Robotiikan, tekoälyn ja automaation yhteys työtyytyväisyyteen

Psykologian kandidaatintutkielma

Laatijat:

Anniina Karvanen

Santeri Karvola

Ohjaaja:

Mika Koivisto

21.5.2024

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO
Psykologian ja logopedian laitos/ Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta
KARVANEN ANNIINA JA KARVOLA SANTERI: Robotiikan, tekoälyn ja automaation yhteys työtyytyväisyyteen
Kandidaatintutkielma, 29 sivua, 1 liite.
Psykologia
Toukokuu 2024

Työnteko on jatkuvassa murroksessa, kun uusia teknologisia innovaatioita käyttöönotetaan työympäristöissä. Tekoäly ja robotiikka mahdollistavat sellaistenkin tehtävien automatisoinnin ja digitalisoinnin, jotka aiemmin edellyttivät ihmisten korkeatasoista kognitiivista osaamista. Näillä teknologisilla muutoksilla on välttämättä vaikutuksia työn luonteeseen ja työympäristöihin eri toimialoilla. Tutkimustieto teknologisten muutosten vaikutuksesta työntekijöiden työtyytyväisyyteen on kuitenkin vielä rajallista. Tämän systemaattisen katsauksen tavoitteena oli selvittää robotiikan, tekoälyn ja automaation (engl. *Robotics, Artificial Intelligence and Automatisation*, RAIA) yhteyttä työtyytyväisyyteen. Katsauksessa otimme lisäksi tarkempaan tarkasteluun työn epävarmuuden tekijänä RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, koska RAIA voi aiheuttaa työtehtävien vähenemistä ja työn epävarmuus voi olla merkittävä stressitekijä työntekijälle. Teimme aineistohaun monitieteisistä hakukannoista: APA PsycINFO, Web of Science, Scopus ja ProQuest Central. Katsaukseemme sisältyi 12 vertaisarvioitua tieteellistä artikkelia.

Katsauksemme tulokset osoittivat, että RAIAlla ja työtyytyväisyydellä on heikko positiivinen yhteys. Kun otimme tarkasteluun työn epävarmuuden tekijänä RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, havaitsimme, että RAIA on positiivisessa yhteydessä työn epävarmuuteen ja työn epävarmuus on negatiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyteen. Kuitenkin RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteys on monisyinen ja kokonaiskuvassa RAIA on positiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyden kanssa työn epävarmuuden vaikutuksesta huolimatta.

Tutkimusten heterogeenisuus haastaa tulosten vertailtavuutta ja päätelmien tekemistä, mikä tekee yhteyksien arvioinnista monimutkaista. Katsauksemme tarjoaa kuitenkin kattavan yhteenvedon aiheesta tähän mennessä tehdystä tutkimuksesta. Katsauksessa tuomme esille myös RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä, joiden vaikutuksen laadun ja voimakkuuden tutkiminen olisi tärkeää teknologioiden onnistuneelle käyttöönotolle työympäristöissä.

Asiasanat: robotiikka, tekoäly, automaatio, RAIA, työtyytyväisyys, työn epävarmuus

Sisällysluettelo

1 Johdanto 1

1.1 Robotiikka, tekoäly ja automaatio 1

1.2 Työtyytyväisyys 3

1.3 Työn epävarmuus 4

1.4 Tutkimuskysymykset 6

2 Menetelmät 7

3 Tulokset 9

3.1 Tutkimuksen aineisto 9

3.2 Tutkimusasetelmat 15

3.2.1 Asetelmat 15

3.2.2 Muuttujat 15

3.2.3 Mittarit 16

3.2.4 Tuloksien raportointi 17

3.3 Robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin yhteys työtyytyväisyyteen 18

3.4 Robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin yhteys työn epävarmuuteen sekä työtyytyväisyyteen 20

4 Pohdinta 21

4.1 Tuloksiin vaikuttavat tekijät 22

4.1.1 Metodologiset tekijät 22

4.1.2 Muut vaikuttavat tekijät 23

4.2 Käytännön vaikutukset ja jatkotutkimustarpeet 25

4.3 Tutkimuksen vahvuudet 27

4.4 Tutkimuksen rajoitukset 27

4.5 Johtopäätökset 28

Lähteet 30

Liitteet 37

Hakulauseke 37

1 Johdanto

Teknologian, erityisesti tekoälyn, nopea kehittyminen ja sen eksponentiaalisesti lisääntyvä käyttö ovat herättäneet viime aikoina keskustelua älykkäiden järjestelmien vaikutuksista työnteon tulevaisuuteen eri toimialoilla. Uudet teknologiset ratkaisut tuovat mukanaan merkittäviä muutoksia työn luonteeseen monin eri tavoin. Tekoälyn ja robotiikan käyttöönotto mahdollistaa monien sellaisten työtehtävien automatisoinnin ja digitalisoinnin, jotka ovat aiemmin vaatineet ihmisten korkeatasoisia kognitiivisia taitoja. Työtehtävien automatisointi sekä tekoälyn ja robotiikan hyödyntäminen työtehtävissä heijastuvat luonnollisesti myös työnkuviin ja työympäristöihin. Työhön liittyvillä seikoilla on välttämättä vaikutuksia työntekijöihin. Meidän kiinnostuksen kohteenamme ovat näiden teknologioiden vaikutukset työtyytyväisyyteen.

Työn robotisaatiota ja automatisaatiota on tapahtunut jo pitkään. Teknologisten muutosten kontekstissa on keskitytty lähinnä työn tehokkuuteen ja tuottavuuteen, mutta työtyytyväisyyttä ja muita työntekijän psykologisen hyvinvoinnin ulottuvuuksia on tutkittu vielä verrattain vähän (Savela ym., 2018). Aihe on hyvin ajankohtainen teknologisten innovaatioiden edetessä nopeasti eri toimialoilla, joten tiedonpuute korostaa tarvetta aiheeseen perehtymiselle ja lisätutkimukselle. Tästä syystä tarkastelemme tämänhetkisten tutkimusten valossa robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin välistä yhteyttä työtyytyväisyyteen toteuttamalla aiheesta systemaattisen kirjallisuuskatsauksen.

1.1 Robotiikka, tekoäly ja automaatio

IEEE Robotics and Automation Society määrittelee robotiikalla tarkoitettavan monitieteistä tutkimusta ja käytäntöä, joka keskittyy robottien suunnitteluun, rakentamiseen, toimintaan ja käyttöön (Schlenoff ym., 2012). Robotit ovat ohjelmoitavia laitteistoja, joita käytetään monissa eri muodoissa ja sovelluksissa (Schlenoff ym., 2012). Robotit voivat suorittaa monenlaisia tehtäviä itsenäisesti, ihmisen ohjaamina tai yhteistyössä ihmisten kanssa. Yhteistoiminnallisilla roboteilla (engl. *collaborative robot*, *cobot)* robottien tekemät mekaaniset suoritukset voidaan yhdistää ihmisten yksilöllisiin taitoihin ja kykyihin (International Organization for Standardization, 2016).

Tekoälyllä tarkoitetaan Euroopan Unionin (2018) mukaan koneiden kykyä käyttää taitoja, jotka perinteisesti liitetään ihmisen älykkyyteen kuten päättelyä, oppimista, suunnittelua ja uuden

tuottamista Tämä mahdollistaa teknisten järjestelmien kyvyn havainnoida ympäristöään, käsitellä havaintojaan ja ratkaista ongelmia tietyn päämärän saavuttamiseksi. Tekoälytyökaluja voidaan hyödyntää esimerkiksi tehtävien suorittamiseen, ongelmanratkaisuun, ideointiin ja tiedonhakuun.

