraportti, *Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018-2037*, kuvaa sataa uutta radikaalia teknologiaa, jotka uudistavat yhteiskunnan toimintamallit. Sieltä meidän tulee filitroidä käyttöömmä ne teknologiat, joita haluamme kärkiryhmässä soveltaa.

Uusien teknologioiden vieminen käytäntöön vaatii rohkeutta kokeilla, testata ja pilotoida. Meidän ei pidä liikaa kiintyä mihinkään teknologiaan sinällensä vaan puntaroida objektiivisesti vaihtoehtoja ja myös hankkia tarvittavaa osaamista. Tärkeää on myös miettiä asioita uusista näkökulmista ja hakea ratkaisuja totuttujen ajatusmallien ulkopuolelta.

Leikkauspolitiikka uhkana

Kokonaisuudessaan tilanne on raskas, siinä mielessä, että onhan meil-

lä edelleen kehityspanostus 2,7 % BKT:stä, mikä on Euroopan keskitasoa. Tilanne ei sinällään ole mitenkään huono, mutta uusien asioiden ja nopean kehityksen ollessa kyseessä satsaus on kuitenkin riittämätön. Saman huolen toi esiin Business Finlandin toimitusjohtaja toukokuussa Aamu-TV:ssä. Kyllä tässä päättäjät varmaankin miettivät, että pitäisikö tehdä tasokorotus jo tämän hallituksen aikana. Vai odotetaanko seuraavaa hallitusta, joka todennäköisesti sen tekee

Niukkojen resurssien allokointi on varmaankin haaste päättäjille. Jos olemme tosissamme menossa mukaan titaanien taisteluun, niin tilannehan on verrattavissa joukkojen viemiseen Talvisotaan. Tilanne ei ole välttämättä paras mahdollinen haasteellisen projektin kannalta, jos sanotaan kavereille matkalla eturintamaan, että: ”luoteja on vaan niukasti käytettävissä. Koettakaa vaan pojat selviytyä!” Siinä vaiheessa pitää miettiä, että onko meidän vaan parempi tyytyä sellaiseen keskitasoisempaan tavoiteasetantaan. Sanotaan vaikka sitten suoraan kaikille, että meillä ei ole mitään toiveita saada Suomeen uutta Nokiaa. Kaikista järkevistä teknologia- ja koulutuspanostuksista leikataan ja sitten myydään yrityksille ”ei oota”, kun kysytään ammattitaitoista työvoimaa.

Sekin on iso kysymys, että ketkä pystyvät olemaan riittävän vahvasti edelläkävijöitä sekä kouluttamaan uusia teknologioita ja Teollisuus 4.0 -filosofiaa. Vähän huolestuttaa, kun leikataan koulutuksesta. Toisaalta, MOOC-kurssitus, *Massive Open Online Course*, tarjoaa kaikille halukkaille ennen näkemättömät mahdollisuudet. Maailmassa on MOOC-kursseja tuhan-

sittain. Esimerkiksi MIT:ssä voi milloin tahansa opiskella omatoimisesti, vaikka robottikouluttajaksi, kuten viime vuoden Advanced Engineeringin panelistimme, **Cristina Andersson**, teki. Jos siis haluttaisiin oikeasti panna aktivointimalli käytäntöön, niin voitaisiin vaatia, että esimerkiksi kaikki Suomen opettajat menevät joka kesän aikana MOOC-kurssille. Myös virkamiehet tulisi oikeasti kouluttaa vastaamaan tähän haasteeseen, sillä osaajia ei synny tyhjästä.

Tämä voisi nostaa erittäin paljon tuottavuutta. Mikä estää meitä ottamasta vastaan näitä meille kultalautasella tarjottuja mahdollisuuksia?

Älykäs verkostoituminen

Resurssivajetta voidaan jonkin verran hallita verkostoitumalla älykkäästi. Toisin sanoen, jos emme itse älyä kehittä asioita, niin mennään sitten sellaisten kanssa yhteistyöhön, jotka älyvät investointien tärkeiden. Jari Kaivo-oja kertoi seuranneensa, mitä Lounais-Suomessa on tapahtunut. Siellä on nyt strategiana verkostoitua saksalaisen teollisuuden kanssa. Näin ovat tehneet Mayerin telakka, Valmet Automotive ja Bayer Nordic, joka on Suomen tuottavin ja tehokkain tehdas. Näyttääkin siltä, että saksalaisten kanssa liittoutumalla meille voi käydä aika hyvinkin titaanien taistelussa. Tämä vaatii kuitenkin älykkäästi luotuja verkostoja ja partnerisuhteita. Lisäksi voidaan ottaa ns. *near sourcing* -strategia käyttöön. Lähistöllä on paljon sellaista ruotsalaista ja saksalaista teollisuutta, joka näkee Suomessa mahdollisuuksia. Eikä me mitään huonoja partnereita ollakaan!

