

Teemu Sarkanen

MONOZUKURI JA JAPANILAINEN AUTOTEOLLISUUS

Kandidaatintyö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Kirsi Andersson
Huhtikuu 2022

TIIVISTELMÄ

Teemu Sarkanen: Monozukuri ja japanilainen autoteollisuus
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Teknisten tieteiden kandidaattiohjelma, konetekniikka
Huhtikuu 2022

Merkittävin autoteollisuuden tuotannon kasvu toisen maailmansodan jälkeen tapahtui Japanissa. Vuoden 1950 vähäisestä markkinaosuudesta Japani siirtyi 30 vuoden aikana Länsi-Saksan, Ison-Britannian, Ranskan ja Yhdysvaltojen ohi maailman johtavaksi autojen tuottajamaaksi. Japanissa valmistettujen pienten ja polttoainetehokkaiden autojen tasaisesti kasvavalla vientimyyntillä oli huomattava vaikutus tässä saavutuksessa. 1980-luvulle siirryttäessä Japanin autovalmistajia ja heidän tuotantotapaansa pidettiin tavoiteltavana mallina. Japanin tärkeimmät autovalmistajat, Toyota, Nissan, Honda ja Mazda, saivat vaikuttavia vientivoittoja Pohjois-Amerikan ja Länsi-Euroopan markkinoilla.

Toyotan sisäisen tuotantofilosofian (eng. Toyota Production System, TPS) kehitys alkoi samaan aikaan Japanin autoteollisuuden markkinaosuuden kasvaessa. TPS tunnetaan länsimaissa nimellä lean-valmistus tai lean-johtaminen. Tässä työssä esitellään leanin historiaa, periaatteita ja sen käyttöä toimintamallina. Leaniin ja näin ollen myös Toyotaan liittyy vahvasti kaizen, joka tarkoittaa jatkuvaa parantamista. Sen tarkoitus on pyrkiä parantamaan jokaista, kaikkialla ja kaikessa.

Japanilaiseen valmistavaan teollisuuteen liittyy vahvasti monozukuri, joka on jo vuosisadan vanha filosofia. Se on saanut suosionsa takaisin 1990-luvulla, kun Japani kohtasi maailmanlaajuisia kilpailua. Monozukuri tarkoittaa ”asioiden tekemistä”, intohimoa tai asioiden tekemisen taidetta. Termiä voidaan verrata myös englanninkieliseen sanaan ”craftmanship”, joka suomennettuna tarkoittaa käsityötaitoa. Toyotan kontekstissa käsityöläisen merkitys on myös iso, sillä he pyrkivät tuotannossaan aina parempaan laatuun ja pienempiin kustannuksiin kaizenin avulla.

Monozukurin lisäksi tässä työssä kerrotaan siihen liittyvistä muista termeistä, kuten hitozukurista ja kotozukurista. Hitozukurin harjoittaminen ja ymmärtäminen tukee monozukuria. Hitozukurissa on kyse inhimillisen pääoman kasvattamisesta ja jatkuvasta oppimisesta mentoroinnin sekä koulutuksen avulla. Yrityksen näkökulmasta sen avulla voidaan kehittää työntekijöiden tietoja ja taitoja, jotta päästään parhaaseen mahdolliseen tuottavuuteen. Esimerkiksi Toyotalla monozukuri tapahtuu hitozukurin kautta.

Termeistä uusin on kotozukuri, jota kaikki japanilaiset autovalmistajat eivät harjoita toiminnassaan. Kotozukurin avulla luodaan arvoa tiedon luomisesta ja se viittaa intohimoon saada asiat tapahtumaan. Se kannustaa yrityksen työntekijöitä tekemään asioita eikä vain ajattelemaan niitä. Ilman kotozukuria ja sen luomaa työympäristöä, jossa työntekijät toimivat intohimonsa avulla tavoitteen saavuttamiseksi, täydellistä asiakastyytyvyyttä ei voida saavuttaa.

Viimeisenä tässä työssä käydään läpi eri autovalmistajien, Toyotan, Nissanin ja Mazdan, monozukurin käytön tuomia saavutuksia. Valmistajakohtaisesti käsitellään myös, mitä monozukuri heille filosofiana tai valmistustapana tarkoittaa.

Vaikkakin monozukurilla on useita merkityksiä, sen voisi kuvailla tarkoittavan koneenkäyttäjän tunnollista asennetta valmistukseen ja koko yritys noudattaa sitä. Parhaimmillaan monozukuri-mieli koskee koko yritystä ja kaikki siellä työskentelevät henkilöt pyrkivät parhaaseen mahdolliseen tulokseen aina valmistuksesta myynnin jälkeisiin palveluihin asti.

Työ on kirjallisuuskatsaus, jossa on aineistona käytetty vertaisarvioituja tutkimuksia, kirjallisuuskatsauksia, internet-sivuja, konferenssijulkaisuja sekä aiheesta riippuen saatavilla olevaa kirjallisuutta. Lähteitä on etsitty eri verkkokirjastoista (muun muassa Andor), Googlestä sekä Google Scholarista.

Avainsanat: lean, Japani, autoteollisuus, monozukuri, hitozukuri, kotozukuri, TPS, harada, Toyota, Nissan, Mazda

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. LEAN	3
2.1 Leanin historia.....	3
2.2 Leanin periaatteet	4
2.3 Lean toimintamallina	6
2.4 Kaizen.....	8
3. JAPANI JA MONOZUKURI	13
3.1 Monozukuri	13
3.2 Hitozukuri.....	15
3.3 Harada	17
3.4 Kotozukuri.....	18
4. AUTOTEOLLISUUS JA MONOZUKURI.....	20
4.1 Hitozukuri ja monozukuri suhteessa tutkimukseen ja kehitykseen.....	21
4.2 Merkitys nykypäivänä.....	22
4.2.1 Toyota ja monozukuri.....	23
4.2.2 Nissan ja monozukuri.....	25
4.2.3 Mazda ja monozukuri.....	26
5. YHTEENVETO.....	29
LÄHTEET	31

LYHENTEET JA MERKINNÄT

ICU-insinööri	englanniksi <i>innovative, creative, and unique</i> . Eräänlainen insinöörin ammattitaitoa kuvaava taso (innovatiivinen, luova ja ainutlaatuinen).
IR4TD	englanniksi <i>Institute of Research for Technology Development</i> (University of Kentucky). Teknologian kehittämisen tutkimuslaitos.
JAMBE	englanniksi <i>Japan Automotive Model Based Engineering</i> . Japanin autoteollisuuden mallipohjaisen suunnittelun keskus.
JICA	englanniksi <i>Japan International Cooperation Agency</i> . Japanin kansainvälinen yhteistyövirasto.
JIT	englanniksi <i>Just in time</i> . Juuri oikeaan aikaan.
JETRO	englanniksi <i>The Japanese Institute for Trade and Organization</i> . Japanin ulkomaankauppajärjestö.
PDCA-sykli	englanniksi <i>Plan, Do, Check, Act</i> . Jatkuvan parantamisen sykli, joka tunnetaan myös Demingin syklinä.
R4D	englanniksi <i>Research for Development</i> . IR4TD:n käyttämä nimitys kehityksen tutkimiselle.
TPS	englanniksi <i>Toyota Production System</i> , Toyotan sisäinen tuotantofilosofia.
UNCTAD	englanniksi <i>United Nations Conference on Trade and Development</i> . Yhdistyneiden kansakuntien kauppaa ja kehityskonferenssi.

1. JOHDANTO

Tässä tutkielmassa käsitellään muun muassa monozukurin ja hitozukurin käsitteitä, jotka juurtuvat syvälle japanilaiseen kulttuuriin ja niiden avulla käsitellään ihmisen kouluttamista vastuulliseksi yksilöksi. Tämänkaltaisen ihmisen johtaa maailmaa parempaan suuntaan ja asioiden tekeminen perustuu huippuosaamisen. (Thiptarajan et al. 2019) Hitozukuri ja monozukuri ovat käytännössä yhteinen filosofia tasapainon etsimiseen ja harmonian harjoittamiseen yhdessä luonnon kanssa, jossa integraatio ja synteesi ovat keskeisessä asemassa yhtä lailla kuin erikoistuminen ja analyyttiset taidot. Lisäksi esitellään, miten kyseiset käsitteet liittyvät japanilaisiin autovalmistajiin, jotka ovat pystyneet osoittamaan pitkäaikaista kansainvälistä kilpailukykyä jo vuosikymmenten ajan.

Monozukuri on yksi niistä termeistä, jotka nousevat esiin japanilaista valmistusta tutkitessa. Monozukurilla on olemassa monta merkitystä riippuen kontekstista, valmistusalaista ja yrityksestä. Kaikki sen luomat merkitykset eivät suoraan käänny muille kielille. Suoraan käännettynä monozukuri tarkoittaa valmistusta (eng. manufacturing) (Aoki et al. 2014). Monozukuri konseptina on peräisin käsityöetiikasta ja sen arvostamisesta. Se sisältää intohimoa omaan työhön ja sen seurauksena valmistuneeseen tuotteeseen. Se on pyrkimystä täydellisyyteen ja sitä arvostetaan japanilaisessa kulttuurissa. Arvostuksen johdosta se on otettu käyttöön myös valmistavassa teollisuudessa, joka tässä tutkielmassa rajataan tarkemmin autoteollisuuteen.

Toyota on toiminut vuosikymmeniä lean-ajatusmaailman edelläkävijänä. Toyota nimittää omaa lean-tuotantoaan ja tuotantojärjestelmäänsä TPS:ksi (eng. Toyota Production System). Nykyään Toyota käyttää monozukurin sijasta nimitystä ”Toyotan tapa” (eng. Toyota Way) (Toyota Production System 2022), josta on tehty kirjoja kertomaan tuotannon periaatteista ja miten heillä kehitetään ”Toyota johtajia”. (Liker & Convis 2012)

Thiptarajan (2019) kertoo hitozukurilla olevan iso merkitys monozukurin tukemisessa. Monozukurin kanssa käytettynä sana hitozukuri viittaa inhimillisen pääoman kerryttämiseen jatkuvan oppimisen, oppisopimuskoulutuksen, mentoroinnin ja itsereflektion avulla. Laadukkaan tuotteen luomisprosessilla on positiivinen vaikutus tuotteen valmistavan yksilön mieleen ja henkeen, sekä päinvastoin. Hitozukurissa on kyse kouluttautumisesta ja itsensä kehittämisestä. Näin ollen se edustaakin yrityksen näkökulmasta sitoutumista työntekijöiden tietojen ja taitojen kehittämiseen parhaan tuottavuuden saavuttamiseksi.

Ballé et al. (2019) on tiivistänyt hitozukurin merkityksen käännökseen, jonka mukaan se on ”ihmisten tekemistä” ja Toyotalla monozukuria käytetään hitozukurin kautta.

Hitozukuriin liittyy harada-menetelmä, jota käytetään lukioissa opettamaan perusajattelua ja jatkuvaa parantamista, mutta se on kehittynyt tavanomaiseksi opetusprosessiksi myös teollisuudessa (Protzman 2016). Burton (2016) kertoo menetelmän käsittelevän leanin inhimillistä puolta parantamalla työntekijöiden menestystä tunnistamalla ja omaksumalla työntekijän tavoitteet. Haradan ytimessä on työntekijän itseluottamus ja se edistää jatkuvaa parantamista leanin tapaan. (Harada & Bodek 2012)

Tämä tutkielma on jaettu kolmeen päälukuun, joista ensimmäinen käsittelee leania. Lean-ajatusmaailma on isossa osassa monozukuri-valmistusta ja sen pääperiaatteet nousevat esiin, kun autoteollisuuden yritykset kertovat omasta monozukuri-lähestymistavastaan. Leania käsittelevissä luvuissa esitellään sen historiaa, pääperiaatteita ja arvoja läpi, sekä kerrotaan kaizenista. Kaizen on jatkuvaa parantamista ja sen tarkoitus on pyrkiä parantamaan jokaista, kaikessa ja kaikkialla (Burton & Boeder 2003).

Pääluvussa Japani ja monozukuri käsitellään tarkemmin eri zukurien vaikutusta niin valmistamiseen, kuin johtamiseen yrityksissä. Nakano (2018) kertoo, että Japanin autoteollisuus on pitänyt vakaata 30 % osuutta markkinasta hallussaan jo vuosikymmeniä. Monozukuri tarjoaa mahdollisuuden ymmärtää, miten tämä on mahdollista ja miten japanilainen monozukuri-johtaminen sekä -tekeminen on kehittynyt siihen, mitä se on nykyään.

Viimeisessä pääluvussa esitellään kolmen eri automerkin lähestymistapaa monozukuriin. Autovalmistajiksi valikoituivat Toyota, Nissan ja Mazda. Toyota ja Nissan valikoituivat kokonsa puolesta, sillä heidän vuosituotantonsa voi yhteensä olla jopa 15 miljoonaa autoa. Mazda noin miljoonan vuosituotannolla edustaa tässä työssä pienempää autovalmistajaa. (World Ranking of Manufactures 2013) Kullakin automerkillä monozukuri-ajattelussa ja sen toteuttamisessa on samankaltaisuutta, sekä omia nyansseja. Autovalmistajien välillä on suurta vaihtelua, kuinka paljon he kertovat näkemyksestään monozukuriin. Pääluvussa käydään myös läpi yritysten konkreettisia saavutuksia, joihin monozukuri on vaikuttanut.

Työn aineistona ovat toimineet vertaisarvioidut tutkimukset, kirjallisuuskatsaukset, internet-sivut, konferenssijulkaisut sekä aiheesta riippuen saatavilla oleva kirjallisuus. Aineiston etsimiseen on käytetty verkkokirjastoja (muun muassa Andoria), Googlea ja Google Scholaria. Zukureita käsittelevän materiaalin keräämistä on rajoittanut se, että julkaistuja artikkeleita on paljon japaniksi.

2. LEAN

Kourin (2010) mukaan lean-toimintamallin nimitys ja kehitys on peräisin Toyotan tuotannon periaatteista Japanista. Leanin käyttö on tämän jälkeen levinnyt muillekin toimialoille, ja nykyään se toimii johtavana tuotantoperiaatteena lähes jokaisella toimialalla. Toimialastaan riippumatta yritykset, jotka käyttävät leania ovat nopeimmin kasvavia ja kannattavampia.