Automaatio on menetelmä, jossa toiminnot suoritetaan tai hallitaan mahdollisimman vähäisellä ihmisen työpanoksella (Groover ym. 2002). Tämä toteutetaan yleensä teknologisten järjestelmien, kuten robotiikan ja tekoälyn avulla, jolloin tehtäviä voidaan suorittaa, tietoa voidaan analysoida ja päätöksiä voidaan tehdä ilman ihmisen suoraa ohjausta tai osallistumista. Robotiikan avulla toimintojen automatisoinnista käytetään myös nimitystä robotisoitu prosessiautomatisointi (engl. *robotic process automation, RPA).* Automaatio kattaa jo tällä hetkellä laajan kirjon sovelluksia eri teollisuus- ja toimialoilla, kuten tuotannossa, logistiikassa ja kuljetuksessa.

Teknologian kehittyessä yhä älykkäämmäksi ja luovemmaksi, yhä useampia työtehtäviä voidaan suorittaa robotiikan, tekoälyn ja automaation avulla (West, 2015; Dekker 2017). Historiallisesti tekoäly ja robotiikka ovat kehittyneet erillisinä tieteellisinä ja teknologisina aloina, mutta viime aikoina ne ovat lähentyneet ja vaikuttaneet toisiinsa yhä enemmän (Rajan & Saffiotti, 2017). Robotiikan ja tekoälyn avulla toimintoja, tehtäviä ja prosesseja voidaan automatisoida. Näiden teknologioiden päällekkäisyyden takia käytämme tässä systemaattisessa katsauksessa Bhargavan ja kumppaneiden (2021) käyttämää lyhennettä RAIA (*Robotics, Artificial Intelligence, Automation*). Tutkimme teknologioiden laaja-alaisia vaikutuksia työtyytyväisyyteen. Valitsimme tarkasteluun sekä tutkimuksia, jotka käsittelevät robotiikan tai tekoälyn ja ihmisen yhteistoiminnallista työskentelyä, että automatisoinnin vaikutuksia työntekoon.

Baldryn (2012) mallin mukaan teknologian käyttöönotto voi vaikuttaa sekä työn sisältöön että työn kontekstiin, joten huomioimme nämä molemmat tekijät katsauksessamme. Mallin mukaan teknologian käyttöönotto voi muuttaa työn sisältöä vaikuttamalla työtehtäviin esimerkiksi automatisoimalla rutiininomaisia ja manuaalisia tehtäviä tai muuttamalla työmäärän intensiteettiä sekä työntekijän autonomian astetta. Työn kontekstissa teknologisilla muutoksilla voi puolestaan olla vaikutusta työturvallisuuteen, työolosuhteisiin, työn sosiaalisiin tekijöihin sekä urakehitykseen.

1.2 Työtyytyväisyys

Locken (1969) klassisen määritelmän mukaan työtyytyväisyydellä tarkoitetaan yksilön kokemaa miellyttävää tai positiivista tunnetilaa, joka syntyy arvioitaessa omaa työkokemusta ja suhdetta työhön. Tämä arviointi voi perustua saavutettujen arvojen tai odotusten vertailuun, ja se heijastaa yksilön asennetta, tunnetiloja ja suhtautumista työhönsä, työympäristöönsä sekä organisaatioonsa (Locke, 1969, 1976). Työtyytyväisyys vaikuttaa merkittävästi yksilön motivaatioon, sitoutumiseen ja työsuoritukseen (Hulin & Judge, 2003). Työtyytyväisyyden ja psykologisen hyvinvoinnin välistä yhteyttä on tutkittu laajasti ja tutkimukset ovat osoittaneet näiden välille positiivisen korrelaation. Esimerkiksi Judgen ja Watanaben (1993) tutkimuksessa löydettiin vahva yhteys työtyytyväisyyden ja elämäntyytyväisyyden välillä, mikä viittaa siihen, että työtyytyväisyys voi vaikuttaa yksilön yleiseen elämänlaatuun ja psykologiseen hyvinvointiin.

Työntekijöiden hyvinvointiin vaikuttaa työympäristössä tapahtuvat muutokset. Uuden teknologian käyttöönotto voi aiheuttaa isoja muutoksia työtehtäviin, prosesseihin ja työpaikan rakenteisiin. Hyvinvoinnin ylläpitämiseksi muutoksiin sopeutuminen edellyttää keskittymistä työntekijöiden inhimillisiin ominaisuuksiin, positiivisten tunteiden edistämiseen ja työhyvinvoinnin tukemiseen (Cascio & Aguinis, 2008; Vazquez ym., 2019). Työnteon tulevaisuutta kartoittavan tutkimuksen bibliometrisen analyysin perusteella juuri työtyytyväisyyden ylläpito on merkittävä tavoite, kun uutta teknologiaa käyttöönotetaan työpaikalla (Santana & Cobo, 2020).

Ihmisen työnteon täydentäminen teknologiaa hyödyntämällä nähdään useissa tutkimuksissa myönteisenä tekijänä työntekijöiden kannalta (Autor, 2015; Autor ym., 2003; Azadeh ym., 2019; Brynjolfsson & McAfee, 2014; Ramboarison-Lalao & Gannouni, 2019). Teknologian ja ihmisen välisen yhteistyön avulla teknologiaa voidaan hyödyntää monissa työtehtävissä esimerkiksi ideointiin, tiedonhakuun ja ongelmanratkaisuun (Autor ym., 2003). Tämä yhteistyö voi parantaa työnteon tehokkuutta, tuottavuutta ja tarkkuutta (Autor, 2015). Teknologian avulla voidaan myös kokonaisuudessaan korvata ihmisten työnteko tietyissä kognitiivisissa ja manuaalisissa toiminnoissa. Tylsien ja toistuvien rutiinitehtävien automatisoinnilla voidaan vapauttaa työntekijöitä tekemään enemmän luovaa, strukturoimatonta sekä omaa osaamisaluetta ja kiinnostuksen kohteita vastaavaa työtä, mikä voi edistää työntekijöiden työtyytyväisyyttä (Azadeh ym., 2019; Autor ym., 2003).

Muro ja kumppanit (2019) korostavat, että automaation edetessä ihmiselle jäävät työtehtävät voivat olla arvokkaampia ja monipuolisempia. Vaikka työn haasteiden lisääntyminen voi parantaa työtyytyväisyyttä, liiallinen kognitiivinen kuormitus voi kuitenkin päinvastoin vähentää sitä. Rutiinitehtävien vähentyessä työtehtävien kognitiivinen vaativuus todennäköisesti kasvaa, mikä voi tehdä työstä vaikeampaa ja kuormittavampaa (Galy et al., 2012; Sweller, 1988). Teknologisilla muutoksilla voi olla vaikutus työntekijöiden kokemaan autonomiaan. Työntekijät arvioivat kokevansa enemmän autonomiaa monotonisten työtehtävien vähentyessä (Brynjolfsson & McAfee, 2014; Ramboarison-Lalao & Gannouni, 2019). Autonomian väheneminen voi puolestaan lisätä stressiä ja vähentää työtyytyväisyyttä, jos teknologiaa hyödynnetään työntekijöiden suorituksen seuraamiseen, mittaamiseen ja valvontaan (Welfare et al., 2019).