Kiinan rooli?

Raimo Lewing yleisöstä kysyi, miksei Kaivo-oja maininnut Kiinaa luetellessaan titaaneja. Väkiluvultaan isona maana sillä on todennäköisesti paljonkin vaikuttavuutta.

Jari pitää kiinalaisen innovaatiojärjestelmän ongelmana edelleenkin keskittymistä kopiointiin ja imitointiin. Toki he ovat olleet siinä maailman huippuja ja heidän yliopistonsa vasta nyt ovat nousussa. Voihan olla, että he ovat jo tulossa kovaa vauhtia tieteen ja teknologian suurvallaksi, mutta niin kauan kuin kiinalaisilla ei ole esimerkiksi itse kehitettyä automerkkiä, niin he eivät ole titaaniluokassa. Kaivo-oja on itse kirjoittanut jo 10 vuotta sitten Turun Sanomiin artikkelin, jossa hän kertoi Kiinan olevan ohittamassa Yhdysvallat teknologiapanostuksissa dollareissa



Meillä on kehitteillä *Married with Asia* -strategia Kiinan ja Intian kanssa. Toki on myös mahdollista tehdä Venäjän kanssa parempaa yhteistyötä”, arvioi Kaivo-oja.

mitattuna. He ovat äärimmäisen määrätietoisia ja toimivat matalalla profiililla.

Kiinalaiset ovat keksineet kaikenlaisia historiassa. He keksivät aikoinaan sotavankkurin, joka edelleenkin on hyvä malli teollisuudelle ja teolliselle johtamiselle. Siinä on kolme elementtiä: tehokas jousimies, tehokas hevostamies ja kaveri, joka on äärimmäisen keskinkertainen kaikessa. Tämä on heidän mielestään kolmen optimaalisen kombinaatio. Tätä meidän tulisi miettiä edelleen teollisuudessa. Tiimiin pitäisi kuulua tarkka-ampuja, joka on oikeasti kärjessä. Ja voimakas kaveri, joka osaa johtaa vankkuria eteenpäin kaikissa mahdollisissa tilanteissa – todella fyysisesti tehokas yksilö. Ja lisäksi henkilö joka on keskiverto hyvä lähes kaikessa. Tällainen kombinaatio on yhä edelleenkin hyvä, ihan vaikka PK-yritystä ajatellen, jotta on monimuotoista osaamisessa. Kyllä ne kiinalaiset ymmärtävät monia asioita.

Raimo: ”Muutaman vuoden siellä asuneena sanosin, että kyllä he ovat tulossa kovaa vauhtia. Ei ne montaa vuotta ole enää perässä. Ja sitten muistaakseni näin jokin aika sitten uutisissa, että he ovat sähköbusien kohdalla maailman ykkönen.”

Jari: ”Kyllä. Aikanaan tein kolme vuotta yhteistyötä Kiinan tiedeakatemian kanssa Pekingissä. Tapasin kiinalaisia tiedenaisia ja -miehiä. Lahjakkuusvaranto on siellä ihan käsittämätön. Tiedetään, että jokainen

maailman ravintola voidaan saada viihtyisäksi pelkästään sillä, että sinne rekrytoidaan kiinalainen huippupianisti soittamaan kaikkia klassisia sävelmiä. Siis jokaiseen maailman ravintolaan löytyy kiinalainen, lahjakas pianisti. Kiinalaiset perustavat huippuyksiköitä tieteen ja teknologian eturintamaan. Toimintamallit siellä ovat aika hurjia, enkä tiedä johtavatko nämä mallit innovatiivisuuden ja luovuuden kukoistukseen Kiinassa. Kyllä se todennäköisesti jollakin aikavälillä johtaa.”

”Suomessa ollaan muuttumassa tytäryhtiötaloudeksi.”

Raimo: ”Meidän onneksemme sikäläinen koulujärjestelmä perustuu ulkoa oppimiseen ja sen opitun tenttimiseen sekä valmiiden sääntöjen noudattamiseen.”