Leanin tarkoituksena on säälimättömästi tunnistaa ja poistaa hukkia liiketoimintaprosessista sen nopeuden ja joustavuuden maksimoimiseksi. Tarkoituksena on myös toimittaa asiakkaalle oikea määrä tuotteita oikeaan aikaan vakioitujen toimintamallien avulla niin, että laadullisesti tuotteen ominaisuudet vastaavat asiakkaan kriteereitä. (Arcidiacono et al. 2012)

2.1 Leanin historia

Lean on käynyt läpi etenemisen kolmessa erottuvassa vaiheessa: tieteellinen hallinta, käyttöönotto ja kehitys sekä integraatio. Tieteellisen johtamisen aikakaudella 1890–1940, joka oli taitojen ja hyödyllisyyden aikaa, Frederick Taylor, Frank ja Lillian Gilbreth sekä Henry Ford ymmärsivät, miten aloittaa työnjako, parantaa työtä sekä normalisoida käytössä olleita teollistuneita strategioita. (Bell & Orzen 2011) Alun perin leanin tapaista toimintamallin käyttöä on siis ollut nähtävissä jo Henry Fordin autojen massatuotannossa 1900-luvun alkupuolella, vaikkakaan silloin ei puhuttu leanista.

Toisen maailmansodan jälkeen Japani ja sen autoteollisuus kohtasi haasteen selviytyä globaaleilla kilpailumarkkinoilla materiaalipulan takia. Tuolloin USA:ta pidettiin japanilaisen autoteollisuuden pääkilpailijana. 1940-luvun lopusta lean kävi läpi käyttöönoton ja kehityksen aikakautta vuoteen 1995 asti. Japanilaiset Shigeo Shingo ja Taiichi Ohno hyväksyivät ajatukset arvosta ja jatkuvasta parantamisesta ja perustivat TPS:n vierailtuun Fordin tehtaalla River Rougeissa, jota pidettiin edistyksellisempänä tehtaana autoteollisuudessa massatuotantonsa takia. (Womack et al. 1990; Swink et al. 2020)

1990-luvun puoliväliin mennessä yritykset ympäri maailmaa alkoivat soveltaa leanin eri parannusmenetelmiä tuotannon tasolta ulkopuolisiin toimintoihin, kuten ohjelmistokehitykseen, hallintoon, kirjanpitoon ja toimitusketjuun. Valmistavan teollisuuden ulkopuolisetkin yritykset havaitsivat nopeasti, että lean-toimintamallit voisivat tuottaa merkittäviä tuloksia. Kauppakumppanit värvättiin kehittämään integroituja prosesseja koko toimitus-

ketjussa. Tietojenkäsittelytoimintojen nopeutuminen ja suhteessa pienentyneet kustannukset tukivat edelleen leanin liiketoimintamallien sekä viestinnän integrointia. (Bell & Orzen 2011)

2.2 Leanin periaatteet

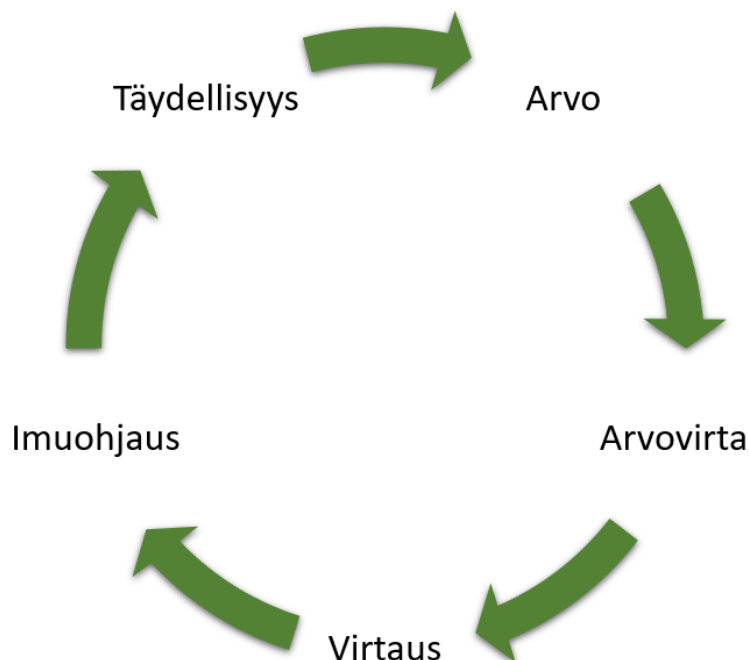
Leanin perusajatuksen ajatellaan koostuvan viidestä periaatteesta, jotka on esitelty kuvassa 1. Näistä ensimmäinen on tuotteen arvo. Jotta ymmärretään paremmin asiakkaan arvon määrittelyn ensimmäinen periaate, on tärkeää ymmärtää, mitä arvo leanin näkökulmasta tarkoittaa. Arvo on se, mistä asiakas on valmis maksamaan tuotteesta tai palvelusta. On ensiarvoisen tärkeää löytää asiakkaan todelliset tai piilotetut tarpeet. Joskus asiakkaat eivät ehkä tiedä, mitä haluavat tai eivät pysty ilmaisemaan sitä. Tämä on erityisen yleistä uusien tuotteiden tai tekniikoiden suhteen. (Womack & Jones 2003) On monia tekniikoita, kuten haastatteluja, tutkimuksia, väestötietoja ja verkkoanalytiikkaa, mitkä voivat auttaa yritystä tulkitsemaan ja selvittämään, mitä asiakkaat pitävät arvokkaana. Käyttämällä näitä laadullisia ja kvantitatiivisia tekniikoita yritys voi saada selville, mitä asiakkaat haluavat, miten he haluavat tuotteen tai palvelun toimitettavan, ja hinnan, johon heillä on varaa.

Toisena periaatteena on arvovirran tunnistaminen. Tässä vaiheessa tavoitteena on käyttää asiakkaan arvoa vertailupisteenä ja tunnistaa kaikki toiminnot, jotka edistävät tuotteen arvoja asiakkaan näkökulmasta (Arcidiacono & Calabrese 2012). Toimintaa, joka ei tuo lisäarvoa loppuasiakkaalle, pidetään jätteenä tai hukkana. Hukat voidaan jakaa kahden luokkaan: Toimintaan, joka ei lisää arvoa, mutta on tarpeellista ja toimintaan, joka ei lisää arvoa ja on tarpeetonta. Jälkimmäinen on puhdasta hukkaa, ja se on pyrittävä poistamaan, kun taas ensimmäistä olisi vähennettävä mahdollisimman paljon. Vähentämällä ja poistamalla tarpeettomia prosesseja tai vaiheita voidaan varmistaa, että asiakkaat saavat juuri haluamansa ja samalla vähenevät tuotteen tai palvelun tuotantokustannukset. (Womack & Jones 2003)

Kolmantena periaatteena on virtaus. Kun hukat ovat poistettu arvovirrasta, seuraavalla toimenpiteellä varmistetaan, että jäljellä olevien vaiheiden virtaus sujuu sujuvasti ilman keskeytyksiä tai viivästyksiä. Näin ollen saadaan läpimenoaikaa pienennettyä. (Arcidiacono & Calabrese 2012) Joitakin strategioita arvon lisäämisen sujuvuuden varmistamiseksi ovat: vaiheiden hajottaminen, tuotantovaiheiden uudelleenkonfigurointi, työmäärän tasoittaminen, monialaisten osastojen luominen, ja työntekijöiden kouluttaminen monitaitoisiksi ja mukautuviksi. (Womack & Jones 2003)

Neljäntenä periaatteena on imuohjaus ja sen käyttöönotto. Varastoa pidetään yhtenä suurimmista hukista missä tahansa tuotantojärjestelmässä. Kanban on lean-periaatteiden mukainen tuotannon ajoitusjärjestelmä. (Arcidiacono & Calabrese 2012) Kanbanin mukaisen imuohjausjärjestelmän tavoitteena on rajoittaa varastointia ja työskentelyä prosesseissa ja varmistaa samalla, että tarvittavat materiaalit ja tiedot ovat saatavilla työn sujuvuuden varmistamiseksi. Toisin sanoen, kanban mahdollistaa juuri ajoissa (eng. Just in time, JIT) tarvittavan määrän toimituksen ja valmistuksen sinne, missä tuotteita tehdään ja materiaalia tarvitaan. (Arcidiacono & Calabrese 2012) Imuohjausperusteiset järjestelmät luodaan aina loppuasiakkaiden tarpeista. Seuraamalla arvovirtaa ja työskentelemällä taaksepäin tuotantojärjestelmän kautta varmistutaan, että tuotetut tuotteet pystyvät tyydyttämään asiakkaiden tarpeet. (Womack & Jones 2003)

Viimeisenä periaatteena on täydellisyys. Neljä edellistä vaihetta pyrkivät vähentämään ja poistamaan hukkia tuotteen tai palvelun valmistusprosessista. Kuitenkin viides vaihe täydellisyyden saavuttamiseksi on tärkein niistä kaikista. Se tekee lean-ajattelusta ja jatkuvasta prosessin parantamisesta osan organisaatiokulttuuria. Jokaisen työntekijän tulisi pyrkiä täydellisyyteen toimittaessaan tuotteita asiakkaan tarpeiden perusteella. Yrityksen tulisi olla oppimisorganisaatio ja pyrkiä parantamaan joka päivä. (Womack & Jones 2003)



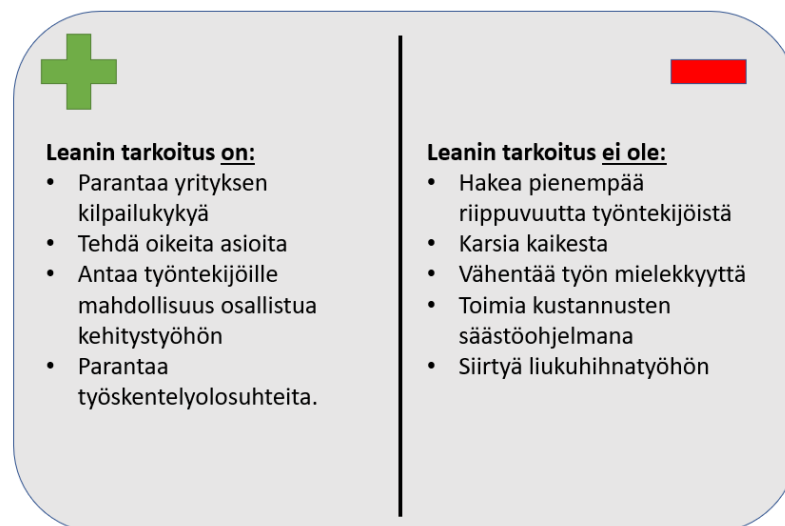
Kuva 1: Lean periaatteet (mukailtu lähteestä Womack & Jones 2003)

Toyotan lean-ajatusmallia noudattavaa TPS:ä on kuvattu usein talodiagrammina. Talon kaksi tärkeintä pylvästä ovat JIT ja jidoka. Likerin ja Convisin (2012) mukaan jidoka on

laadun rakentamista ilman virheitä. Se edellyttää jokaisen ongelman korjaamista heti, kun se löydetään. JIT-järjestelmä ja jidoka muodostavat yhdistelmän, jonka ansiosta vääjäämättömät ongelmat eivät pysty kätkeytymään koskaan ja niihin voidaan vaikuttaa. (Liker & Convis 2012)

2.3 Lean toimintamallina

Kourin (2010) mukaan lean on vakaasti sidoksissa yrityskulttuuriin. Sitä kehitetään siellä, missä asiakkaan kokema arvo tuotteelle todellisuudessa lisääntyy. Kuvassa 2 esitellään leanin määritelmä, jossa Kouri (2010) on tiivistänyt lean-toimintamallin tarkoituksen. Toimintamallin tarkoitus on pyrkiä luomaan toimintoihin järkevyyttä, täsmällisyyttä ja tarkoituksenmukaisuutta asiakasnäkökulmasta lähtien. Asiakasnäkökulmainen tuotteen arvon määrittäminen riippuu asiakkaasta. Siinä punnitaan esimerkiksi tuotteen laatua, toimitusaikaa, varmuutta ja ekologisuutta. (Kouri 2010)



Kuva 2: Leanin määritelmä (mukailtu lähteestä Kouri 2010)

Leanin mukaan on olemassa kahdeksan erilaista hukkaa (japaniksi *muda*):

- I. **Liike:** Tarkoittaa työntekijöiden ylimääräistä liikkumista.
- II. **Varastointi:** Liian pienet tai ylimääräiset varastot vaikuttavat tuotantoon.
- III. **Odottaminen:** Aika, joka kuluu esimerkiksi työkalujen, raaka-aineiden tai seuraavien työvaiheiden odottamiseen.
- IV. **Yli tuotanto:** Palvelua tai tuotetta valmistuu enemmän, kuin olisi kysyntää.