1.3 Työn epävarmuus

Teknologian käyttöönoton ja työtyytyväisyyden välillä oleva yhteys on kiinnostava kirjallisuuskatsaustamme ajatellen. On kuitenkin mielenkiintoista myös tutkia RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä olevaa yhteyttä huomioimalla työn epävarmuus yhteyteen vaikuttavana tekijänä. Työn epävarmuudella (engl. *job insecurity)* tarkoitetaan huolta työn tulevaisuudesta tai koettua uhkaa työpaikan menettämisestä (De Witte, 2005; Greenhalgh & Rosenblatt, 1984). Schwabe ja Castellacci (2020) toivat tutkimuksessaan esille juuri teknologioiden käyttöönoton yhteyden työn epävarmuuteen ja tämän vaikutuksen työtyytyväisyyteen. Osa työntekijöistä pelkää, että heidän työtehtäviään tai jopa koko heidän työpaikkansa saatetaan tulevaisuudessa korvata älykkäillä järjestelmillä kuten roboteilla tai tekoälyllä. Tästä aiheutuva työn epävarmuus, erityisesti korvatuksi tulemisen pelko (engl. *fear of replacement)* voi vähentää työntekijöiden työtyytyväisyyttä. Esimerkiksi kolme eri meta-analyysia ovat todenneet työn epävarmuuden olevan merkittävä työtyytyväisyyteen negatiivisesti vaikuttava tekijä (Cheng & Chan, 2008; Jiang & Lavaysse, 2018; Sverke ym., 2002).

Pelko korvatuksi tulemisesta on oleellista, sillä tutkimuksissa on arvioitu (Frey & Osborne, 2017; Nedelkoska & Quintini, 2018; World Economic Forum, 2023), että lähitulevaisuudessa suuri määrä työntekijöitä jää työttömäksi tai joutuu tekemään merkittäviä ammatillisia siirtymiä automaation lisääntymisen seurauksena tekoälyn ja robotiikan kehittyessä. Freyn ja Osbornen (2017) keskeisessä tutkimuksessa arvioitiin seitsemän vuotta sitten, että 47 % Yhdysvaltojen

työpaikoista ovat alttiina automatisointiriskille. Tutkimuksen lähtökohta oli yksinkertainen: kun kone kuten robotiikka tai tekoäly kykenee automatisoimaan työn, kyseinen työpaikka menetetään. Tutkimuksessa käytettiin ennustavan mallintamisen menetelmiä, joiden avulla analysoitiin 702 eri työpaikkaa niiden alttiudesta korkealle, keskitasoiselle ja matalalle automatisointiriskille. Yleisesti ottaen suurimmassa vaarassa automatisoitua ovat rutiininomaiset ammatit, joissa vaaditaan vähän luovuutta tai ihmissuhdetaitoja. Kansainvälisellä tasolla Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön (OECD) tutkimuksen mukaan automaation aiheuttama työpaikkojen menetysaste on 14 prosenttia (Nedelkoska & Quintini, 2018). Kuitenkin heidän mukaan 32 % työpaikoista on vaarassa kokea merkittäviä muutoksia automaation vuoksi, vaikka niitä ei suoraan korvattaisikaan (Nedelkoska & Quintini, 2018). World Economic Forumin The Future of Jobs -raportissa arvioitiin vuonna 2023, että 34 % kaikista liiketoimintaan liittyvistä tehtävistä suoritetaan koneilla. Automaation eteneminen on ollut vähäisempää, kuin aiemmissa tutkimuksissa vastaajat olivat odottaneet. Uusimman ennusteen mukaan 42 % liiketoimintatehtävistä automatisoidaan vuoteen 2027 mennessä (World Economic Forum, 2023). Joka tapauksessa eri ennusteiden mukaan tekoäly ja robotiikan kehitys voi johtaa hyvinkin laaja-alaisiin ja merkittäviin muutoksiin useilla eri toimialoilla.

Teknologioiden, kuten robotiikan ja tekoälyn kehitys tarjoaa menetettyjen työpaikkojen vastapainoksi myös uusia työmahdollisuuksia. Euroopan unionin tutkimusten mukaan on kuitenkin ennustettu, että vuoteen 2025–2030 mennessä automatisaatio saattaa aiheuttaa noin 2 miljardin työpaikan menetyksen, kun taas uusia työpaikkoja voidaan luoda noin 375 miljoonaa (European Union, 2020). Toisaalta WEF:n Future of Jobs Report 2020 -raportissa arvioitiin, että uusien työpaikkojen määrä olisi noin 12 miljoonaa suurempi, kuin menetettyjen työpaikkojen määrä (World Economic Forum, 2020).

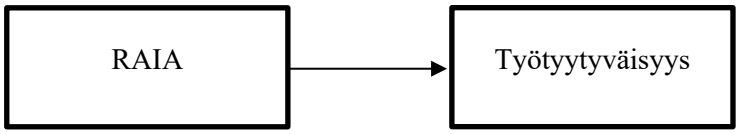
Ristiriitaisten ennusteiden takia on vaikea arvioida työn automatisaation todellista riskiä tai sitä, missä määrin automatisaation myötä menetetään työpaikkojen ja kuinka paljon uusia työpaikkoja automaatio mahdollistaa. Joka tapauksessa työntekijät ovat ymmärrettävästi huolissaan roolien ja tehtävien muuttumisesta tai työpaikan menettämisestä kokonaan. Työn epävarmuus voi olla merkittävä stressitekijä työntekijälle ja näin ollen se on olennaista huomioida tarkasteltaessa työpaikan teknologisten muutosten yhteyttä työtyytyväisyyteen.

1.4 Tutkimuskysymykset

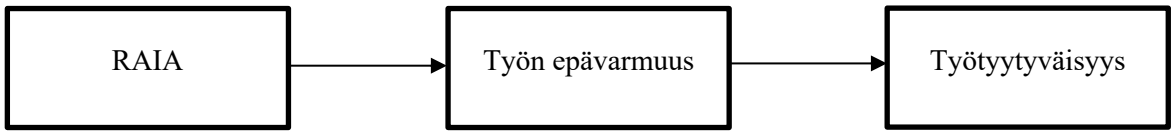
Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kokonaiskuva tutkimuksista, jotka on tehty robotiikan, tekoälyn ja automaation yhteydestä työtyytyväisyyteen. Selvitämme, onko työpaikalla hyödynnettävillä teknologioilla yhteys työntekijöiden työtyytyväisyyteen, ja millainen tämä yhteys on. Lisäksi tarkastelemme työn epävarmuuden yhteyttä työtyytyväisyyteen, joka aiheutuu esimerkiksi työn automaation uhasta. Tavoitteenamme on siis selvittää kokonaiskuva näiden muuttujien yhteyksistä toisiinsa sekä yhteyksiin vaikuttavia tekijöitä. Kuvassa 1 havainnollistetaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksemme kiinnostuksen kohteena olevien muuttujien välisiä yhteyksiä. Tutkimuksemme tutkimuskysymykset ovat:

1) Onko robotiikalla, tekoälyllä ja automaatiolla (RAIA) yhteys työntekijöiden työtyytyväisyyteen?
2) Onko robotiikalla, tekoälyllä ja automaatiolla (RAIA) yhteys työn epävarmuuteen ja tällä yhteys työtyytyväisyyteen?