Jari: ”Se on totta. Kolme vuotta sitten Nottinghamin yliopisto suunnitteli perustavansa Kiinaan meriakatemian. Sen toimintaidea oli sellainen, että joka vuosi valitaan älykkyystestien kautta 6000 opiskelijaa. Joka vuosi aloittaa siis 6000 huippuälykstä opiskelijaa. Nottinghamin yliopisto kouluttaa heidät siellä kovalla kriteeristöllä ja siitä kasvaa pikkuhiljaa maailman tiede-eliitti. Siellä on myös muita yliopistoja, joilla on erilaisia strategioita. Näitä Kiinan yliopistokuvioita pitäisi Suomessa aika tarkkaankin seurata, koska siellä testataan kaikenlaisia tapoja luoda huippuosaamista.

Married with Asia

Kiinan lisäksi Intia, Brasilia, Venäjä ja Etelä-Afrikka, tulevat maailmanmarkkinoille kovalla sykkeellä. Kaivo-oja on tehnyt arvion patentti ja tuotemerkkirekisteröinneistä maailmassa. Merkille pantavaa on se, että näiden maailman nousevien talouksien eli BRICS-valtioiden käyrät on ihan luottisuuria ylöspäin. Sieltä tulee patenttia ja sieltä tulee tuotemerkkiä. Ehkei tosiaankaan kauaa mene, kun ollaan

näidenkin kanssa kovassa kilpailussa. Näin ollen meidänkin tulisi kiinnittää paljon enemmän huomiota patenttihakintaan, koska T&K-panostuksen heikkous näkyy juuri patenttisalkussa. Onko patenttisalkkumme riittävän vahva, jotta jotain järkevää saadaan Teollisuus 4.0 kilpailussa aikaiseksi? Suomen kannattaa Kaivo-ojan mielestä miettiä partnerisuhdetta myös Kiinan kanssa. Panda-diplomatia vähän viittaa siihen, että näin on osittain tehtykin. Meillä on kehitteillä tällainen *Married with Asia* -strategia Kiinan ja Intian kanssa, Toki on myös mahdollista, että onnistuisimme tekemään myös Venäjän kanssa parempaa yhteistyötä kuin mitä tällä hetkellä tapahtuu.

Hyviä puolia näissä kuvioissa on se, että Aasiasta tulee helposti pääomia.

Kapitalismin tulevaisuus

Teollisuus 4.0:ssa on kysymys myös pitkälti kapitalismin tulevaisuudesta Euroopassa tai Yhdysvalloissa. Tulevia tapahtumia on vaikea ennustaa, koska yhteiskunnalliset rakenteet ja arvoverkostot ovat todennäköisesti 10 vuoden päästä hyvin eri näköisiä kuin tällä hetkellä.

Jari Kaivo-oja osallistui keväällä Vilnassa pidettyyn Business and Management -konferenssiin. Siellä *key note* -puhujaksi tuotu amerikkalaisen yliopiston professori oli integroinut *Capital Asset Pricing* -mallin ja teknologiakehityksen samaan malliin. Hän esitti matemaattisen simuloinnin, joka demonstroi teknologiseen kehitykseen ja koulutukseen tehtävien panostusten vaikutusta hyvinvointivaltion tulevaisuuteen. Käyrä lähti rajuun nousuun, kun panostuksia lisättiin ja panostuksia vähentämällä käyrä lähti jyrkästi alaspäin. Hän huippuekonomistina ja nobelistina osoitti, että varmin tapa tuhotua hyvinvointivaltio on tinkiä teknologia panostuksista ja koulutuksesta. "Demonstraatio oli järkyttävää seurattavaa näin suomalaiselle", kertoi Kaivo-oja.

Sijoittajan näkökulmasta aina on olemassa riski, että saadaanko pääomalle riittävää tuottoa täältä Suomesta tai suomalaisista yrityksistä. Etelä-Koreassa tehdään aina hyvin tarkkaan strategia sijoitusten tuoton osalta. Siellä tunnistetaan kohtuullisen hyvin menestyvät

"Demonstraatio oli järkyttävää seurattavaa suomalaiselle."

yritykset. Kapitalisti joutuu aina miettimään, että löytääkö se siihen portfolioon menestyviä yrityksiä riittävän paljon, jotta kannattaa tehdä riskisijoitus ja panostaa yrityksen kehittämiseen.

Suomessa on mahdollisesti jäänyt huomaamatta, miten kiinalaiset tekevät tällä hetkellä pitkäjänteistä sijoittamista. He oikeasti ajattelevat 50 vuoden päästä dominoivansa liki kaikkea teollisuutta maailmassa. Kun sitä vastoin suomalaiset tai eurooppalaiset päättäjät miettivät vuoden tai ehkä kvartaalin kerrallaan, mikä voi olla erittäin kohtalokasta pidemmällä aikavälillä. Pitkäntähtäimen T&K-politiikan laiminlyönti voi tulla erittäin kalliiksi.