- V. **Kuljetukset:** Materiaalia liikkuu ja siirretään paikasta toiseen.
- VI. **Viallinen tuote:** Toiminnot valmistuksessa, joissa tapahtuu virheitä.
- VII. **Yliprosessointi:** Tuotteessa tai palvelussa on enemmän ominaisuuksia, kuin asiakas tarvitsee.
- VIII. **Henkilöstön osaaminen:** Tämä voi tarkoittaa henkilöiden liiallista osaamista omaan tehtäväänsä, jolloin osaamista ei hyödynnetä tarpeeksi, tai koulutus tehtävään nähden osaamisen taso on vajavainen ja virheiden määrä sekä mahdollisuus kasvaa. (Jaatinen 2022)

Kaikki hukat eli toisin sanoen tehottomuuden muodot eivät lisää tuotteeseen arvoa. Tästä syystä niitä pyritään kitkemään pois hyvän virtaustehokkuuden takaamiseksi eli muuttamaan toimintatapaa resurssikeskeisestä virtauskeskeiseksi. Virtaustehokkuus on ollut ja on edelleenkin yksi Toyotan tärkeimpiä kehityskohteita. Virtaustehokkuudessa Modigin et al. (2010) mukaan on kyse siitä, kuinka suuren osan arvoa tuottavat toimenpiteet vievät läpimenoajasta. Sillä tarkoitetaan myös mahdollisimman nopeaa informaatiovirtausta yhteen suuntaan ja nopeaa tuotevirtausta toiseen suuntaan. Tämä vähentää keskeneräisten tuotteiden välivarastoa ja karsii kaiken, mikä pyrkii hidastamaan tuotevirtausta. (Modig et al. 2013; Tuominen 2010) Järjestelmällinen keskittyminen hukkiin luo kulttuurin, joka eliminoi olemassa olevan hukan ja estää lisähukan rakentumisen uusiin prosesseihin. Kun ihmiset ovat koulutettu tunnistamaan hukkia, he pystyvät myös poistamaan niitä. Kahdeksannetta hukan luokkaa voidaan soveltaa sekä valmistus- että muihin yrityksen toimiin. Liian usein organisaatiot keskittyvät hukkien poistamismahdollisuuksiin vain valmistuksen osa-alueilla, kun huomiota pitäisi kohdentaa myös sen ulkopuolelle. (Burton & Boeder 2003)

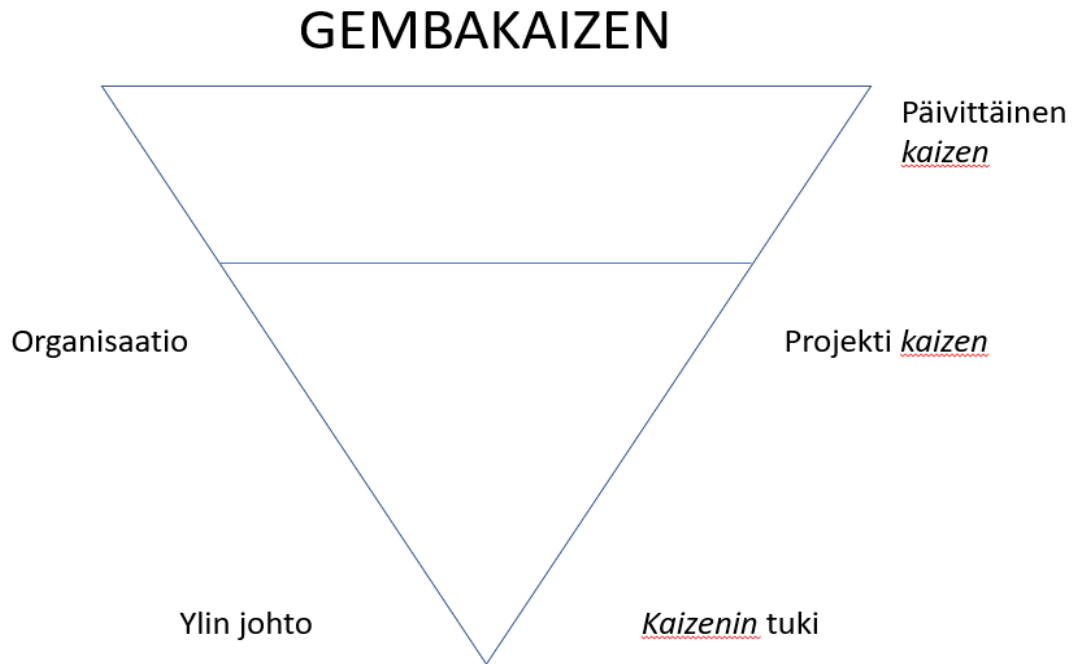
Lean (lausuttaessa *liin*) voidaan ymmärtää suomennettuna esimerkiksi niukaksi, solakaksi tai hoikaksi, mutta Kouri (2010) painottaa, että hoikassa toimintatavassa ei ole mitään turhaa, vaan toiminnassa nimenomaan keskitytään asiakasarvon tuottamiseen. Virtaustehokkuuden ymmärtämiseksi on tärkeää ymmärtää, että arvoa lisäävä toiminto on toimenpide, joka muotoilee tai muokkaa ainetta, informaatiota tai kappaletta vastaamaan asiakkaan vaatimuksia. Arvoa lisäävän toimenpiteen kuvailuun on käytetty myös Modigin et al. (2010) toimesta aikaa, jolloin virtausyksikkö saa lisäarvoa. Tämänkaltaisia vaiheita voivat olla esimerkiksi auton raaka-aineiden työstäminen tai koneistaminen. Arvoa muodostuu tuotteelle, kun virtausyksikkö etenee ja sille tapahtuu jotain eli se jalostuu.

2.4 Kaizen

Nykyaikaisen massatuotannon edelläkävijänä Henry Ford havaitsi ja kommentoi suoraa suhdetta tuotteiden valmistusprosessissa kuluneen ajan ja näiden tuotteiden kustannusten välillä (Womack et al. 1990). Hänen virtauksen tuotantomenetelmänsä kasvatti tuotoksia, lyhensi tuotantocykliä ja piti hinnat suhteellisen alhaisina. (Miller et al. 2013) Fordin massatuotanto toimi myös mallina kaizen-metodille Toyotalla. Kaizenin syntyä ei kuitenkaan kannata rinnastaa joko Fordin tai Toyotan yksinkertaiseen haluun lyhentää tuotantocykliä ja vähentää kustannuksia. (Womack et al. 1990)

Kaizenia on kuvattu monella eri tapaa sanan kaizen määritelmässä, mutta samalla kaizenin kokonaisajatus pysyy samana. Eräässä määritelmässä todetaan, että se on oikeastaan kaksi sanaa: ensimmäinen, kai, tarkoittaa osallistumista ja toinen, zen, tarkoittaa hyvän tekemistä. (Kaizen – continuous improvement 2022) Burton ja Boeder (2003) toteavat, että kaizenin määritelmä parantaa kaikkia, joka päivä ja kaikkialla. Näin ollen se voidaan kääntää myös tarkoittamaan ”muutosta parempaan suuntaan”. Kaizenin käsitteen tärkeimpänä tavoitteena pidetään yleisesti suorituskyvyn jatkuvaa parantamista, ja se on yksi leanin tärkeimpiä peruspilareita (Schonberger 2007). Kaizenin perustana on ajatus, että mikään ei ole täydellistä ja kaikkea voidaan parantaa. Yrityksessä jokaista johtajaa opetetaan muistamaan, että prosessi ei ole koskaan täydellinen ja että yritys ei ole koskaan saavuttanut täydellistä ”niukkaa ratkaisua”. Ei ole väliä, kuinka monta kertaa sitä on parannettu, koska jokaisesta tuotantolinjan askeleesta löytyy hukkia. Vaikka valmistusprosessin askel voisi olla täydellinen tänään, olosuhteet muuttuvat huomenna ja hukkia voi jälleen löytyä. Samoin kaikkia yrityksen osa-alueita voidaan parantaa tuotteiden suunnittelutavasta niiden myyntitapaan, huolto-osien lähetystapaan, varastointiin ja jokaisen yrityksen tiimin osakkuusyrityksen suorituskykyyn saakka. (Miller et al. 2013)

Kaizenin toteuttamiseen on monia tapoja riippuen ongelman koosta ja laajuudesta tai ongelmanratkaisuun osallistuvien ihmisten määrästä ja nopeudesta. Kaizen luokitellaan sen toistojakson mukaan kuvassa 3 esitettyyn tapaan päivittäisiin, projekti- ja tukitoimiin tarkoittaen palvelevaa johtamismallia jatkuvana ja johdonmukaisena tukena koko organisaatiolle. (Miller et al. 2013)



Kuva 3: Palvelevan johtamismallin rakenne (mukailtu lähteestä Miller et al. 2013)

Gemba on japania ja käsitteenä tarkoittaa "todellista paikkaa". Lean-ajattelussa gemballa tarkoitetaan yleisesti tehtaassa sitä paikkaa, jossa tuote saa lisäarvoa tai jossa asiakkaita palvellaan. (Fujimoto 2007; Miller et al. 2013) Yksi kaizenin työkaluista on gembakävely. Gembakävelyn kuusi tärkeintä kohtaa voidaan Daltonin (2019) mukaan tiivistää seuraavalla tavalla:

1. Gembakävelyt suoritetaan paikassa, jossa tuotteen arvoa lisäävä työ tapahtuu.
2. Tarkkaillaan työntekijöitä, heidän työskentelyänsä ja kysytään tarvittaessa kysymyksiä.
3. Pyritään ymmärtämään työntekijöiden näkemykset työn suorittamisesta, mukaan lukien heidän näkemyksensä ongelmista ja parannusehdotuksista.
4. Gembakävelyä ei käytetä ongelmien ratkaisemiseen.
5. Kirjataan havainnot ja parannusmahdollisuudet.
6. Annetaan oikea-aikaista palautetta henkilöstölle tai toiminnalliselle ryhmälle.

Miller et al. (2013) muistuttavat, että gemban tavoitteena ei ole viettää tuntikausia seisomassa tehtaassa lattiatasolla tarkastelemalla prosesseja ja väkisin yrittää löytää mahdollisia hukkia paitsi koulutuksellisenä tai silmiä avaavana harjoituksena. Johtajien tehtävänä on tehdä henkilöstölle suunta ja tavoitteet selkeiksi ja näkyviksi, jotta tiimiltä voi tulla ideoita näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Vanhemmalle johtajalle on suositeltavaa, että

hän viettää mahdollisimman paljon aikaa gembassa. Tavoitteena on, että kaikki alaiset ovat ymmärtäneet tämän toimintamallin tarkoituksen ja he ovat ryhtyneet konkreettisiin toimiin saadakseen todellisuuden näkyväksi päivittäin ja tunneittain.

Päivittäiseen kaizenin hallintaan kuuluu gembakävelyjen tapaan meneminen toimistosta tuotantoon tarkistamaan poikkeamat standardeista, tarkkailla sisäisiä ja ulkoisia asiakkaan sekä toimittajan vuorovaikutuksia. Lisäksi varmistutaan, että korjaavat toimenpiteet otetaan käyttöön ja standardit päivitetään. Nämä ovat monia pieniä, kiireellisiä asioita, jotka ovat välttämättömiä korkean suorituskyvyn ylläpitämiseksi. (Ranky 2007; Miller et al. 2013) Päivittäisen kaizenin tärkeimpinä toteuttajina Toyotalla ovat Likerin ja Convisin (2012) mukaan työryhmien johtajat. Työryhmäjohtamiseen keskittymisen syy Toyotalla on yksinkertainen: ylemmät johtajat eivät rakenna autoja. Tarkemmin sanottuna, vanhemmilla johtajilla ei ole parhaita mahdollisuuksia tunnistaa hukkia ja niiden lähteitä gembassa asianmukaisesti sekä kehittää suunnitelmia niiden poistamiseksi. Ryhmänjohtaja on parhaassa asemassa siihen.

Kaizen-tapahtumat ovat tunnettu leanin työkalu, joka kokoaa yhteen eri toiminnallisten alueiden edustajia työskentelemään voimakkaasti muutaman päivän tai viikon ajan hyvin määritellyn, kriittisen ongelman ratkaisemiseksi. Tapahtuman aikana kaizen-tiimi muuttaa kaikkien ongelman ratkaisemiseksi tarvittavien prosessien toimintatavat. Tapahtuman jälkeen, kaizen-tiimi hajoaa ja jäsenet palaavat tavalliseen työhönsä, parannetun prosessin ollessa toiminnassa. (Poppendieck, M. & Poppendieck, T. D. 2007) Kuvassa 3 esitelty palvelevan johtamismallin rakenne sisältää projekti kaizenin. Tyypillinen kaizen-projekti kattaa kaizen-tapahtumien parissa työskentelevien väliaikaisten tiimien toiminnan, liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelun, uuden tuotteen esittelyn ja muut projektipohjaiset parannukset. Hankkeiden päätarkoitus on saavuttaa nopea suorituskyvyn parantuminen ja taloudelliset tulokset, henkilöstön oppimistavoitteita unohtamatta. (Miller et al. 2013)

Kuvassa 3 esiintyy myös kaizenin tuki. Millerin et al. (2013) mukaan sillä tarkoitetaan ylemmän johdon puolesta tapahtuvaa organisaation strategian kehittämistä, suunnittelua, uusien kykyjen rekrytointia ja niiden kehittämistä, koulutusta, sertifiointia ja motivointia. Päätarkoituksena on strategia ja sen suunta, jossa keskitytään varmistamaan, että tulokset saavutetaan päivittäisen kaizenin ja projekti kaizenin avulla, painottaen myös pohdintaa ja oppimista. Tällaista johtamistoimintaa tarvitaan kaizenin jatkumisen ja menestyksen ohjaamiseksi. Näiden kolmen toimintajakson järkevän yhdistelmän kautta kaizenista tulee luonnollinen osa työn tekemistä, ja ”kaikki, kaikkialla, joka päivä” tulee mah-

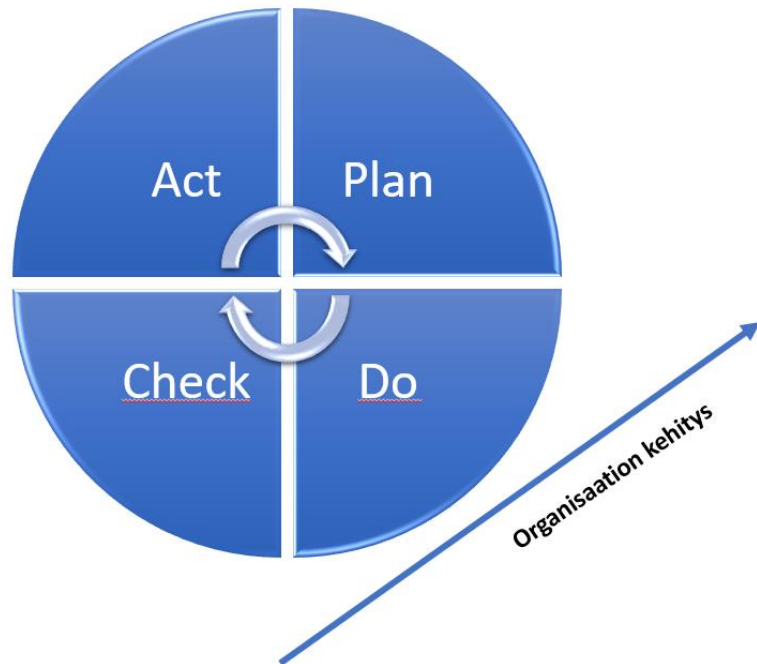
dolliseksi. Ei ole selkeitä rajoja, jotka erottaisivat kolme esiteltyä kaizenin tekotapaa toisistaan. Kaikki kolme sisältävät tarvittavia toimintoja sekä elementtejä ja ne on mukautettava kunkin yrityksen tilanteeseen sopiviksi.