A



B



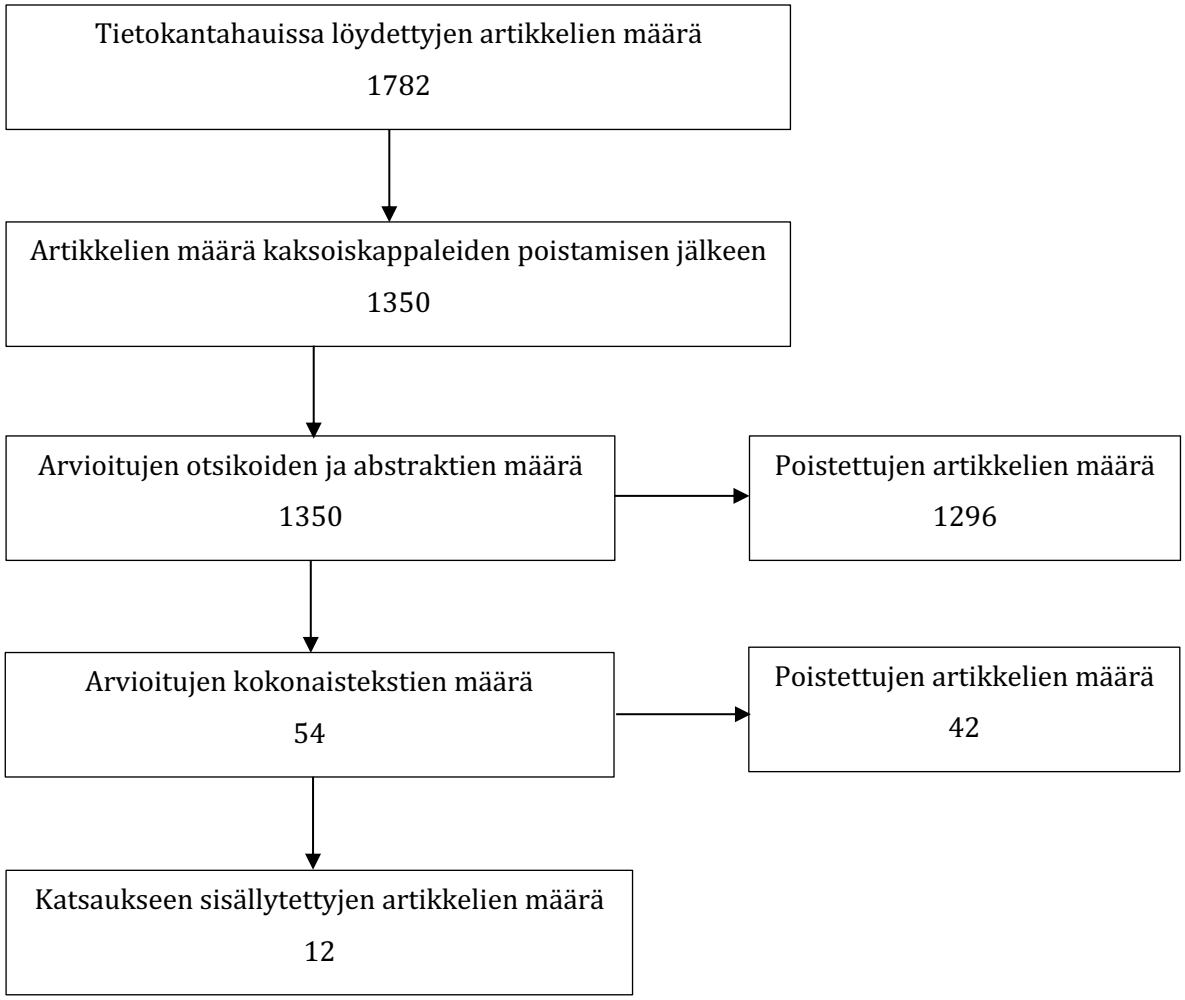
Kuva 1. *Tutkimuskysymyksiä havainnollistavat kuviot. A) Tutkimuskysymys 1, jossa kiinnostuksen kohteena on RAIAn ja työtyytyväisyyden välinen yhteys. B) Tutkimuskysymys 2, jonka tarkoituksena on selvittää, onko RAIAlla yhteys työn epävarmuuteen ja tällä yhteys työtyytyväisyyteen.*

2 Menetelmät

Toteutimme tutkimuksen systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Teimme haun 7.2.2024 seuraavista tietokannoista: APA PsycINFO, Web of Science, Scopus ja ProQuest Central. Valitsimme monitieteiset tietokannat sen vuoksi, että tutkimuskysymystämme käsitteleviä tutkimuksia on voitu tehdä monella eri tieteenalalla, kuten psykologiassa, kauppatieteissä tai teknillisillä aloilla. Käytimme samaa hakulauseketta kaikissa tietokannoissa. Englanninkielisistä avainsanoista muodostettu hakulause on esitetty Liitteessä 1.

Hakumme tuotti yhteensä 1782 tulosta, joista kaksoiskappaleiden poistamisen jälkeen jäljelle jäi 1350. Tarkastelimme näiden artikkelien otsikot ja abstraktit Rayyan-ohjelman (Ouzzani ym., 2016) avulla sokkoutetusti sisäänottokriteerit huomioiden. Sokkoutuksen jälkeen kävimme yhteistä keskustelua kokonaistekstitarkasteluun valittavista artikkelista. Sokkoutuksen ja yhteisen keskustelun jälkeen poistettujen artikkelien määrä oli 1296. Tarkempaan tarkasteluun valikoitui lopulta 54 artikkelia seuraavin sisäänottokriteerein: 1) tutkimuksessa käsitellään robottien, tekoälyn tai automatisoinnin (RAIA) yhteyttä työtyytyväisyyteen, 2) tutkimuksessa käsitellään RAIAn yhteyttä työn epävarmuuteen työtehtävien tai työn automatisoinnin riskin kautta ja tämän yhteyttä työtyytyväisyyteen, 3) työtyytyväisyyttä on mitattu siihen kohdistetulla mittarilla tai mittarin osiolla, 4) tutkittavat olivat joko työssäkäyviä tai tutkimuksessa tutkittavat tekivät työtehtäviä koetilanteessa, 5) kyseessä on vertaisarvioitu tutkimusartikkeli ja 6) tutkimus on saatavilla englannin kielellä.

Seuraavaksi luimme kaikki 54 tarkempaan tarkasteluun valikoitua artikkelia. Kokotekstitarkastelussa poissulkukriteereinämme olivat 1) artikkeli ei ollut luettavissa kokonaisuudessaan, 2) artikkelissa RAIAvuokaaviona hyödynnettiin arvioimaan työtyytyväisyyttä tai 3) artikkeli keskittyi RAIAn teknologiseen toteutukseen. Katsaukseen sisällytettyjen artikkelien lopullinen määrä oli 12. Kuva 2 esittää vuokaavion tutkimusten sisällyttämisestä katsaukseen.



Kuva 2. *Vuokaavio artikkelien sisällyttämisestä systemaattiseen katsaukseen.*

3 Tulokset

3.1 Tutkimuksen aineisto

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää robotiikan, tekoälyn ja automaation (*Robotics, Artificial Intelligence and Automatisation*, RAIA) yhteyttä työtyytyväisyyteen. Hyväksytyt tutkimukset on julkaistu vuosina 2020–2023 ja tutkimusten aineisto oli kerätty aikavälillä 2002–2023. Kyselytutkimuksista viidessä (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Paliga, 2023; Stankevičiūtė ym., 2021) aineisto kerättiin tutkimusta varten ja neljässä (Lee ym., 2022; Nazareno & Schiff, 2021; Schwabe & Castellacci, 2020; Turja ym., 2022) hyödynnettiin valmista aineistoa laajoista kyselyistä esimerkiksi General Social Surveystä ja Korean Working Conditions Surveystä. Sisällytettyjä tutkimuksia oli Alankomaista (1), Australiasta (1), Etelä-Koreasta (1), Liettuasta (1), Norjasta (1), Portugalista (1), Puolasta (1), Suomesta (1), Yhdistyneistä arabiemiraateista (1) ja Yhdysvalloista (4). Yhteensä tutkittavia henkilöitä oli 47 017. Katsaukseen hyväksytyt 12 tutkimusartikkelia ja niiden 13 tutkimusta esitetään Taulukossa 1.