Resurssivajeen paradoksi

Jari Rauhala yleisöstä kiinnitti huomiota resurssien niukkuuteen. Hän ihmetteli, että mihin resurssit katoavat tehokkuuden jatkuvasti lisääntyessä. Odotetaanko niitä resursseja ainoas-

taan yhteiskunnalta? Vai onko kyseessä kohtaamisongelmaa, että resursseja on, mutta niitä ei saada kohdistettua oikeaan tekemiseen? Olemmeko tosiaan niin juuttuneita säästämiseen, esimerkiksi jo ennestäänkin pienten eläkkeiden leikkaukseen, vaikka niillä on vain marginaalinen vaikutus tarvittavaan kokonaissatsaustarpeeseen yhteiskunnan murroksessa.

Palveluarkkitehtuuri

Saksalaiset ovat tutkineet omaa Teollisuus 4.0 -strategiaansa. He ovat tulleet siihen tulokseen, että on olemassa neljänlaisia yrityksiä:

1. Perusteellisuuden perustuottajat -ryhmä, joka ajattelee, että olemme aina tehneet näin ja meillä ei ole mitään tarvetta muutoksiin.
2. Esivaiheen suunnittelijat, jotka sanovat, että siirrymme Teollisuus 4.0 -malliin 5-10 vuoden sisällä ja teemme panostuksia.
3. Teollisuus 4.0 -vaiheen jo aloittaneet yritykset, jotka sanovat, että tehokkaampi tuotantokoneiston tuotanto toteutuu jo nyt.
4. Täyden mittakaavan hyödyntäjät, jotka sanovat, että haluamme olla Teollisuus 4.0 -johtajia omalla toimialallamme ja kaikilla sen ulottuvuuksilla.

Ja arvaa, mitä yritykset eniten panostavat näistä ryhmistä T&K:hon? Siinä on tietty korrelaatio.

Tutkiessaan omaa Industrie 4.0 -strategiaansa saksalaiset ovat nostaneet esiin seuraavia T&K-teemoja tällä hetkellä: valmistuksen palveluinnovaatiot, valmistuksen parempi kytkeminen teollisuustuotteisiin ja palveluarkkitehtuurin kehittäminen Teollisuus 4.0 -toiminnan yhteydessä. Toimiva *service dominant logic* tuottaa kuluttajille ja loppukäyttäjille merkittävää lisäarvoa.

Tässä tulee mieleeni esimerkiksi Koneen strategia, että panostetaan myös ylläpitoon ja tuotteen elinkaaren hallintaan. *After sales* on aina ollut teollisuudelle tärkeä osaaminen ja myös tässä yhteydessä se korostuu entisestään. Suomeksi puhutaan asiakasymmärryksestä – myynnin jälkeenkin hyvin toimivasta palveluketjusta. Tässä myös massadatan hyödyntämismahdollisuudet tarjontaketjun suunnittelussa ja kehittämisessä korostuvat tulevaisuudessa entisestään. Kerätyn massadatan määrä ja laatu tulee ottaa huomioon palveluarkkitehtuuria kehitettäessä.

Wikipedia innovaatioprosessissa

Yksi mielenkiintoinen näkökulma on Wikipedian hyödyntäminen Teollisuus 4.0 -strategiaassa. Siinä on kehitetty uusi metodologia, jossa kaikki Wikipediassa oleva data voidaan valjastaa innovaatioprosessin tueksi. Siellä voidaan analysoida Wikipedian sisältämää informaatiota tosi tarkkaan. Koko Wikipedia data voidaan siis kerätä massadata-analyyysiin, jolloin sieltä voidaan suodattaa innovaatioprosessin kannalta hyödyllinen tieto ulos.

Wikipedian tekee käyttökelpoiseksi tiedon loogisuus: sisällysluettelo, hyperlinkit ja kategoriat. Jos ymmärretään nämä kolme asiaa, niin niillä saadaan törkeän hyvää jälkeä aikaiseksi. Tämä on varsin älykäs innovaatioprosessimalli.

Ideoita massadatarjärivistä

Jari Kaivo-oja törmäsi massadatarjärviskäsitteeseen, *big data lake*, Vilnassa tehdessään yhteistyötä paikallisen yliopiston kanssa. Siellä pidettyyn *Data excellency workshopiin* osallistui liettualainen *start-up* -yrittäjä, jonka yritys on räjähdysmäisessä kasvussa. Hän sanoi, että koko firman toiminta pyörii massadatarjärven ympärillä. Heidän kaikki asiantuntijansa vain "uivat" niissä päivät pitkät ja nousevat ylös kullannarvoisten ideoiden kanssa. Kun massadataria on tarjolla useampaan asiaan liittyen, on tärkeää nähdä, miten nämä massadatarjärvet ovat keskenään vuorovaikutuksessa. Henkilö, joka ymmärtää tällaista legoleikkiä voi olla aika vahvoilla - erityisesti teollisuuden kehityksessä.