Yksi kaizenin tärkeimmistä työkaluista on PDCA-sykli, jonka Kouri (2010) nimeää käytännön jatkuvan parantamisen työkaluksi. Yrityksessä olevat ongelmat täytyy nähdä tilaisuutena kehittää työskentelytehokkuutta, työturvallisuutta tai laatua. Tuotannon virtauttaminen paljastaa ongelmakohtia ja yrityksellä tulee olla valmiudet ratkaista ne. Tämä varmistaa toiminnan jatkumisen ja yrityksen kehittymisen sekä lyhyellä, että pitkällä aikavälillä. Kehitysideat eivät ole aina suuria innovaatioita, vaan ne voivat olla hyvinkin arkisia asioita yrityksessä. Asiaa tarkastelevia kysymyksiä voi olla esimerkiksi:

- Mitä edellisessä työvaiheessa voitaisiin tehdä toisin, jotta työnteko helpottuu?
- Mikä vaikeuttaa työntekoani?
- Miten voin tehdä työni paremmin tai helpommin? (Kouri 2010)

Kuvassa 4 on esitelty asioiden käsittelyyn PDCA-sykli, jossa vaiheet tarkoittavat seuraavaa:

1. Suunnittele (eng. *Plan*): Pohditaan eri vaihtoehtoja ja määritetään vaiheet parempien työskentelymenetelmien saavuttamiseksi. Tavoitteet ja prosessit vahvistetaan ensin samalla pitäen mielessä tuotoksen odotukset ja laatuvaatimukset.
2. Suorita (eng. *Do*): Tehdään pilottihanke muutoksesta. Pilottihanke käsittää suunnitelman toteuttamisen ja tuotteen muuttuneen valmistusprosessin toimeenpanon. Kaikki tiedot kerätään ja niiden hyötyjä tutkitaan seuraavassa vaiheessa.
3. Arvioi (eng. *Check*): Selvitetään hankkeen hyvät ja huonot puolet. Tässä vaiheessa mitataan, kuinka tehokas testiratkaisu oli ja lisäksi analysoidaan, voidaanko sitä parantaa millään tavalla. Tutkitaan edellä mainitussa vaiheessa kerätyt tiedot ja verrataan odotettuihin tuloksiin. Näiden erojen perimmäisiä syitä analysoidaan, jotta voidaan selvittää, onko prosessia mahdollista parantaa parempien tulosten saamiseksi.
4. Toteuta (eng. *Act*): Tässä vaiheessa parannetut ratkaisut toteutetaan muuttamalla prosessia kohdealueella. Hyväksi todetut toimintatavat vakiinnutetaan. Jos näiden neljän vaiheen läpi kulkeminen ei enää johda tarpeeseen parantaa, PDCA: n soveltamiskohdetta voidaan tarkentaa tai huomiota on keskitettävä prosessin eri vaiheeseen.
5. Jatka: Toiminnan kehittämistä jatketaan. (Kouri 2010; Kiran 2017)



Kuva 4: PDCA-sykli (mukailtu lähteestä Kouri 2010)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kaizenin keskeisimmät tavoitteet ovat asteittainen jatkuva parantaminen, kaizenin toteuttaminen ja jatkuvan parantamisen ajattelutavan kehittäminen organisaation henkilöstössä asteittain. Ensimmäiseen askeleeseen kuuluu henkilöstön kouluttaminen. Tämän jälkeen tarjotaan henkilöstölle asianmukainen kaizenkoulutus, työkalut ja järjestelmärakenne, jotta he voivat menestyä. Työntekijöitä valmennetaan ja kannustetaan ottamaan huomioon ongelmat ja etsimään tapoja parantaa joka päivä. Kouluttamalla ja suorittamalla alkuperäiset prosessikatsaukset tai kaizen-työpajat, henkilöstö alkaa ymmärtämään yksittäisiä prosessejaan työvaiheesta tai työtehtävästä riippumatta. Henkilöstö alkaa pohtia mahdollisia parannuksia jokapäiväisiin työtehtäviin, kun kaizen-ajatusmaailma on ymmärretty.

3. JAPANI JA MONOZUKURI

Zukuri (tsukuri) tarkoittaa suomeksi käännettynä prosessia, jossa tehdään jotain. Monozukuri on erinomaisten tuotteiden tuottamisen henki ja kyky parantaa jatkuvasti tuotantojärjestelmää ja prosessia, kuten Japanin kauppa- ja järjestöinstituutti (eng. The Japanese Institute for Trade and Organization, JETRO) määrittelee. Hitozukurin tehtävänä on kouluttaa ja kehittää henkilöitä monozukurin asiantuntijoiksi. Monozukuri ja hitozukuri voivat yhdessä luoda perustan tasapainoiselle lähestymistavalle teknologian käyttämiseen ja inhimillisten valmiuksien parantamiseen. (Kiran 2017)

Viimeisenä käsitellään kotozukuria. Se on uudempi termi, joita kaikki autonvalmistajat eivät tunnista suoraan omaksi työkalukseksi. Viimeisessä kappaleessa esitellään, mitä lähteet kertovat siitä ja kuinka se tukee monozukurin ja hitozukurin luomaa valmistuskulttuuria.

3.1 Monozukuri

Monozukuri on vuosisadan vanha filosofia japanilaista alkuperää olevissa käsitöissä. Tämä filosofia yhdistetään usein jatkuvan parantamisen työetiikkaan ja sen täydellisyyden etsimiseen (Roser 2017, Thiptarajan et al. 2019 mukaan). Monozukurin tarkka merkitys on erityinen haaste, joka koostuu lähinnä erilaisten erinomaisten tuotteiden tai palveluiden luomisesta. Vaikka monozukuri on vuosisadan vanha filosofia, konsepti sai suosionsa takaisin 1990-luvulla, kun Japani kohtasi maailmanlaajuista kilpailua. Lisäksi talous oli tuolloin heikko ja Japanin hallitus päätti uudistaa tuotantoa tällä filosofialla kannustamalla eri teollisuuden valmistajia soveltamaan periaatteita tuotteisiin ja palveluihin (Thiptarajan et al. 2019).

Perustellessaan tuotantofilosofiaa ja yhtiön perustaa Toyota käyttää monozukurin käsitettä (Liker 2008; 'Toyota's "Oyaji" Kawai Calls to Protect' 2020). Toyotalla monozukuri tarkoittaa "kaiken kattavaa intohimoa innovointiin ja asioiden tekemiseen hyvin" (Liker 2008). Vaikka monozukuri voidaan yksinkertaisesti kääntää "asioiden tekemisen prosessiksi" (Kiran 2017), sen merkitys heijastuu pitkään japanilaiseen perinteeseen ja filosofiaan laadukkaiden tuotteiden sekä palveluiden luomisesta (Thiptarajan et al. 2019). Monozukuri käsitteelle tunnetaan myös syvempi merkitys, joka vastaa ammattitaitoa tai asioiden tekemistä käsin. Näiden lisäksi se tarjoaa "ajatusmaailman, jonka avulla tuotetaan erinomaisia tuotteita ja kyetään parantamaan jatkuvasti tuotantojärjestelmää sekä pro-

sessia”. Tämän lisäksi sen nähdään olevan sekä omistautumista, että pyrkimystä parantamiseen. (Education in Japan Community Blog 2009) Aoki & Stäblein (2018) ovat tutkineet monozukuria autoteollisuudessa ja toteavat, että sen tehtävänä on hioa yrityksen toimintaa tuotekehityksessä, toimitusketjunhallinnassa ja prosessinhallinnassa. Länsimaisessa ajattelutavassa näitä osa-alueita käsitellään erikseen, mutta monozukuri tuo ne yhteen japanilaisessa autoteollisuudessa. Sen avulla voidaan kehittää samanaikaisesti niin prosessi- kuin tuoteinnovaatioita.

Toyota on aina pyrkinyt osallistumaan yhteiskuntaan monozukuri-filosofian kautta, koska sillä tarkoitetaan kaiken kattavaa lähestymistapaa valmistukseen. Toyota on monozukuria soveltaessaan autojen tuotantoon pyrkinyt kestäväään tapaan tehdä autoistaan entistä turvallisempia, ympäristöystävällisempiä, luotettavampia ja mukavampia. Monozukuri vangitsee Toyotan todellisen hengen suhteessa kestävyuden käsitteeseen. Sanan kirjaimellinen merkitys on ”tuotanto”. (Toyota Industries Report 2020) Mono on asia, joka on tehty ja zukuri tarkoittaa tekoa, mutta monozukuri merkitsee muutakin kuin vain asioiden tekemistä. Sitä voidaan parhaiten verrata englanninkieliseen sanaan ”craftmanship”, joka suomeksi kääntyy käsityötaidoksi. Vaikka käsityötaidossa painopiste on käsityöläisessä, niin monozukurissa tekevä henkilö korostuu ja hänen tekemisensä kohteena oleva asia. (Pringle) Tämä hienovarainen ero heijastaa japanilaista vastuuntuntoa ”asioiden” käytöstä ja tekemisestä tuotannossa ja heidän kunnioitustaan ympäröivää maailmaa kohtaan. Monozukurissa ja japanilaisessa kulttuurissa on myös kyse siitä, että kunnioitetaan syvästi niitä henkilöitä, jotka tekevät työtä. Kuten käsityötaidossa, monozukurissa työntekijät ”tuovat mielensä töihin” ja heillä on valtuudet sekä koulutus käsitellä erilaisia tilanteita, mikä kohottaa jo itsessään työntekijän omistautuneisuuden tunnetta. (Evans 2008; Babu 2016; Roser 2017)

Keskinäinen luottamus, auktoriteetti, vaikutusmahdollisuuksien lisääminen, taidot laadukkaiden tuotteiden valmistamiseen, elinikäinen työllisyys, ja gembaan meneminen ovat kaikki periaatteita, joiden kautta Toyota kunnioittaa työntekijöitään (Liker 2012). Monozukuri on siis valmistusta, joka toimii luonnon kanssa yhdessä ja lisää arvoa yhteiskunnalle. Toyotan perusarvot korostavat velvollisuudentunnetta myötävaikuttaa koko yhteiskunnan kehitykseen ja hyvinvointiin sen sijaan, että ajattelisi yrityksen tuottavan vain voittoa. (Zokaei et al. 2017).

Monozukuri edustaa valmistajan filosofiaa siitä, miten tehdä asioita. Filosofia on juurtunut syväälle Japanin ja Itä-Aasian perinteisiin. Sen tulkintaa on esiintynyt jo Zenin ja Kungfutsen analyyseissä. Monozukuri on siis pikemminkin filosofia kuin tekniikka tai menetelmä, mutta tarjoaa selkeän ja näkyvän ohjaavan periaatteen japanilaisille insinööreille.

(Toda et. al 2013) Muinaisen käsityötaidon perinteen käyttäminen edistyneessä teollisuudessa oli kulttuurisesti perusteltu strategia, koska monozukuri vangitsee japanilaisen tuotannon kätevyyden, taidon kulttuurin ja hengen. Cole ja Nakata (2014, Thiptarajan et al. 2019 mukaan) kertovat termin olevan linjassa Japanin kansallisen johtamisen ja strategian kanssa. Tätä käytäntöä voidaan toteuttaa vain yhdessä työntekijöiden koulutuksen (hitozukuri) kanssa ja nämä menetit täydentävät toisiaan eikä haluttuun tulokseen päästä, jos niitä harjoitetaan erikseen.

3.2 Hitozukuri

Hitozukurissa ”hito” tarkoittaa ihmistä. Sille koulutus on lähin suomenkielinen sana. Hitozukurilla on kuitenkin paljon laajempi merkitys ja se korostaa elinikäistä oppimisprosessia. Hitozukuri korostaa useita eri inhimillisen kehityksen vaiheita, joiden alkuperäistä muotoa Kungfutse korosti kuuluisassa kuuden eri inhimillisen kehityksen vaiheessaan seuraavasti:

Kun minä (Kungfutse) olin viisitoista vuotta vanha, päätin opiskella; kun olin kolmekymmentä, tulin itsenäiseksi; kun olin neljäkymmentä, keskityin; kun olin viisikymmentä, tajusin tehtävän elämässäni; kun olin kuusikymmentä, pystyin kuuntelemaan ihmisiä ilman ennakkoluuloja tai asenteita; lopulta kun olin seitsemänkymmentä, olin saavuttanut vaiheen, jossa ajattelu ja toiminta ovat yhdenmukaisesti luonnon kanssa (Toda et al. 2013).