Tutkimusten kesken oli eroja siinä, minkä alan työntekijöitä koehenkilöt olivat. Koehenkilöiden moniammatillisuus mahdollisti monipuolisen näkökulman aiheeseen sekä yhteyden laajan ja kokonaisvaltaisen arvioinnin. Tutkimuksista seitsemässä koehenkilöt olivat eri alojen työntekijöitä (Bhargava ym., 2021; Lee ym., 2022; Nazareno & Schiff, 2021; Noy & Zhang, 2023; Paliga, 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Turja ym., 2022), yhdessä tutkimuksessa alan opiskelijat suorittivat työtehtävien kaltaisia tehtäviä (Pasparakis ym., 2023) ja lopuissa viidessä tutkimuksessa koehenkilöt olivat vain yhdeltä tietyltä alalta (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Stankevičiūtė ym., 2021). Tutkimusten otoskoissa oli myös suurta vaihtelua, sillä pienin otos oli 14 koehenkilöä (Cooper ym., 2022) ja suurin otos 28 989 (Lee ym., 2022).

Vain muutamassa tutkimuksessa oli eriteltynä koehenkilöiden sukupuolijakauma, joten katsaukseen sisällytettyjen tutkimusten tutkittavien sukupuolijakauma ei ole tiedossa. Myös tutkittavien ikä oli raportoitu vain osassa tutkimuksista, joten tutkittavien tarkka ikäjakauma ei myöskään ole tiedossa. Niissä tutkimuksissa, joissa ikä oli tiedossa, tutkittavat olivat keskimäärin 35.3-vuotiaita (SD=9.28), vaihteluvälin ollessa 15–88.

Taulukko 1. *Yhteenveto katsauksen tutkimuksista*

Tekijät, julkaisuvuosi, maa	Otos	Tutkimusasetelma ja aineisto	Muuttujat ja mittarit	Mitattava yhteys	Tulokset	Huomioita
Batumalai ym., 2020, Australia	Radio-onkologian ammattilaiset, n = 325, ikä ei raportoitu	Kyselytutkimus, (2019)	Työtyytyväisyys: 1 monivalintakysymys, kolme vastausvaihtoehtoa	Automaation koettu vaikutus työtyytyväisyyteen	Vastaukset automaation vaikutuksesta työtyytyväisyyteen jakautuivat tasaisesti; lisää työtyytyväisyyttä (36 %), vähentää työtyytyväisyyttä (27 %) ja ei vaikuta työtyytyväisyyteen (37 %).	Vastauksissa oli hajontaa eri työtehtäviä tekevien radio-onkologian ammattilaisten välillä.
Bhargava ym., 2020, Yhdistyneet arabiemiraatit	Työntekijöitä eri aloilta, n = 21, 25–67-vuotiaat	Puolistrukturoitu haastattelututkimus, kysymyksiä työn epävarmuudesta, työtyytyväisyydestä ja työllistettävyydestä (2020)	Työtyytyväisyys: Kvalitatiivinen analyysi	RAIAn koettu vaikutus työtyytyväisyyteen	Työntekijöiden kokemukset ja näkemykset RAIAn vaikutuksesta työtyytyväisyyteen olivat ristiriitaiset.	Ei tilastollisia tuloksia.
Cooper ym., 2022, Yhdysvallat, Tutkimus 1	Laskentatoimi-yritysten johtajat, n = 14, ikä ei raportoitu	Puolistrukturoitu haastattelututkimus, kysymyksiä johtajien näkemyksistä RPA:n käyttöönoton vaikutuksista työllistämiskäytän-töihin ja työntekijöiden työhön yrityksessä nyt ja tulevaisuudessa (2019)	Työtyytyväisyys: Kvalitatiivinen analyysi	RPA:n arvioitu yhteys työntekijöiden työtyytyväisyyteen	Johtajat arvioivat, että RPA lisää työntekijöiden työtyytyväisyyttä.	Ei tilastollisia tuloksia.
Cooper ym., 2022, Yhdysvallat, Tutkimus 2	Laskentatoimi-yritysten työntekijät, n = 139, ikä ei raportoitu	Kyselytutkimus, (2022)	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–7)	RPA:n koettu yhteys työtyytyväisyyteen	RPA on lisännyt työntekijöiden työtyytyväisyyttä Likertin asteikolla ilmoitettujen vastausten mukaisesti (M =4.80, SD = 1.25), kun neutraali on asteikolla arvoltaan 4.	Työntekijöillä oli keskimäärin 7.32 kuukautta kokemusta RPAsta.

Tekijät, julkaisuvuosi, maa	Otos	Tutkimusasetelma ja aineisto	Muuttujat ja mittarit	Mitattava yhteys	Tulokset	Huomioita
Lee ym., 2022, Etelä-Korea	Työntekijät, n = 28 989, yli 15-vuotiaat	Kyselytutkimus, Korean Working Conditions Survey (2020)	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–4), Työn epävarmuus: 5 itemiä, Likert-asteikko (1–4), Teknologinen muutos: 3 itemiä, dikotominen asteikko (1=kyllä, 0=ei)	1. Teknologisten muutosten (esim. automaatio, tietokoneistaminen ja AI) koettu yhteys työtyytyväisyyteen 2. Teknologisten muutosten koettu yhteys työn epävarmuuteen 3. Työn epävarmuuden koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Teknologiset muutokset olivat positiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyteen ($b = 0.10$; $SE = 0.01$), ($r = 0.05$, $p < 0.001$). Teknologiset muutokset olivat positiivisessa yhteydessä työn epävarmuuteen ($b = 0.19$, $SE = 0.02$), ($r = 0.49$, $p < 0.001$). Työn epävarmuus oli negatiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyteen ($b = -0.05$, $SE = 0.00$), ($r = -0.07$, $p < 0.001$).	
Loureiro ym., 2022, Portugali	Palvelu- ja matkailualojen työntekijät, n = 200, yli 18-vuotiaat	Kyselytutkimus, (2021)	Työtyytyväisyys: Kysely 1 itemiä, Likert-asteikko (1–7)	Tekoälyn koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Työntekijät ovat tyytyväisiä tekoälyn kanssa työskentelyyn Likertin asteikolla ilmoitettujen vastausten mukaisesti ($M = 4.720$; $SD = 1.308$), kun neutraali on asteikolla arvoltaan 4.	
Nazareno & Schiff, 2021, Yhdysvallat	Työntekijät, n = 5718, 18 - 88-vuotiaat ($M = 42.27$, $SD = 13.22$)	Kyselytutkimus, General Social Survey (Quality of Work Life -moduuli) (2002, 2006, 2010, 2014, 2018)	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–4), Työn epävarmuus: automaation riski sovellettuna Freyn ja Osborne (2017) tutkimuksesta	Työn epävarmuuden (arvioitu automaation riski) yhteys työtyytyväisyyteen	Työn epävarmuus (arvioitu automaation riski) korreloi negatiivisesti työtyytyväisyyden kanssa. Yhden keskihajonnan lisäys automaatioriskissä vähensi työtyytyväisyyttä -0.09 keskihajontaa.	Automaation riski arvioituna Freyn ja Osbornen (2017) laskelmista