Systeemiteoreettinen osaaminen on tärkeää. Kun ymmärretään koko systeemi hyvin, niin löydetään aivan yllättäviäkin läpimurtoalueita teollisuudelle. Me teemme juuri nyt teollisuudelle Manufacturing 4.0 -hanketta Suomen hallitukselle, jossa esittelemme tämän tyyppisiä asioita. Otamme käsiteltäväksemme paljon dataa ja suodatamme siitä hyviä ideoita. Siitä voi olla yllättävää hyötyä teollisuudelle, kun käydään dataa läpi eri näkökulmista.

Distruptiojohtaminen on nyt kovasti pinnalla Turun kauppakorkeakoulussa. Distruptio tarkoittaa sitä, että teknologiaa soveltamalla saadaan uusia asiakkuuksia ja asiakkaita. Pystytään tarjoamaan laadultaan ylivoimainen palvelu uudenlaisen teknologisen osaamisen pohjalta, joka ikään kuin anastaa asiakkaat muualta meille. Kyse on siitä, että löydetään teknologinen tai liiketoimintainnovaatio, joka ikään kuin on ylivoimainen ja disruptoi koko liiketoiminnan ja muuttaa koko markkinan pelisäännösten. Tu-



Kaivo-oja ja Innala toivovat, että me kaikki haluaisimme olla mukana toteuttamassa neljättä teollista vallankumousta.

russa on seitsemän yrityksen ryhmä, johon kuuluvat esimerkiksi IBM, Valmet Automotive, Osuuspankkiryhmä ja Nordic Bayer. Tavoitteena on pitää yllä Länsi-Suomen positiivista rakennemuutosta ja työllistää kymmeniä tuhansia henkilöitä. Teollinen vallankumous ilman disruptiota ei todennäköisesti ole vallankumous. Se on vaan tällaista kivaa piirileikkiä, jota on nähty ihan tarpeeksi.

”Henkilö, joka ymmärtää tällaista legoleikkiä, voi olla aika vahvoilla.”

Tunti kului nopeasti ja paljon hyviä pointteja tuli heitettyä ilmaan. Lopuksi Jari Kaivo-oja visioi tulevaisuuden menestystekijöitä: ”Yksi alue on robotisaatio ja automatisaatio. Keinoäly linkitetään 3D- tai 4D-tuotantoon teollisuudessa, niin koko Suomi pidetään työllistettynä. Tällainen visio meillä on.”

Myös Suomen pääministeri uskoo

tähän visioon aika vahvasti. Edelleenkin ideat pitää pistää käytäntöön, jos aiotaan pitää teollisuus täällä Suomessa. Meidän pitää pistää itsemme likoon tässä vallankumouksessa. Vallankumous vaatii aina jonkun etujoukon. Kun ajatellaan historiallisia oppeja, niin jotkuthan vallankumousta johtaa, jotkut ovat edelläkävijöitä ja jotkut ovat pioneerejä, jotka jopa vähän kärsivätkin. Meillä täytyy olla

oikeita edelläkävijöitä, jotka haluavat olla tässä roolissa. Sellainen keskinkertaisuus ei vaan toimi titaanitaistelussa. Kuten urheilussakin Olympia-joukkueen tulee olla laadukas. Ei voida lähteä siitä, että lähetetään keskinkertainen porukka olympialaisiin ja toivotaan, että ne menestyvät siinä kovassa kansainvälisessä kilpailussa. Täytyy olla oikeasti

koulutettuja, valmennettuja ja osaavia henkilöitä. Ei siitä päästä yli eikä ympäri.

Teollinen vallankumous etenee määrätietoisesti ja toivottavasti me kaikki haluamme olla siinä mukana! Lämpimät kiitokset kaikille osallistuneille.

Lisälukemista:

Jari Kaivo-oja:

<https://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/yhteystiedot/henkilokunta/Sivut/jari-kaivo-oja.aspx>

Suomen sata uutta mahdollisuutta:

https://www.eduskunta.fi/FI/tieto-aeduskunnasta/julkaisut/Documents/tuvj_1%2B2018.pdf

9 ratkaisua Suomelle Teknologiateollisuuden Koulutus ja osaaminen -linjaus 2018:

https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/teknologiateollisuus_koulutus_ja_osaaminen_linjaus_2018.pdf