Kansainvälisissä avustuskeskusteluissa termi hitozukuri ilmestyi vuonna 1979, jolloin entinen Japanin pääministeri Ōhira Masayoshi piti puheen Yhdistyneiden Kansakuntien kauppaja-kehityskonferenssin (eng. United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD) yleiskokouksessa. Hän totesi, että Japani oli historiallisesti korostanut koulutuksen ja kouluttamisen arvoa, mikä tekee henkilöresurssien kehityksestä keskeistä maan oman kehityksen kannalta. Hän nimitti tätä työtä hitozukuriksi ja totesi, että yksi Japanin kansainvälisen avun tärkeimmistä tehtävistä perustui ”nuorten rajoittamattoman potentiaalin” vaalimiseen ympäri maailmaa teknillisillä koulutuksilla, jotka perustuvat Japanin viimeaikaisiin nykyaikaistamiskokemuksiin. Hän selitti, että hitozukuri olisi paitsi omistettu teknisten taitojen siirtoon, niin sen avulla myös edistettäisiin keskinäistä ymmärrystä toisistaan riippuvaisessa globaalissa yhteisössä. (Watanabe 2019)

Vuonna 1999 Japanin kansainvälinen yhteistyövirasto (eng. Japan International Cooperation Agency, JICA) julkaisi raportin, jossa hahmotellaan hitozukurin taustalla olevia ajatuksia sekä käydään läpi, kuinka kansainväliset ajatukset henkilöstöresurssien kehittä-

misestä ja japanilaisista lähestymistavoista hitozukuriin ovat kehittyneet toisen maailmansodan jälkeisten historiallisten muutosten mukaisesti. JICA:n raportissa määritelmä on ajatus siitä, että henkilöiden koulutus mahdollistaa maan taloudellisen, sosiaalisen ja institutionaalisen kehitykseen. Lisäksi siinä todetaan, että hitozukuri voidaan kääntää myös ”inhimilliseksi pääomaksi” tai ”valmiuksien kehittämiseksi”. (JICA 1999, Watanabe 2019 mukaan)

Kanda ja Kuwajima (2006) määrittelevät hitozukurin henkilöstöressurssien kehittämiseksi. Hitozukuri sopii inhimillisen pääoman teoriaan, joka keskittyy uusliberalistiseen odotukseen siitä, että yksilöt panostavat omaan koulutukseensa. Jos ajatellaan hitozukuria pelkästään teknisten taitojen ja oppien siirtämisen kannalta, tämä kehystys voisi toimia. Japanilaiset virkamiehet ovat määrittäneet hitozukurin ”Japanille ainutlaatuisiksi konseptiksi”, joka sisältää tekniikan ja tiedon siirron, mutta mikä vielä tärkeämpää, se sisältää erityisen asenteen jakamisen työhön ja keskinäisen ymmärryksen edistämisen kulttuurierojen välillä. (Kanda & Kuwajima 2006)

Hitozukuri edustaa yrityksen näkökulmasta sitoutumista työntekijöiden tietojen ja taitojen kehittämiseen parhaan tuottavuuden saavuttamiseksi. Hitozukuriin pääsemiseksi esimiesten ja johtajien on järjestettävä koulutusta ja ohjausta sekä organisaation sisällä, että ulkopuolella koko työntekijöiden elämän ajan. Tiivistettynä hitozukuri mahdollistaa viisi asiaa:

1. Uusien taitojen ja tekniikoiden oppiminen, joka lisää niiden arvoa organisaatiossa.
2. Tulla mahdollisimman ammattitaitoiseksi omassa työtehtävässä ja olla kykenevä toimimaan ohjaajana tai mentorina uusille tai nuoremmille työntekijöille.
3. Projisoida ura yrityksen sisällä tehtäviin, jotka vaativat uusia tietoja ja taitoja.
4. Itseluottamuksen kehitys ja sen jatkuva kasvaminen ajan myötä.
5. Ideoiden luominen ja toteuttaminen työprosessin kokonaisuuden parantamiseksi.

On tarpeen tarkkailla näitä tosiasioita hitozukurista, koska yritykset etsivät voittoa ja nykyisillä markkinoilla niiden on tuotettava erittäin korkealaatuisia tuotteita. Valitettavan usein työntekijät jäävät pienemmälle huomiolle, jotka kuitenkin tarjoavat kaiken arvon organisaatiolle. Kuten Harada ja Bodek (2012) sanovat: ”Jos sijoitat aikaa erinomaisten ihmisten rakentamiseen, pystyt rakentamaan erinomaisia tuotteita”, mikä tarkoittaa, että on mahdollista saavuttaa vain yksi zukuri toisensa kautta. Tämä vahvistaa, että hitozukuri ja monozukuri täydentävät toisiaan.

3.3 Harada

Japanilainen lukion opettaja Takashi Harada kehitti niin kutsutun harada-menetelmän, joka tarjoaa kurinalaisen prosessin hitozukurin kehittämiseksi kulttuurissa. Haradalla oli visio, että hän voisi auttaa valmentamaan Osakan vähiten menestyvän koulun lukion urheilujoukkueita menestymään voitokkaasti. Harada-menetelmää käytetään lukioissa ja luokkakouluissa opettamaan perusajattelua ja jatkuvaa parantamista, mutta se kehittyy tavanomaiseksi opetusprosessiksi myös teollisuudessa. (Protzman 2016) Kilpailuedun muodostuminen perustuu siihen, että lukiolaisista lopulta tulee työvoimaa, joka menestyy näiden edistyneiden jatkuvan parantamisen tieteenalojen ja ajattelutapojen avulla. Harada-menetelmä käsittelee myös leanin näkymätöntä inhimillistä puolta ja parantaa yksittäisten työntekijöiden menestystä tunnistamalla ja omaksumalla tavoitteita tai tehtäviä, jotka auttavat heitä eteenpäin. (Burton 2016)

Haradan ja Bodekin (2012) mukaan harada-menetelmän ydin on itseluottamus. Se on jokaisen ihmisen kyky tulla niin erikoistuneeksi tiettyyn aiheeseen, että hänestä tulee lopulta korvaamaton. Jokainen henkilö kehittää taitojaan ja ominaisuuksiaan, jotka ovat tärkeitä heidän omalla tieteenalallansa. Lisäksi he kehittävät tietoja ja taitoja, jotka palvelevat heidän tulevaisuuttaan ja tukevat organisaation menestystä, jossa he työskentelevät. Itseluottamuksen avulla he kykenevät tekemään vastuullisia päätöksiä itselleen ja yritykselle. Harada-menetelmä auttaa jokaista tuottamaan selkeän kartan henkilökohtaisten tavoitteiden saavuttamisesta ja omien kykyjensä kehittämisestä, sekä muiden hyväksi työskentelevien ihmisten lahjakkuudesta. Tällä tavoin he voivat saavuttaa jokaisen maksimaalisen potentiaalin. Todellinen tarkoitus on ymmärtää syvästi, mitä on itseluottamus, mikä on sen arvo ja tarkoitus ja miten sitä sovelletaan kunkin työntekijän elämässä (Harada & Bodek, 2012).

Harada ja Bodek (2012) toteavat myös, että ”me saamme mitä kylvämme”, koska kun autamme tai palvelemme muita, meille annetaan miellyttävä sisäinen vahvuus ja sitä pidetään todellisena onnellisuutena. Tämä luontainen henki saa jokaisen työntekijän heräämään joka päivä haluamalla työskennellä, parantaa ja antaa eniten itsestään joka päivä (Harada & Bodek, 2012). Tämä näkökohta on tärkeä, koska se vahvistaa kunkin luonnetta ja persoonallisuutta, ja nämä yksilölliset ominaisuudet saavat ihmiset kehittymään koko elämänsä ajan, mikä nimenomaan on menetelmän tavoite.

Harada-menetelmä on suunniteltu käytettäväksi kouluissa, mutta sitä voidaan mukauttaa yrityksille. Menetelmän avulla työntekijät voivat oppia olemaan suuria johtajia ja myös suuria valmentajia, jotka pystyvät rakentamaan menestyvää työyhteisöä. Harada on

leanin menetelmien ja työkalujen mukainen menetelmä, joka edistää jatkuvaa parantamista. Harada-menetelmän ydin on rakentaa inhimillistä pääomaa, luottamusta ja työntekijöiden kykyä kehittää taitojaan. Siitä saatu itseluottamus antaa työntekijöille mahdollisuuden todella voimaantua. Protzman (2016) toteaa kirjassaan, että työntekijöitä koulutetaan sinne, missä he asettavat omat tavoitteensa niin, ettei omistautumisen epäilyille jää tilaa. Yksi Japanin teollisuuden tärkeimmistä painopisteistä onkin, että työntekijöistä tulee mestareita jollain kurinalaisuudella. Näin ollen heihin voidaan luottaa toteuttamassa ja tekemässä oikeita sekä hyvin tiedostettuja päätöksiä. (Burton 2016)

3.4 Kotozukuri

Monozukurin ja hitozukurin teemojen analysoinnin jälkeen Ballé, Yokozawa ja Powell (2019) päätyivät tulkintaan, että on olemassa kolmas zukuri – kotozukuri. Tämä käsite viittaa intohimoon saada asiat tapahtumaan ja sillä luodaan arvoa tiedon luomisesta. Kotozukuri käyttää hitozukuri- ja monozukuri-konseptien energiaa sekä elinvoimaa ja menee pidemmälle kannustamalla työntekijöitä tekemään eikä vain ajattelemaan (Ballé et al., 2019).

Riippumatta prosessista, Ballén et al. (2019) mukaan yrityksellä on aina kolme vakavaa ongelmaa:

1. Miten insinöörit pidetään avoimina, jotta he pystyvät kehittämään toimivia ja houkuttelevia malleja asiakkaiden tarpeiden mukaan?
2. Kuinka intohimo tekniikkaan saadaan integroitua osaksi tuotantoa?
3. Kuinka toimittajat ja kumppanit tuodaan mukaan hyödyntämään uusinta teknologiaa kahden aiemman tavoitteen saavuttamiseksi?

Kotozukurin idea tuo yhteen kaksi uutta peruskäsitystä: vahvan tarinankerronnan (kuten tuotteen suunnittelun), tarpeen kaikille tehdä yhdessä suunnitelmasta totta ja tarjota konkreettisia parannuksia. Ballé et al. (2019) tulevat siihen tulokseen, että monozukuri hitozukurin kautta ei yksinään riitä yrityksen menestymiseen. Kotozukuri on siis asioiden toteuttamista, missä insinöörit ja työntekijät toimivat intohimonsa avulla kohti tavoitetta. Ilman sen vaikutusta asiakastytyvyyttä ei saavuteta (Ballé et al. 2019).

Ballé et al. (2019) kertovat kotozukurissa olevan kyse kolmesta haasteesta:

1. Asiakkaiden kanssa resonoivan tarinan löytäminen:

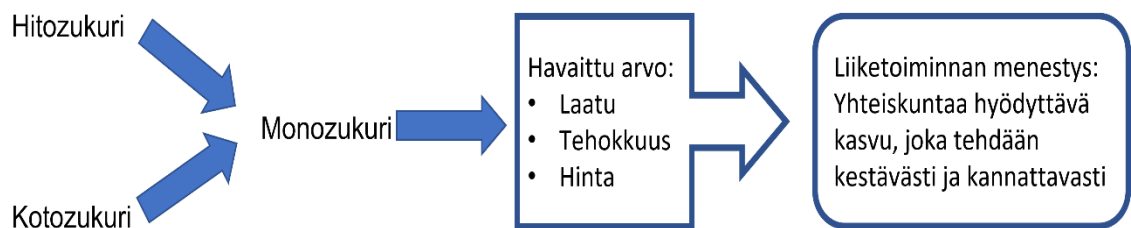
Kuinka vangitaan ajan henki tinkimättä siitä, mitä asiakkaat odottavat tuotteista ja palveluista?

2. Löytää ja kannustaa ihmisiä, jotka tekevät tarinasta totta:

Kenellä työntekijöistä on lahjakkuutta nähdä asiakkaan historia erikoisalansa ulkopuolelta, ja mitä uusia taitoja tarvitaan, jotta pysytään ajan tasalla?

3. Innostava johtamistapa tarinan toteuttamiseen suunnittelusta tuotantoon ja toimittukseen:

Kuinka luodaan kollektiivinen johtajuus toimiville päämiehille työskentelemään yhdessä asiakkaan hyväksi?



Kuva 5: Menestyvän liiketoiminnan kaavio (mukailtu lähteestä Ballé et al. 2019)

Kuvassa 5 esitellään Ballén et al. (2019) tekemä kaavio menestyvän liiketoiminnan harjoittamiselle. Johtamispyrkimys perustuu oikean tarinan löytämiseen. Se tuo mukaan ihmisiä, jotka tukevat ja kehittävät tarvittavia tietoja ja työkaluja, jotta samat tarinat tapahtuisivat työpaikalla joka päivä. Ballé et al. (2019) esittävät seuraavan näkökulman: ”Jotta ymmärtäisimme todellisen lean-ajattelun strategian vaikutuksen, meidän on lisättävä kolmas työkalu, joka tukee kuluttajien tyytyväisyyttä monozukurin ja hitozukurin ulkopuolelle – meidän on opittava lisää kotozukurista”.

Kotozukuri kokoaa yhteen kaksi erilaista käsitystä: tarinankerrontaa ja kertomuksia, jotta kaikille on selvää, mikä yhteinen tavoite on. Samalla vaaditaan esimiehiltä energiaa ja motivaatiota tarinan herättämiseksi eloon. Ballé et al. (2019) kertovat kotozukurin tapahtuvan myös gembassa. Sieltä syntyvät yleiset ohjaavat tarinat ja visiot, joita tarvitaan työntekijöiden saamiseksi toimimaan oikealla sekä intohimoisella tavalla. Nämä tarinat ja visiot zukurien avulla edesauttavat jatkuvaa parantamista, joka on osa yrityksen suurempaa tarinaa.