Tekijät, julkaisuvuosi, maa	Otos	Tutkimusasetelma ja aineisto	Muuttujat ja mittarit	Mitattava yhteys	Tulokset	Huomioita
Noy & Zhang, 2023, Yhdysvallat	Korkeakoulu-tettuja ammattilaisia, n = 449, ikää ei raportoitu	Kokeellinen onlinetutkimus (2023), 50/50 koe- ja kontrolliryhmä, Koetilanteessa: ChatGPT apuna kirjoitustehtävien käytössä Kontrollitilanteessa: ei apuvälineitä	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–10)	Tekoälyn (ChatGPT) käytön koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Heti kokeen jälkeen tekoäly lisäsi koeryhmän työtyytyväisyyttä normitetulla normaalijakaumalla 0.25 keskihajontaa (M = 0, SD = 1), ja ero kontrolliryhmään oli tilastollisesti merkitsevä 0.47 keskihajontaa. Tämä efekti oli kadonnut kahden viikon ja kahden kuukauden seurantakyselyissä.	Tekoälyn käyttö lisäsi työtyytyväisyyttä vain hetkellisesti.
Paliga, 2023, Puola	Robottien kanssa työskentelevät, n = 200, 23–55-vuotiaat (M = 37.93, SD = 6.26)	Kyselytutkimus, (2023)	Työtyytyväisyys: 5 itemiä, Likert-asteikko (1–7), The Satisfaction with Job Scale (Zalewska, 2003)	Työntekijöiden robottien kanssa työskentelyn sujuvuuden yhteys työtyytyväisyyteen.	Robottien kanssa työskentelevien työtyytyväisyys oli korkea Likertin asteikolla ilmoitettujen vastausten mukaisesti (M = 5.54, SD = 0.99), kun neutraali on asteikolla arvoltaan 4.	Työtyytyväisyys oli positiivisessa yhteydessä robottien kanssa työskentelyn sujuvuuden kanssa, ja työmäärä moderoi tätä vaikutusta. Työntekijöillä oli keskimäärin 6.32 vuotta kokemusta robottien kanssa työskentelystä.
Pasparakis ym., 2023, Alankomaat	Logistiikka- ja kuljetusalan korkeakoulu-opiskelijat, n = 60, iältään M = 18, SD = 1.3	Kokeellinen tutkimus: toistomittaus (2022) 3 tilannetta: manuaalinen, robottijohteinen ja ihmisjohteinen tilausten kerääminen	Työtyytyväisyys: 5 itemiä, Likert-asteikko (1–5), Job diagnostic survey (Hackman & Oldham, 1975)	Robottien kanssa työskentelyn koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Robotit lisäsivät työtyytyväisyyttä Likertin asteikolla ilmoitettujen vastausten mukaisesti sekä ihmisjohteisessa (M = 3.62; SD = 0.75) että robottijohteisessa (M = 3.88; SD = 0.89) tilanteessa verrattuna manuaaliseen (M = 3.45; SD = 0.73) tilanteeseen, kun neutraali on asteikolla arvoltaan 3.	Robottijohteisessa tilanteessa työtyytyväisyys oli suurempi kuin ihmisjohteisessa.

Tekijät, julkaisuvuosi, maa	Otos	Tutkimusasetelma ja aineisto	Muuttujat ja mittarit	Mitattava yhteys	Tulokset	Huomioita
Schwabe & Castellacci, 2020, Norja	Työntekijät, n = 10051, 18–67-vuotiaat	Kyselytutkimus, Working Life barometer (2016, 2017, 2018, 2019)	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–5), Työn epävarmuus: 1 itemi, dikotominen muuttuja (1= kyllä, 0=ei) Robotiikka: IFR:n aineisto robottien adaptaatiosta vuodesta 2008 lähtien	1. Robottien käyttöönoton yhteys työn epävarmuuteen (korvatuksi tulemisen pelko) 2. Työn epävarmuuden koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Työntekijöillä, joilla oli suurempi pelko heidän työtehtävien automatisoinnista, oli keskimäärin pienempi työtyytyväisyys b = -1.268. Taustamuuttujien kontrolloinnin jälkeen b = -0.760. Yhden keskihajonnan lisäys robottien käyttöönotossa lisää työntekijöiden pelkoa automatisoinnista 2.6 %.	Tutkimuksen tulosten perusteella sekä matalasti että korkeasti koulutetut työntekijät kokivat pelkoa työtehtävien automatisoinnista. Keskitasoisesti koulutetuilla ei ollut niin suurta pelkoa.
Stankevičiūtė ym., 2021, Liettua	Robotisoitu huonekalujen tuotantolinjan työntekijät, n = 350, ikä ei raportoitu	Kyselytutkimus, (2021)	Työtyytyväisyys: 1 itemi, Likert-asteikko (1–5), Työn epävarmuus: 4 itemiä, Likert-asteikko (1–5)	Työn epävarmuuden koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Robotisoidun tuotantolinjan työntekijöiden työn epävarmuus korreloi negatiivisesti ($r = -0.213$, $p < 0.01$) työtyytyväisyyden kanssa. Työntekijöiden keskimääräinen työtyytyväisyys oli kuitenkin hyvä ($M = 3.78$, $SD = 0.71$), neutraali on asteikolla arvoltaan 3.	
Turja ym., 2022, Suomi	Työntekijät, n = 4110; joista robotisoiduissa työpaikoissa työskentelevät, n = 535; robottien kanssa työskentelevät, n = 264, 16–68-vuotiaat (M = 43, SD = 11.31)	Kyselytutkimus, Quality of Work Life Survey (2018)	Työtyytyväisyys: 8 itemiä, Likert-asteikko (1–5), aineiston työtyytyväisyyttä (7) ja merkityksellisyyttä (1) mittaavat itemit Robotiikka: Jaottelu kolmeen ryhmään robottien kanssa työskentelyn perusteella: (1) Ei suoraa työskentelyä robottien kanssa, (2) 50 % tai alle työajasta työskentelyä robottien kanssa ja (3) suurin osa työajasta työskentelyä robottien kanssa.	Robottien kanssa työskentelyn määrän koettu yhteys työtyytyväisyyteen	Robottien kanssa yli puolet työajasta työskenteleminen oli negatiivisesti yhteydessä työntekijöiden työtyytyväisyyden kanssa ($B = -6.151$, $SE = 2.316$, $Beta = -0.138$, $p = 0.008$). Alle puolet työajasta työskentelevillä ei löydetty vastaavaa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ($B = -1.946$, $SE = 1.293$, $Beta = -0.089$, $p = 0.132$).	Työtehtävien monotonisuus vaikuttaa työtyytyväisyyteen. Robottien kanssa yli puolet työajasta työskenteleminen yhdistettynä työn monimuotoisuuteen oli positiivisesti yhteydessä työtyytyväisyyden kanssa.

RAIA = Robotit, tekoäly ja automaatio (*Robotics, Artificial Intelligence and Automation*)

RPA = Robotisoitu prosessiautomaatio (*Robotic Process Automation*)

AI = Tekoäly (*Artificial Intelligence*)

IFR = *International Federation of Robotics*

3.2 Tutkimusasetelmat

3.2.1 Asetelmat

Sisällytettyjen artikkelien tutkimusasetelmien välillä oli suurta vaihtelua, mikä on otettava huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Tutkimuksista kaksi olivat kvalitatiivisia haastattelututkimuksia (Bhargava ym., 2021; Cooper ym., 2022), kaksi kokeellisia tutkimuksia (Noy & Zhang, 2023; Pasparakis ym., 2023) ja loput yhdeksän kyselytutkimuksia (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Lee ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Nazareno & Schiff, 2021; Paliga, 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021; Turja ym., 2022). Vain kolmessa tutkimuksessa oli hyödynnetty vertailevaa asetelmaa, joista kaksi olivat kokeellisia tutkimuksia (Noy & Zhang, 2023; Pasparakis ym., 2023) ja yksi kyselytutkimus (Turja ym., 2022). Kokeellisista tutkimuksista toisessa hyödynnettiin toistomittausta eri tilanteissa, jotka olivat manuaalinen, robottijohteinen ja ihmisjohteinen tilanne (Pasparakis ym., 2023). Noyn & Zhangin (2023) tutkimuksessa koeryhmä hyödynsi ChatGPT:tä apuna kirjoitustehtävissä. Kontrolliryhmässä apuvälineitä ei ollut käytössä. Turjan ja kumppaneiden (2022) kyselytutkimuksessa vertailtiin työntekijöitä, jotka käyttivät eri määrän työajastaan robottien kanssa työskentelyyn.

3.2.2 Muuttujat

Tutkittaessa teknologioiden (robotiikan, tekoälyn ja automaation; RAIA) yhteyttä työtyytyväisyyteen katsauksen kannalta kiinnostavia yhteyksiä olivat sekä teknologioiden ja työtyytyväisyyden välinen yhteys että teknologioiden yhteys työn epävarmuuteen työtehtävien tai työn automatisoinnin riskin kautta ja tämän yhteys työtyytyväisyyteen. Tutkittuja muuttujia olivat näin ollen työtyytyväisyys, työn epävarmuus ja tutkittu teknologia. Kaikissa valikoiduissa tutkimuksissa yksi muuttujista oli työtyytyväisyys. Tutkimuksista kymmenessä oli tutkittu teknologian ja työtyytyväisyyden välistä yhteyttä (Batumalai ym., 2020; Bhargava ym., 2021; Cooper ym., 2022; Lee ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Noy & Zhang, 2023; Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023; Turja ym., 2022) ja neljässä työn epävarmuuden yhteyttä työtyytyväisyyteen (Lee ym., 2022; Nazareno & Schiff, 2021; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021). Kahdessa tutkimuksessa oli lisäksi tutkittu teknologian yhteyttä työn epävarmuuteen (Lee ym., 2022; Schwabe & Castellacci, 2020).

Jokaisessa tutkimuksessa koehenkilöt arvioivat työtyytyväisyyttä subjektiivisesti. Työn epävarmuuden määritelmissä oli eroavaisuuksia tutkimusten välillä lähinnä siinä, oliko kyseessä Freyn ja Osbornen (2017) laskelmoima vai työntekijän itse kokema riski työn tai työtehtävien automatisoinnista. Työn epävarmuus oli kahdessa tutkimuksessa määritelty koettuna pelkona tulla korvatuksi työtehtävissään tai työssään (Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021), yhdessä tutkimuksessa teknologiaan liittyvänä koettuna uhkana työn tärkeiden ominaisuuksien säilymiselle (Lee ym., 2022) ja yhdessä tutkimuksessa työtehtävien tai työn automaation laskennallisesti arvioituna riskinä (Nazareno & Schiff, 2021). Tutkimusten välillä oli eroja siinä, mitä teknologiaa tilanteissa käytettiin. Käytetyn teknologian määritelmät olivat tutkimuksissa erilaisia, mutta kaikissa kuitenkin luokiteltavissa robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin käsitteiden alle. Viidessä tutkimuksessa tutkittiin vain robotiikkaa (Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021; Turja ym., 2024), kahdessa tutkimuksessa tutkittiin vain tekoälyä (Loureiro ym., 2023; Noy & Zhang, 2023) ja kahdessa vain automaatiota (Batumalai ym., 2020; Nazareno & Schiff, 2021). Kahdessa tutkimuksessa tutkittiin robotisoidun prosessiautomaation (RPA) yhteyttä työtyytyväisyyteen (Cooper ym., 2022). Yhdessä tutkimuksessa tutkittiin kaikkien kolmen teknologian (RAIA) yhteyttä työtyytyväisyyteen (Bhargava ym., 2021) ja yhdessä tutkittiin teknologisia muutoksia, joista mainittiin esimerkkinä automaatio, tietokoneistaminen ja tekoäly (Lee ym., 2022).

3.2.3 Mittarit

Poimimme tutkimuksista mittarit ja mittarien osiot, jotka mittasivat katsauksessa tutkittavien muuttujien välisiä yhteyksiä Kahdessa tutkimuksessa työtyytyväisyyttä arvioitiin kvalitatiivisella analyysilla (Bhargava ym., 2021; Cooper ym., 2022). Tutkimusasetelmasta riippumatta suurimassa osassa tutkimuksista (8) työtyytyväisyyttä oli mitattu 1 itemillä (esim. *"Overall, are you satisfied with your working conditions in your job?"* tai *“"On the whole, I am satisfied with myself, interacting with AI at my workplace."*) (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Lee ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Nazareno & Schiff, ; Noy & Zhang, 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021). Kolmessa tutkimuksessa oli esitetty useampia väittämiä, jotka koskivat työtyytyväisyyttä (Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023; Turja ym., 2022). Kymmenessä tutkimuksessa mittarina oli käytetty vaihdellen 4-, 5- tai 7-asteikollista Likertin asteikkoa (Cooper ym., 2022; Lee ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Nazareno & Schiff,

2021; Noy & Zhang, 2023; Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021; Turja ym., 2022). Kaikissa mittarien tulokset skaalautuivat niin, että suurempi luku implikoi korkeampaa työtyytyväisyyttä. Yhdessä tutkimuksessa esitettiin monivalintakysymys työtyytyväisyydestä, johon oli kolme vastausvaihtoehtoa (Batumalai ym., 2020). Työn epävarmuutta mitattiin Likertin-asteikollisten väittämien (Lee ym., 2022) lisäksi dikotomisella muuttujalla (Schwabe & Castellacci, 2020) sekä arvioimalla automaation riskiä Freyn ja Osbornen (2017) laskelmista (Nazareno & Schiff,).

Viidessä tutkimuksessa teknologiaa mitattiin (Lee ym., 2022; Noy & Zhang, 2023; Pasparakis ym., 2023; Schwabe & Castellacci, 2020; Turja ym., 2022). Näistä kaksi oli kokeellisia tutkimuksia, joissa teknologiaa manipuloitiin koe- ja kontrollitilanteiden välillä (Noy & Zhang, 2023; Pasparakis ym., 2023). Schwaben ja Castellaccin (2020) tutkimuksessa mitattiin pitkän aikavälin muutosta teollisuusrobottien käyttöönotossa tuhatta työntekijää kohti. Leen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa teknologiaan liittyviä muutoksia (engl. *technology related changes)* mitattiin kolmen dikotomisen kysymyksen vastausten keskiarvolla. Turjan ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa mitattiin robottien kanssa työskentelyyn käytettyä aikaa suhteessa kokonaistyöaikaan.

Kahdeksassa tutkimuksessa teknologiaa ei mitattu. Näissä tutkimuksissa viidessä kaikki vastanneet työskentelivät tutkitun teknologian kanssa (Cooper ym., 2022; Loureiro ym., Paliga, 2023; Stankevičiūtė ym., 2021). Bhargavan ja kumppaneiden (2021) tutkimuksessa kaikki koehenkilöt olivat joko RAIAn nykyisiä tai tulevia käyttäjiä. Lopuissa kolmessa tutkimuksessa vastaajat eivät välttämättä olleet käyttäneet mitään näistä teknologioista (Batumalai ym., 2020; Nazareno & Schiff,). Batumalain ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa mitattiin työntekijöiden asenteita automaatiota kohtaan. Nazarenon ja Schiffin (2021) tutkimuksessa mitattiin vain automaatioriskiä, eli ei suoraan mitään teknologiaa.

3.2.4 Tuloksien raportointi

Tulosten raportoinnissa oli vaihtelua tutkimusten välillä. Viidessä tutkimuksessa tulokset olivat ensisijaisesti raportoitu Likertin asteikolla työtyytyväisyyden itemiin annettujen vastauksien keskiarvoina ja keskihajontoina (Cooper ym., 2022; Loureiro ym., 2023; Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023; Stankevičiūtė ym., 2021). Kolmessa tutkimuksessa tulokset olivat raportoitu korrelaatiokertoimina RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, RAIAn ja työn

epävarmuuden välillä tai työn epävarmuuden ja työtyytyväisyyden välillä (Lee ym., 2022; Schwabe & Castellacci, 2020; Turja ym., 2024). Nazarenon ja Schiffin (2021) tutkimuksessa työn epävarmuutta oli tutkittu korrelaatiokertoimilla ja työtyytyväisyyttä Likertin asteikolla. Kahdessa tutkimuksessa tulokset esitettiin kvalitatiivisen analyysin kautta sanallisesti (Bhargava ym., 2021; Cooper ym., 2022) ja yhdessä tutkimuksessa vastausvaihtoehtojen prosenttiosuuksina (Batumalai ym., 2020). Noyn ja Zhangin (2023) tutkimuksessa tulokset raportoitiin normalisoidun työtyytyväisyyden keskihajontoina.