4. AUTOTEOLLISUUS JA MONOZUKURI

Nykyinen autoteollisuus on voimakkaasti maantieteellisesti keskittynyt, sillä Pohjois-Amerikka, Eurooppa ja Itä-Aasia muodostavat 90 % kokonaistuotannosta (Dicken 2015). Viimeisten neljän vuosikymmenen kehitys on johtanut Japanin ja Kiinan autoteollisuuden merkittävään kasvuun, kun taas Yhdysvaltojen markkinaosuus on laskenut huomattavasti. Dicken (2015) kertoo myös autotuotannon merkittävän kasvun Espanjassa, Meksikossa, Etelä-Koreassa, Brasiliassa, Intiassa, Venäjällä ja Itä-Euroopan kehittyvissä markkinatalouksissa. Samalla, kun vuosien 2008–2009 finanssikriisi vahingoitti autoteollisuuden tuotantoa kehittyneissä talouksissa, tuotanto kasvoi kehitysmaissa, kuten Brasiliassa, Kiinassa ja Intiassa. Kulutuspuolella on luonteeltaan samanlaiset suuntaukset, sillä kysyntä hidastuu kypsillä Euroopan ja Pohjois-Amerikan markkinoilla, kun taas Aasian odotetaan olevan merkittävän kasvun lähde. (Dicken 2015)

Japanilaisista autovalmistajista tuli merkittäviä toimijoita maailman autoteollisuudessa 1970-luvulla, kun ne veivät pieniä autoja Yhdysvaltoihin. Japanilaiset ajoneuvot olivat erittäin kustannuskilpailukykyisiä ja osoittautuivat luotettavammiksi kuin vakiintuneet yhdysvaltalaiset ja eurooppalaiset tuotemerkit. 1970-luvun öljykriisit loivat näille polttoainetehokkaammille autoille suotuisat markkinaolosuhteet, ja myynti kasvoi nopeasti. Honda ja Mazda olivat ensimmäisiä autovalmistajia, jotka kehittivät teknologioita 1970-luvulla käyttöön otettujen puhtaiden ilmamääräysten saavuttamiseksi, mikä myötävaikutti entisestään japanilaisten ajoneuvojen positiiviseen merkkikuvaan. (Nakano 2018)

Viimeisten kolmenkymmenen vuoden aikana maailmanlaajuinen autoteollisuus on kokenut paljon käännteitä dynaamisen evoluution ja innovaatioiden luomisprosessissa. On syytä muistaa, että Japanin autoteollisuus aloitti tämän tilanteen. (Shimokawa 2010) Japanilaiset autovalmistajat ovat ohittaneet kilpailijansa suhteessa maailmanlaajuiseen uusien ajoneuvojen tuotantoon. Nakano (2018) kertoo, kuinka japanilaisten autovalmistajien osuus maailmantuotannosta on pysynyt vakaana noin 30 % vuosina 1980–2014 kasvavilla maailmanmarkkinoilla. Etelä-Korealainen Hyundai (mukaan lukien Kia) on myös menestynyt. Saksalaisia luksusbrändejä lukuun ottamatta Euroopan ja Yhdysvaltojen autovalmistajat eivät ole kyenneet pysymään japanilaisten mukana. Kun japanilaisia autovalmistajia käsitellään yhtenä kokonaisuutena, ne ovat suoriutuneet paremmin kannattavuuden, markkinaosuuden ja tuottavuuden kannalta verrattuna massamarkkinoiden kollegoihinsa Yhdysvalloissa sekä Euroopassa. (Nakano 2018)

Valmistusteknisen monozukurin ja tässä tapauksessa osittain myös sen takana olevan filosofian tarkastelu tarjoaa mahdollisuuden ymmärtää, miten japanilainen monozukuri johtaminen, sekä tekeminen on kehittynyt siihen mitä se on nykyään. Sillä pyritään tuotekehityksen ja kokoonpanon välisen yhteistyön tiivistämiseen. Näin päästään ongelman ratkaisemiseen nopeammin, parannetaan tuottavuutta ja vähennetään tapahtuvan kehityksen läpimenoaikaa.

4.1 Hitozukuri ja monozukuri suhteessa tutkimukseen ja kehitykseen

Kentucky'n yliopiston teknologian kehittämisen tutkimuslaitos (eng. Institute of Research for Technology Development, IR4TD) toimii toisistaan riippuvaisen ja kestävästä kumppanuuden kautta teollisuuden kanssa. Tämä ainutlaatuinen instituutti on hyvä esimerkki Kentucky'n yliopiston pyrkimyksistä etsiä uutta ja parempaa tapaa tehdä tutkimuksia, koulutuksia ja palveluita. Toda et al. (2013) käsittelevät artikkelissaan IR4TD:n win-win strategiaa tutkimuksen ja kehittämisen alalla, mikä perustuu hitozukurin ja monozukurin periaatteisiin ja viimeaikaiseen edistymiseen autoteollisuuden pintakäsittelyssä ja tarkastustekniikassa. Win-win strategia voidaan suomentaa vuorovaikutukseksi tai ratkaisuksi, josta kaikki osallistujat voivat hyötyä jollain tavalla. Vuorovaikutuksessa voi olla kyse esimerkiksi projektista tai konfliktista. Konfliktien ratkaisussa win-win-strategia on yhteistyöstrategia ja konfliktien ratkaisuprosessi, jonka tarkoituksena on sovittelaa asiat kuntoon kaikkien osallistujien näkökulmasta. (Toda et al. 2013)

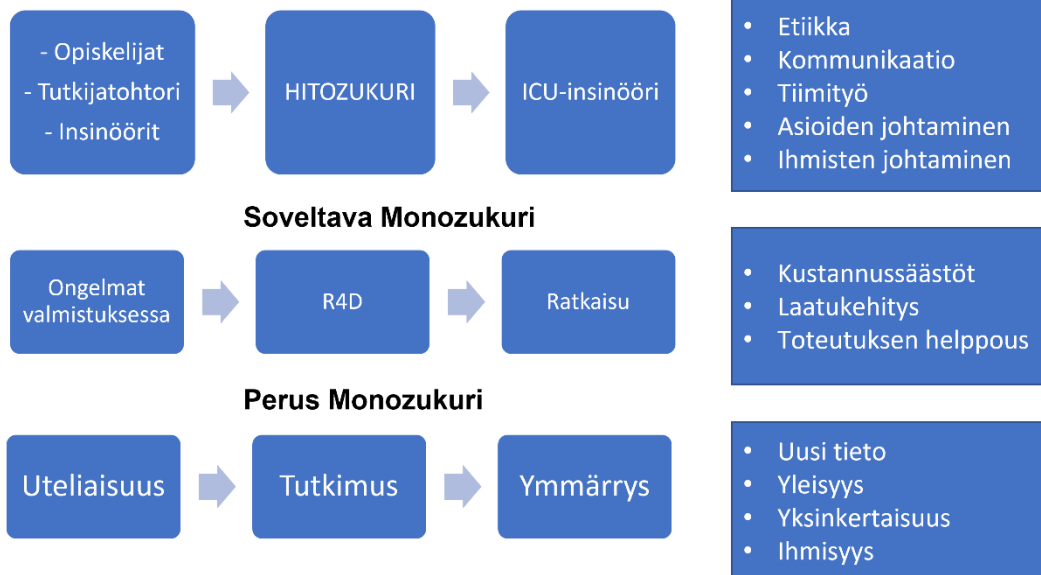
Tukevan ja stimuloivan ympäristön luominen kaikille IR4TD-tutkimusryhmän jäsenille on tärkeää, mutta haastavaa, koska kaikki ihmiset ajattelevat ja toimivat eri tavalla. Siksi IR4TD kannustaa jokaista henkilöä käymään läpi tietyn koulutuksen löytääkseen kunkin yksilön vahvuudet ja hyödyntääkseen vahvuuksiaan ICU (eng. innovative, creative, and unique) -insinöörin aseman saavuttamiseksi. ICU on insinöörin ammattitaitoa kuvaava taso, joka perustuu innovatiivisuuteen, luovuuteen ja ainutlaatuisuuteen. Insinöörin innovatiivisen mielen nykyinen vaihe tulee hänen ainutlaatuisesta menneisyydestään, joka auttaa hänen luovuuttaan nyt ja tulevaisuudessa. (Toda et al. 2013)

Kuvassa 6 esitellään hitozukurin, soveltavan ja perustutkimuksen kaavio. Soveltavaa tutkimusta kutsutaan soveltavaksi monozukuriksi ja perustutkimusta puolestaan perus monozukuriksi. Toda et al. (2013) toteavat kirjassaan, että yliopistotutkimusta on kahta eri tyyppiä: uteliaisuuteen perustuvaa perustutkimusta ja tarkoituksenmukaista soveltavaa tutkimusta. Lähestymistapa R4D (eng. Research for Development) toimii IR4TD:llä esimerkkinä soveltavasta tutkimuksesta. R4D saa nimensä kehityksen tutkimuksesta. Samalla se korostaa tyyliä, jolla tutkimus ja kehitys integroidaan osaksi IR4TD:n työtä. R4D

on toimintamallina enemmän kysyntään vastaava kuin tarjontaperusteinen. R4D:n mukaan siis vastataan asiakkaiden tarpeisiin, jotka itse lähestyvät IR4TD:tä ongelman kanssa sen sijaan, että lähestyttäisiin asiakkaita tutkimusintressien kanssa.

IR4TD:n Missio

Arviointikriteerit



Kuva 6: Tutkimuksen tavat ja IR4TD:n missio (mukailtu lähteestä Toda et al. 2013)

4.2 Merkitys nykypäivänä

Ihmiset saavat ympäristöstään informaatiota noin 85 % visuaalisista aisteista. Monozukurin oppiminen on jäljittelemällä vaikeaa. Kun ihmisille näytetään esimerkkeinä huippuosaamista Japanista, ovat japanilaiset tehdaskerrokset, niiden ihmiset, työntekijät ja johtajat vaihtelevassa määrin suorittamassa toistuvasti erittäin käsikirjoitettuja ja tarkkoja toimia. Saatu tieto prosessista ankkuroidaan vaikutelmaamme näkemämme mukaan. Tärkeintä on etsiä ja tunnistaa, mikä ei ole näkyvää – arvot, uskomukset ja oletukset, jotka ohjaavat käyttäytymistä. Samalla näkyvät esineet ja toimintatavat vahvistavat sitä. (Miller et al. 2013)

Monozukurin edistämiseksi viisi japanilaista autovalmistajaa (Subaru Corporation, Toyota Motor Corporation, Nissan Motor Corporation, Honda Motor Corporation ja Mazda Motor Corporation) ja viisi osien valmistajaa (Aisin Corporation, JATCO Ltd., Denso Corporation, Panasonic Corporation ja Mitsubishi Electric Corporation) ovat toimeenpanevien jäsenten tehtävissä Japanin autoteollisuuden mallipohjaisen suunnittelun keskuksessa JAMBE:ssä (eng. Japan Automotive Model Based Engineering Center). (Participation in Japan Automotive Model-Based Engineering 2021) JAMBE:n tehtävänä on

edistää mallipohjaista kehitystä eli MBD:tä (eng. Model Based Development) Japanin autoteollisuudessa. Toisena tehtävänä on monozukurin ulottuvuuden laajentaminen ja Japanin autoteollisuuden jatkokehittäminen. Keskuksen tavoitteena on antaa korkeakouluille ja yrityksille mahdollisuus jakaa digitaalisia malleja kaikkialla yhdistämällä akateeminen tutkimus osien, järjestelmien ja ajoneuvojen kehittämiseen. Näin ollen molemmat osapuolet voivat koordinoida ja tehdä muutoksia digitaalisesti kehityksen alkuvaiheista lähtien. (Japan Automotive Model-Based Engineering Center Established 2021)

4.2.1 Toyota ja monozukuri

Rother (2010) on tutkinut Toyotan tuotannon historiaa, jolla on merkittävä vaikutus monozukurin historiallisen kontekstin ymmärtämiseen. Leanin pääpaino on teollisuudessa, tehtaan tuotannossa. Se alkoi aikanaan Toyota-myymästä ja siitä lähtien se on levinnyt laajasti. Myöhemmin muut yritykset alkoivat jäljittelemään, mitä Toyota teki tai tekee. (Rother 2010) Peruskysymys on: miksi? Rotherin (2010) mukaan viimeisten neljänkymmenen vuoden aikana Toyotan myynti on kasvanut, kun länsimaissa autoyhtiöt ovat saavuttaneet kasvun pysähtymisen eli niiden myynti on pysynyt vakiona. Toyotan voitto nousi paremmaksi kuin sen suorilla kilpailijoilla, joita ovat General Motors, Ford ja Chrysler. Myynnin osalta Toyotasta tuli maailman johtava autovalmistaja ja toiseksi suurin myös Yhdysvalloissa (Rother 2010).

Toyota pitää hitozukurista luentoja yliopistoissa ja taidemuseoissa ympäri maailmaa. Toyota tekee yhteistyötä myös tutkimuslaboratorioiden kanssa rakentaakseen ja laajentaakseen huipputasoisten ja lahjakkaiden ihmisten verkostoa. Elokuusta 2010 alkaen Toyota on ottanut enemmän ulkomaisia harjoittelijoita joukkoonsa muun muassa Bangladeshista, Romaniasta ja Kroatiasta. Lisäksi Toyota järjesti myös West Ghibli -ohjelman suunnitteluosastoissa huhtikuun 2009 ja elokuun 2010 välillä. Kurssilla parannettiin havainnointikykyä, syvennettiin ymmärrystä ja helpotettiin japanilaisen omaperäisyyden ymmärtämistä. Näillä toimenpiteillä edelleen kehitettiin jatkuvan parantamisen monozukuria. (Corporate Value Creation)

Monozukuri, jonka Toyota kääntää myös tunnolliseksi valmistukseksi, johti vuoden 2007 autonäyttelyissä esiteltyjen 1/X-, Rin- ja i-REAL -konseptiautojen kehittämiseen. Kuvassa 7 oleva i-REAL kehitettiin näyttelyautoksi Goodwood -festivaaleille ja Shanghai Expoon, jonka jälkeen se otettiin vuoden mittaiseen testauskäyttöön Japanissa Chubu Centrairin kansainvälisellä lentokentällä. (Corporate Value Creation) Toyotan i-REAL kehitettiin tarkoituksena lisätä mahdollisuuksia nauttia kohtaamisista erilaisten ihmisten kanssa. Lisäksi sen kehitystä perusteltiin yksittäisten päivittäisten matkojen ympäristö-

vaikutusten ja energiankulutuksen vähentämisenä. Tämän uudenlaisen liikkuvuuden kehittämistä ei rajoittanut tavanomaiset autonvalmistuskonseptit. (Personal mobility that expands opportunities to 2016)



Kuva 7: *i-REAL, yksi Toyotan Monozukurin avulla luotu konsepti liikkumiseen (Personal mobility that expands opportunities to 2016)*

Kotozukurin suora käänös on Toyotalla ”saada asiat tapahtumaan”. Sen sanomaa japanilaisesta omaperäisyydestä, jota toteutetaan Toyotan insinööriosastoilla, levitettiin yhteisviestinä luentojen sekä näyttelyiden kautta. Toyota on julkaissut myös yritysbrändiä ja Kotozukuria kuvaavan videon sekä sisäiseen että ulkoiseen esitykseen nimeltä ”Ennusta ja Näytä uusi huomina”. (Corporate Value Creation)

Toyota avasi myös tutkimuslaitokset Bilbaoon, Bukarestiin, Chicagoon ja Bangkokiin. Tutkimusten tavoitteena oli ”tuntea ja tietää maailmasta, tämänhetkisestä ajasta ja ihmisistä”. Käytännössä laitoksissa järjestettiin aivoriihiä tytäryhtiöiden kanssa ja niissä käsiteltiin luovuutta sekä uusia näkökulmia valmistuksessa uudella aikakaudella. (Corporate Value Creation)

Nykyään pienikin epäily uuden automallin laadusta vahingoittaa merkittävästi sen mainetta. Toyota muutti autoteollisuuden tarinaa oppimalla hyvissä ajoin suunnittelemaan ja rakentamaan korkealaatuisia autoja kilpailijoitaan tehokkaammin ennen kuin se jatkoi kehittämään vaihtoehtoisia voimansiirtotekniikoita. Tämä tosiasia vääristää yleisen oletuksen, että tekniikka on ainoa tapa, jolla teollisuuden tarinaa voidaan muuttaa perusteellisesti. Toyota on luonut oppimiskulttuurin, joka pystyy kehittämään näitä läpimurto-tekniikoita ja he kykenevät skaalaamaan niitä nopeasti läpi useiden tuotesukupolvien, kun niiden markkinat kasvoivat.

Toyota ei ole täydellinen organisaatio, ja jokainen sen johtajista hyväksyy sen, että sillä on yhtä paljon ongelmia ja puutteita kuin muilla autovalmistajilla. Ero on siinä, että sen

johtajat ovat oppineet omaksumaan nämä ongelmat ja kohtaamaan ne etulinjan tiiminsä kanssa. Se ei tee Toyotasta täydellistä, mutta tekee siitä keskeisen kilpailijan. Maailman yhdenneksitoista arvostetuimpana brändinä Forbesin arvioinnissa Toyota on teollinen huippu, ja se on näin ollen paljon kilpailijoitaan edellä. Toyotan jälkeen seuraava autovalmistaja listalla on Mercedes-Benz sijalla 23. (Forbes 2021)

Itse asiassa Toyota ei pyri olemaan täydellinen. Se pyrkii olemaan tänään parempi kuin eilen ja olla huomenna parempi kuin tänään. Sen johtajat ovat huomanneet, että kestävä suorituskyky syntyy dynaamisesta kehityksestä, ei staattisesta optimoinnista, mikä on tärkeä huomioida myös autoalan ulkopuolisissa yrityksissä.

Toyotan monozukuri-henkeä kutsutaan nykyään nimellä ”Toyota Way”. Sen ovat hyväksyneet paitsi Japanin autoteollisuuden yritykset, myös tuotantotoiminnassa toimivat yritykset maailmanlaajuisesti. (Toyota Production System 2022)

4.2.2 Nissan ja monozukuri

Nissan lanseerasi ja otti vuonna 1994 käyttöönsä NPW:n (eng. Nissan Production Way) eli Nissanin valmistustavan. Hiroshi Ichikawa kertoo, että se on Nissanin koko omaisuus. Ichikawa on johtanut NPW:tä ja sen kehitystä alusta alkaen. ”Siihen asti Nissan oli jatkuvasti sitoutunut laatuun ja tuottavuuden parantamiseen”, hän sanoo. ”Mutta olimme törmänneet odottamattomaan seinään. NPW luotiin halusta murtautua tämän seinän läpi. Pyrimme maailmanlaajuisesti sijoittamaan Nissanin monozukuriin.” (Treasure Trove 2013)

NPW:hen kuuluu kaksi konseptia. Ensimmäinen on loputon synkronointi valmistukseen liittyvien Nissanin asiakkaiden kanssa. Tällä tavalla saadaan rakennettua luottamusuhde asiakkaisiin. Toisena tehtävät pyritään identifioida ongelmat ja niihin pyritään löytämään ratkaisuja. Tämän avulla valmistuksessa syntyneet ongelmat voidaan poistaa. Ichikawan sanoin: ”Näiden kahden loputtoman konseptin jakaminen oli teollisuudessa liikkeellepaneva voima innovaatioiden luomisessa. Se muutti valmistuksen optimaaliseksi keskusteluksi siitä, mitä meidän pitäisi tehdä paremman monozukurin luomiseksi asiakkaalle”. (Treasure Trove 2013)

Ichikawan NPW Promotion -osasto on tiimi, joka pyrkii välittämään NPW:n eetoksen Nissanin tehtaille ympäri maailmaa. NPW:n vahvuudet ovat materiaalit, joita he vievät mukanaan tuotantoperusteisiin ympäri maailmaa – ei vain NPW-kirjoihin, vaan myös videoihin ja esityksiin. Ichikawa tiivistää uutisessa myös, että ”Viime kädessä monozukuri tekee ihmisiä, ei asioita”. (Treasure Trove 2013)

Monozukuri-kehys Nissanin valmistuksessa sisältää pilareita, kuten oikean koon, monimutkaisuuden vähentämisen ja materialistiset haasteet. Nissanin mukaan monozukuri lähestymistapana kannustaa järkevään päätöksentekoon. Esimerkiksi arvoanalyysin suunnittelussa ja onnistuneessa mitoittamisessa on erittäin tärkeää käydä suunnittelu-prosessi tarkasti läpi, jotta varmistetaan etteivät toiminnallisuus ja laatu vaarannu pyrkimyksessä vähentää kustannuksia. Nissan keskittyy parantamaan tuotemerkkiään ja varmistamaan, että heidän tuotteensa täyttävät ja ylittävät asiakkaidensa tarpeet. (Moody 2012)

Onnistuneen mitoittamisen pilarin ohjaava periaate on varmistaa, että tekniset tiedot, lisävarusteet ja ominaisuudet todella luovat arvoa asiakkaille. Ei ole syytä esimerkiksi lisätä nappia kromiovenkahvaan, jos se ei lisää arvoa tai mukavuutta kuluttajalle. Tällöin toimintatapa olisi monozukurin vastaista. (Moody 2012)

Moody (2012) esittelee yhden ansiotarinan monozukuri-ajattelusta Nissanilla. Siinä tavoitteena oli tuulilasinyyhkijöiden valikoiman pienentäminen. Käytössä oli yksi monozukurin pilareista eli monimutkaisuuden vähentäminen. Monialainen tiimi keräsi dataa Nissanin tuulilasinyyhkimien tarjonnasta ympäri maailmaa ja löysi yhteensä 250 erilaista pyyhintä heidän automalleihinsa. Tämänkaltainen valikoima ei ainoastaan aiheuttanut hämmennystä kuluttajissa ja vähittäiskaupan sekavuutta. Nissanille liian monet pyyhkimien tyylit lisäsivät työkalujen määrää sekä pakkaus-, logistiikka-, ja yleiskustannuksia. Tiimi vähensi pyyhkimien lukumäärät 12 eri yleispyyhkimeen. Lisäksi parannettiin pakkausstandardointia, säästettiin rahaa ja yksinkertaistettiin valintoja kuluttajalle eli käyttäjäkokemus saatiin paremmaksi.

Vaikka monozukuri keskittyy hukkien poistamiseen ja prosessien virtaviivaistamiseen kustannusten vähentämisen varmistamiseksi, laadun on silti oltava tärkein prioriteetti. Nissan odottaa, että toimittajat toimittavat aina huippulaatuisia osia. Ei ole olemassa kompromissia, koska tavoitteena on toimittaa korkealaatuisia tuotteita asiakkaille. (Moody 2012)

4.2.3 Mazda ja monozukuri

Mazda on omistanut tärkeimmät resurssit liiketoiminnan perustavanlaatuisen uudistamiseen monozukuri-innovaatio (eng. Monotsukuri Innovation) -nimisen ohjelman avulla. Se kattaa tuotesuunnittelun, tuotekehityksen ja tuotannon. Tavoitteena on menestyä kestävästi esittelemällä jatkuvasti houkuttelevia tuotteita, mukauttamalla tuote joustavasti markkinoiden kysyntään ja parantamalla samalla kustannustehokkuutta kaikilla aloilla. (Monotsukuri Innovation 2018)

Mazdan tarvitsi näin ollen minimoida valintansa monimuotoisuuden ja samankaltaisuuden välillä. Molemmissa on omat etunsa, sillä ensimmäinen parantaa tuotteiden kilpailukykyä ja toinen parantaa valmistavan teollisuuden mittakaavaetuja. Tämän ansiosta Mazda pystyy reagoimaan nopeasti muuttuvaan kysyntään ilman haitallisia vaikutuksia kustannuksiin tai laatuun. (Monotsukuri Innovation 2018)

Yhteinen arkkitehtuuri mahdollistaa jopa sekalaiset tuotantolinjat, jotka voivat tehdä erilaisia tuotteita missä tahansa järjestyksessä ja ilman seisovaa tuotantoa. Joustavan tuotantjärjestelmän ansiosta Mazda voi tehostaa tuotantoaan jokaisessa tehtaassa. Tämä mahdollistaa nopean vastaamisen suosittujen katumaastureiden kasvavaan kysyntään ja samalla maksimoidaan laitoksen kapasiteetin käyttöaste tasapainottamalla maailmanlaajuinen tuotanto tarpeiden mukaan. Sillä välin mukana toimiva tuotesuunnittelu helpottaa uuden tekniikan nopeaa siirtämistä eri malleihin, mikä tekee jatkuvista parannuksista entistä toteuttamiskelpoisempia olemassa oleville autosukupolville. (Monotsukuri Innovation 2018)

Mazdan toimitusjohtaja Kiyotaka Shobudan mukaan Mazda on saavuttanut läpimurtoja integroidun suunnittelun keskeisissä parametreissa, yhteisen arkkitehtuurin kehittämisessä ja joustavassa tuotannossa. Aikaisemmin malleja kehitettiin erikseen, missä tuotekehitys ja valmistusosasto toimi erillään toisistaan. Tämä johti usein ristiriitaisiin näkökulmiin ja ideoihin siirryttäessä tuotteen lopullisesta suunnittelusta ja konseptista tuotantoon, mikä edelleen aiheutti kompromisseja ja poikkeamia alkuperäisestä suunnittelusta. (Wong 2015)

Käyttämällä Mazdan monozukuri-innovaatiossa määriteltyä integroitua suunnittelua, tuotekehityksen avainhenkilöt, valmistus, ostaminen ja jopa toimittajat kokoontuivat usein yhdessä keskustelemaan siitä, mitä tuotteita ja tekniikoita Mazdan tulisi pyrkiä kehittämään seuraavien viiden tai kymmenen vuoden aikana. Kokoontumisen jälkeen osapuolet tekevät tiivistä yhteistyötä keskenään näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. (Wong 2015)

Nissanin yksi huomattavimmista monozukuri-innovaation käytöstä on Mazdan erottuva viestintäväri Soul Red. Vuonna 2010 suunnittelutiimi esitti ajatuksen tuoda konseptiautoissaan käytetty elävä metallinen punainen sävy tuotantoon Mazda 6 mallille. Sen syvä kiilto ja kiehtova metallinen hehku saavutettiin käyttämällä 13 maalikerrosta, jota oli mahdotonta saavuttaa maalaustyölle, jonka on tarkoitus kestää 54 sekuntia tuotantolinjalla. Sen sijaan, että suunnittelutiimi kieltäytyisi pyynnöstä suoraan, insinöörit keksivät maalikerroksen koostumuksen, joka koostui vain kolmesta kerroksesta. Se sisälsi refleksiker-

roksen loiston lisäämistä varten, läpikuultavan kerroksen punaista maalia ja läpikuultavan lakan värin syvyyden aikaansaamiseksi. Shobudan mukaan tiimillä kesti kaksi vuotta kehittää Soul Red ja ottaa se käyttöön tuotantolinjalla. (Wong 2015) Nykyään Mazda on kehittänyt seuraavankin version Soul Redistä nimeltään Soul Red Crystal, joka näkyy kuvassa 8. Soul Red Crystalliin on saatu enemmän elävyyttä ja syvyyttä. Se otettiin käyttöön valmistuksessa vuonna 2017. (The Soul Red Crystal story)



Kuva 8: Soul Red Crystal väri tuotantolinjalla (The Soul Red Crystal story)

Monozukuri-innovaation kautta Mazda pyrkii kehittämään kohti ihanteellista mittakaavan ja joustavuuden tasapainoa. Lisäksi Mazda haluaa tuoda monozukuri-innovaationsa jokaiseen tuotantokeskukseensa ympäri maailmaa. Tämä on osa heidän tavoitettaan muodostaa yksi ja johdonmukainen brändin laatu maailmanlaajuisesti. Heidän lopullinen tavoitteensa ei ole myydä yhä useampia autoja, vaan tehdä selkeä ja johdonmukainen brändikuva, joka kiehtoo kuljettajia ympäri maailmaa. (Wong 2015)

Mazda on pystynyt tuottamaan monipuolisen tuotevalikoiman säilyttäen samalla mittakaavaedut suhteellisen alhaisella tuotantokapasiteetilla. (Wong 2015) Mazda kertoo myös heidän epätavallisesta lähestymistavastansa, sillä he pyrkivät aina korkeaan laatuun, mutta vain kannattavaan 2 % maailmanlaajuisen markkinaosuuteen ja kasvuun 10 % sijaan (Monotsukuri Innovation 2018).

5. YHTEENVETO

Monozukuri on yksi tunnetuista ja usein käytetyistä japanilaisista sanoista Japanin ulkopuolelta tulevien ihmisten keskuudessa. Monet ihmisistä eivät ymmärrä, että monozukurilla on useita merkityksiä ja vielä enemmän konnotaatioita, jotka eivät suoraan käänny muille kielille.

Historiallisesti konsepti tulee käsityöetiikasta, joka koskee syvällistä tietoa, korkeita taitoja, intohimoa omaan työhön ja tuloksena olevaan tuotteeseen – pääsemistä lähemmäksi täydellisyyttä yhdessä jatkuvien parannuspyrkimysten kanssa. Tätä pyrkimystä täydellisyyteen arvostetaan suuresti japanilaisessa yhteiskunnassa. Arvostus ei rajoitu pelkästään perinteisiin käsitöihin, vaan esimerkiksi kulutustuotteiden valmistukseen tai autoteollisuuteen.

Monozukuria voi luonnehtia koneenkäyttäjän tunnolliseksi asenteeksi ja koko yrityksen henkilöstö noudattaa sitä. Japanilaisten omistautuminen monozukuriin on myös muuttanut heidät innokkaimmiksi tieteellisen johtamisen ja kokonaisvaltaisen laatuajattelun harjoittajiksi. Parhaimmillaan monozukuri-mieli kattaa koko yrityksen: nöyrä työntekijä, työnjohtaja tai toimitusjohtaja, ovat kaikki keskenään molemminpuolisessa huolenaiheessa pienimmän yksityiskohtan suhteen aina valmistuksesta tuotteen myynnin jälkeisiin palveluihin asti.

Monozukurista tuli ajan saatossa muotisana teollisuuden sisällä. Tiedotusvälineissä se ilmentää japanilaisen valmistuksen henkeä ja historiaa. Viimeisen 20 vuoden ajan sitä on usein käytetty, kun puhutaan Toyotan tuotantojärjestelmästä (TPS), joka tunnetaan länsimaissa nimellä lean-johtaminen tai lean-valmistus. Erityisesti tässä yhteydessä ammattitaidon näkökohta on erittäin tärkeä, koska lean-johtaminen ei ole vain materiaalien, koneiden, toimitusketjun ja niihin liittyvien prosessien parantamista. Kyse on myös käsityöläisestä, jonka kokemuksen ja taitojen taso on elintärkeää minkä tahansa parannuksen arvonn kannalta.

Työntekijät ovat yrityksen tärkein resurssi. Työntekijöiden ansiosta yritys kehittyy ja kun he ovat omistautuneet työllensä, menestys saavutetaan luonnollisesti. Esimerkiksi Toyotan filosofia perustuu monozukurin ja hitozukurin periaatteisiin, joten käytäntöjen noudattaminen ja jäljittelemisen yrittäminen eivät riitä. Täydellinen tuote saavutetaan sitoutumisen, intohimon, ylpeyden, kätevyuden ja autonomian kautta. Monozukurin ja hitozukurin läsnäolo japanilaisessa valmistuksessa näkyy myös siinä, että työmenetelmää tai

työskentelytapaa ei tehdä vain manuaalisesti, vaan myös työntekijän hengen ja sielun kanssa.

Monozukurin mukaan tekninen ongelmanratkaisu liittyy syvästi insinöörin psykologiseen mielentilaan ja siihen, miten insinööri näkee maailman. Ei ole niinkään kyse pelkästään siitä, minkälaisia teknisiä taitoja ja tieteellistä tietoa insinöörillä on. Tämä tarkoittaa, että tekniikan ja tieteen oppiminen ei riitä. On kolmas osa: ammatillinen intuitio ja intohimo. Se on luultavasti tärkein, vaikein hallita ja opetella, mutta sitä tarvitaan tekniikan ongelmanratkaisuprosessiin. Taiichi Ohno, yksi edelläkävijöistä ja TPS-järjestelmän kehittäjästä ilmoitti, että TPS:n ydin on kehittää hyvin koulutettuja ”silmiä” jotka näkevät hukkia, joita kouluttamattomat eivät pysty näkemään.

Toyotalla monozukuri perustuu inhimilliseen näkemykseen ja kekseliäisyyteen kaizenin kautta. Se on vakaumus siitä, että mikään prosessi ei ole koskaan täydellinen ja täytyy löytyä henki etsiä aina parempaa tapaa kokeilemalla asioita yksi kerrallaan. Toyotan innovaatioteoriassa kaizen on innovaatioiden hautomo, koska kaizen-toiminta luo ympäristön muutoksen etsimiseen ja hyväksymiseen päivittäin.

Taitava käsityöläinen osaa suunnitella osia ja korjata ongelmia pääasiassa kokemuksensa ja ammatillisen intuitionsa perusteella. Ratkaisu ei välttämättä perustu niinkään tieteelliseen päättelyyn ja ymmärrykseen. Hänen kokemuksensa ja tietotaitonsa voivat auttaa ratkaisemaan prosessin tai jopa koko organisaation ongelmia. Tämä on nähty monien tekniikan alojen parissa ja erityisesti autoteollisuudessa Japanissa. Lisäksi ihmisten ja yritysten tietoisuus monozukurista on johtanut siihen, että yritykset käyttävät sitä osana brändiä ja sen luomista.

Japanilaiset ovat siis ottaneet monozukurin filosofian omakseen ja antaneet sille erityisen merkityksen kulttuurissaan. Sillä ei ole merkitystä kuinka pätevää tai perusteltua se on. Tosiasiassa uskominen siihen, ja että se on osa heitä, vaikuttaa heidän ajattelutapaansa ja toimintaansa. Lisäksi tämä tutkielma on todistanut myös sen, kuinka suuri merkitys kulttuurilla on esimerkiksi tekniikan ja muotoilun kehityksessä.

LÄHTEET

- Aoki, K., Stäblein, T. & Tomino, T. (2014). Monozukuri capability to address product variety: A comparison between Japanese and German automotive makers. *International journal of production economics*. Vol.147, pp. 373-384
- Aoki, K. & Staeblein, T. (2018). Monozukuri capability and dynamic product variety: An analysis of the design-manufacturing interface at Japanese and German automakers. *Technovation*. [Online]. Vol70-71, pp. 33–45.
- Arcidiacono, G., Calabrese, C. & Yang, K. (2012). *Leading processes to lead companies: Lean Six Sigma Kaizen Leader & Green Belt Handbook*. 1st ed. [Online]. Milano: Springer Milan.
- Babu, V. (2016). April 24. Japan's culture of craftsmanship. *Business Today*.
- Ballé, M., Yokozawa, K. & Powell, D. (2019). Monozukuri, Hitozukuri, Kotozukuri. *Planet Lean*. Saatavissa (viitattu 9.4.2022): <https://planet-lean.com/monozukuri-hitozukuri-kotozukuri/>
- Bell, S. C., & Orzen, M. A. 2011. *Lean IT: Enabling and Sustaining Your Lean Transformation*. United States of America: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Burton, T. T. & Boeder, S. M. (2003). *The lean extended enterprise : moving beyond the four walls to value stream excellence*. Boca Raton, Florida: J. Ross Publishing, Inc.
- Burton, T. T. (2016). *Global kata : success through the lean business system reference model*. Version 1.0. New York: McGraw-Hill Education.
- Corporate Value Creation. Toyota Global. Saatavissa (viitattu 10.4.2022): https://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/automotive_business/products_technology/research/creation/details_window.html
- Dicken, P. (2015). *Global shift : mapping the changing contours of the world economy*. 7th edition. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Education in Japan Community Blog. (2009). The Mindset of Monozukuri and creativity in a traditional art form applied in science & technology today. Saatavissa (viitattu 18.3.2022): <https://educationinjapan.wordpress.com/education-system-in-japan-general/the-mindset-of-monozukuri-and-creativity-in-a-traditional-art-form-applied-in-science-technology-today/>
- Evans, F. (2008). *The Rise of the Japanese Specialist Manufacturer Leading Medium-Sized Enterprises*. 1st ed. 2008. [Online]. London: Palgrave Macmillan UK.
- Forbes. (2021). Toyota Motor. Saatavissa (viitattu 31.3.2022): <https://www.forbes.com/companies/toyota-motor/?sh=6a8b6f6b52bd>
- Fujimoto, T. (2007). Architecture-Based Comparative Advantage — A Design Information View of Manufacturing. *Evolutionary and institutional economics review*. [Online]. Rev.4(1), pp. 55–112.
- Harada, T. & Bodek, N. (2012). *The Harada Method- the spirit of self-reliance*. [Online]. Washington: PCS Press.
- Jaatinen. M., (2022). Mitä Lean on?. Jaatinen L6s consulting. Saatavissa (viitattu 16.3.2022): <https://www.leansixsigmakoulutus.fi/blogit/388-lean-mit%C3%A4-se-tarkoittaa.html>

- Japan Automotive Model-Based Engineering Center Established. (2021). Japan Automotive Model-Based Engineering center. Saatavissa (viitattu 18.4.2022): https://www.jambe.jp/uploads/20210924a_en.pdf
- Kaizen – continuous improvement. (2022). Quality-one International. Saatavissa (viitattu 16.3.2022): <https://quality-one.com/kaizen/>
- Kiran, D. R. (2017). Total quality management : key concepts and case studies. 1st ed. Oxford, England: Butterworth-Heinemann.
- Komiyama, H. (2014). Beyond the Limits to Growth: New Ideas for Sustainability from Japan. Tokyo: Springer Open.
- Liker, J. K. (2008). Toyota culture: the heart and soul of the Toyota way. New York: McGraw-Hill Publishing.
- Liker, J. K. & Convis, G. L. (2012). The Toyota way to lean leadership : achieving and sustaining excellence through leadership development. 1st ed. New York: McGraw-Hill Publishing.
- Miller, J., Wroblewski, M. & Villafuerte, J. (2013). Creating a Kaizen Culture. 1st ed. [Online]. New York: McGraw-Hill Publishing.
- Monotsukuri Innovation. (2018). Mazda Corporation in Mazda Insider. Saatavissa (viitattu 21.4.2022): <https://www.insidemazda.co.uk/2018/01/08/monotsukuri-innovation/>
- Moody, P. E. (2012). Nissan's Monozukuri Cuts Costs, Complexity, While It Builds Collaboration. Association for Manufacturing Excellence. Saatavissa (viitattu 20.4.2022): <https://ame.org/tar-get/articles/2012/nissans-monozukuri-cuts-costs-complexity-while-it-builds-collaboration>
- Nakano, T. (2018). Japanese Management in Evolution: New Directions, Breaks, and Emerging Practices. 1st ed. [Online]. London: Routledge.
- Participation in Japan Automotive Model-Based Engineering Center. (2021). Toyota Global. Saatavissa (viitattu 21.4.2022): <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/36077116.html>
- Personal mobility that expands opportunities to meet “REAL” people, enjoy nature, and make traveling freer, more fun, and more comfortable. (2016). Toyota Myanmar. Saatavissa (viitattu 13.4.2022): <https://www.toyota-myanmar.com/innovation/personal-mobility/i-real>
- Poppendieck, M. & Poppendieck, T. D. (2007). Implementing lean software development : from concept to cash. 1st ed. [Online] Place of publication not identified: Addison Wesley.
- Pringle, P. Monozukuri – another look at a key Japanese principle. Japan Intercultural Consulting. Saatavissa (viitattu 1.4.2022): <https://japanintercultural.com/free-resources/articles/monozukuri-another-look-at-a-key-japanese-principle/>
- Protzman, C., Whiton, F., Kerpchar, J., Lewandowski, C. R., Stenberg, S., Grounds, P. et al. (2016). Harada Method By Norman Bodek, in The Lean Practitioner’s Field Book. 1st ed. [Online]. Routledge.
- Ranky, P. G. (2007). Eighteen ‘monozukuri-focused’ assembly line design and visual factory management principles with DENSO industrial examples. Assembly automation. [Online] Vol 27(1), pp. 12–16.
- Roser, C. (2017). Monozukuri – Japanese Work Ethics. AllAboutLean. Saatavissa (viitattu 1.4.2022): <https://www.allaboutlean.com/monozukuri/>
- Rother, M (2010). Toyota Kata. New York: McGraw Hill.

- Schonberger, R. J. (2007). Japanese production management: An evolution—With mixed success. *Journal of operations management*. [Online] Vol.25(2), pp. 403–419.
- Shimokawa, K. (2010). *Japan and the global automotive industry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Swink, M., Melynk, S. A., Cooper, M. B., Hartley, J. L. & Cooper, B. (2020). *Managing Operations Across the Supply Chain*. 4th ed.
- The Soul Red Crystal story. Mazda Central. Saatavissa (viitattu 21.4.2022): <https://www.mazdacentral.com/mazda-paint.htm>
- Thiptarajan, K., Lertrudachakul, T. & Mahatanankoon, P. (2019). Redefining ‘monozukuri’ in the context of information technology education. *Proceedings of the EDSIG Conference*. Saatavissa (viitattu 19.3.2022): <http://proc.iscap.info/2019/pdf/4973.pdf>
- Toda, K., Salazar, A. & Saito, K. (2013). *Automotive Painting Technology A Monozukuri-Hitozukuri Perspective*. 1st ed. 2013. [Online]. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Toyota Industries Report 2020. (2020). Toyota Industries Corporation. Saatavissa (viitattu 1.4.2022): https://www.toyota-industries.com/investors/library/annual_reports/2020/
- Toyota Production System. (2022). Toyota Motor Corporation. Saatavissa (viitattu 21.4.2022): <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>
- Toyota’s ”Oyaji” Kawai Calls to Protect Monozukuri. (2020). Toyota Times. Saatavissa (viitattu 19.3.2022): https://toyotatimes.jp/en/report/shareholders_2020/082.html
- Treasure Trove. (2013). Nissan Motor Corporation. Saatavissa (viitattu 18.4.2022): <https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/SOCIAL/QUALITY/STORY/NPW/>
- Tuominen, K. (2010). *Lean - kohti täydellisyyttä: itsearviointin oppi- ja työkirja*. Helsinki: Re-adme.fi.
- Watanabe, C. (2019). *Becoming One : Religion, Development, and Environmentalism in a Japanese NGO in Myanmar*. [Online]. Honolulu: University of Hawaii Press
- Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos. D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Rawson.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (2003) *Lean thinking : banish waste and create wealth in your corporation*. Rev. and updated. New York: Free Press.
- Wong, D. (2015) *The Monotsukuri Focus – A Look at How Mazda Builds their Cars Together*. Icar Asia. Saatavissa (viitattu 22.4.2022): <https://www.carlist.my/news/the-monotsukuri-focus--a-look-at-how-mazda-builds-their-cars-together-60098/60098/>
- World Ranking of Manufactures. 2013. OICA. Saatavissa (viitattu 22.4.2022): <http://www.oica.net/wp-content/uploads//ranking-2013s-2.pdf>
- Zokaei, K. et al. (2017). Environment is free; but it’s not a gift. *International journal of lean six sigma*. *International journal of lean six sigma*. [Online] Vol.8(3), pp. 377-386.