Tutkimusten heterogeenisuus tutkimusasetelmissa, muuttujissa, mittareissa ja tulosten raportoinnissa korostaa tarvetta huolelliseen tulosten tulkintaan. Tutkimukset vaihtelivat sekä metodologialtaan että muuttujien määritelmiltään, mikä oletettavasti vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen ja vertailtavuuteen. Tutkimusten heterogeenisuus haastaa päätelmien tekemistä sekä johtaa siihen, että yhteyden arviointi on hyvin monimutkaista. Johtopäätöksiä tehtäessä on huomioitava tutkimusten heterogeenisuuden vaikutus tuloksiin.

3.3 Robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin yhteys työtyytyväisyyteen

Tutkimuksissa RAIAn ja työtyytyväisyyden välinen yhteys oli pääosin positiivinen. Pelkän robotiikan ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkivasta viidestä tutkimuksesta kahdesta löydettiin positiivinen yhteys robotiikan ja työtyytyväisyyden välillä (Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023). Pasparakiksen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa robotin kanssa työskenneltäessä sekä ihmisen ohjaamassa että robotin ohjaamassa tilanteessa työtyytyväisyys oli korkeampi kuin manuaalisessa tilanteessa. Tässä tutkimuksessa kuitenkin kaikki koehenkilöt tekivät ensin manuaalisen tilanteen. Vain ihmisjohteisen ja robottijohteisen tilanteen järjestystä manipuloitiin. Paligan (2023) tutkimuksessa tutkittiin robottien kanssa työskentelyn sujuvuuden yhteyttä työtyytyväisyyteen. Työskentelyn sujuvuus oli positiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyden kanssa. Kyselyyn vastaajilla oli lähtökohtaisesti korkea työtyytyväisyyden taso.

Turjan ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa analysoitiin robottien kanssa työskentelyn määrän yhteyttä työtyytyväisyyteen. Tutkimuksessa löydettiin, että yli puolet työajasta robottien kanssa työskenteleminen oli negatiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyden kanssa. Alle puolet työajasta robottien kanssa työskentelemisellä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta työtyytyväisyyteen. Kuitenkin, jos työtehtävät olivat monipuolisia, robottien kanssa

yli puolet työajasta työskenteleminen olikin positiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyteen. Tätä efektiä ei havaittu alle puolet työajasta robottien kanssa työskentelevien keskuudessa.

Pelkän automaation ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutki vain yksi tutkimus (Batumalai ym., 2020). Tutkimus tutki radio-onkologian ammattilaisten uskomuksia automatisaation vaikutuksesta työtyytyväisyyteen. Suurempi osa vastaajista uskoi automaation lisäävän työtyytyväisyyttä kuin vähentävän sitä. Ero oli kuitenkin vain yhdeksän prosenttiyksikköä ja lisäksi yli kolmasosa vastaajista ei uskonut automaation vaikuttavan työtyytyväisyyteen. Vastauksissa oli myös suuria eroja eri työtehtäviä tekevien työntekijöiden välillä. Esimerkiksi röntgenhoitajista (engl. *radiation therapist*) 38 % uskoivat automaation vähentävän työtyytyväisyyttä ja vain 24 % uskoivat sen lisäävän työtyytyväisyyttä. Sairaalafyysikoista (engl. *medical psysicist*) taas vain 8 % arvioivat automaation heikentävän työtyytyväisyyttä, kun taas 61 % arvioivat sen lisäävän työtyytyväisyyttä.

Cooper ja kumppanit (2022) tutkivat kahdella osatutkimuksella robotisoidun prosessiautomaation (RPA) ja työtyytyväisyyden yhteyttä, ja he löysivät positiivisen yhteyden näiden välillä. Sekä kvalitatiiviseen haastattelututkimukseen vastanneet johtajat että kvantitatiiviseen tutkimukseen vastanneet työntekijät kokivat, että RPA on lisännyt heidän työtyytyväisyyttään.

Tekoälyn vaikutusta työtyytyväisyyteen mitanneet tutkimukset (Loureiro ym., 2023; Noy & Zhang, 2023) löysivät positiivisen yhteyden tekoälyn kanssa työskentelyn ja työtyytyväisyyden välillä. Noyn ja Zhangin (2023) kokeellisessa tutkimuksessa koehenkilöt kokivat työtyytyväisyytensä paranevan välittömästi kokeen jälkeen, mutta kahden viikon ja kahden kuukauden seurantakyselyissä tämä efekti oli kadonnut.

Yleisesti RAIAn yhteyttä työtyytyväisyyteen tutkivien tutkimusten (Bhargava ym., 2021; Lee ym., 2022) tulokset olivat vaihtelevia. Bhargavan ja kumppaneiden (2021) kvalitatiivisessa haastattelututkimuksessa työntekijät kokivat, että he olivat tyytyväisiä RAIAn hyötyihin, kuten rutiinitehtävien ja raskaiden tehtävien automatisointiin, mutta vähemmän tyytyväisiä sen haittavaikutuksiin, kuten mahdollisesti lisääntyvään teknologian väärinkäyttöön ja sosiaalisten vuorovaikutustilanteiden vähenemiseen työpaikalla. Leen ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa koehenkilöiden keskuudessa huomattiin hyvin pieni positiivinen korrelaatio teknologisten muutosten ja työtyytyväisyyden välillä.

3.4 Robotiikan, tekoälyn ja automatisoinnin yhteys työn epävarmuuteen sekä työtyytyväisyyteen

Työn epävarmuuden vaikutusta RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä tutki neljä tutkimusta (Lee ym., 2022; Nazareno & Schiff, 2021; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021). Näistä Lee ja kumppanit (2022) sekä Schwabe ja Castellacci (2020) tutkivat kaikkien kyselyyn vastanneiden kesken RAIAn korrelaatiota työn epävarmuuteen ja tämän korrelaatiota työtyytyväisyyteen. Lee ja kumppanit (2022) löysivät vastanneiden kesken kohtalaisen korrelaation teknologisten muutosten ja työn epävarmuuden välillä. Tämän lisäksi he löysivät pienen negatiivisen korrelaation työn epävarmuuden ja työtyytyväisyyden välillä. Schwabe ja Castellacci (2020) löysivät myös heikon positiivisen yhteyden työntekijöiden työn epävarmuuden ja robottien käyttöönoton kanssa sekä negatiivisen yhteyden työn epävarmuuden ja työtyytyväisyyden kanssa.

Nazareno ja Schiff (2021) sekä Stankevičiūtė ja kumppanit (2021) eivät itse mitanneet RAIAn määrää. Nazereno ja Schiff (2021) arvioivat työn epävarmuutta Freyn ja Osbornen (2017) automaatioriskin laskelmilla. He löysivät, että automaatioriskin kasvaessa työtyytyväisyys vähenee. Stankevičiūtė ja kumppanit (2021) tutkivat suoraan robotisoidun tuotantolinjojen työntekijöitä. He saivat saman tuloksen kuin aiemmatkin tutkimukset, eli työntekijöiden epävarmuus korreloi negatiivisesti työtyytyväisyyden kanssa.

4 Pohdinta

Tämän systemaattisen katsauksen tarkoituksena oli selvittää RAIAn yhteyttä työtyytyväisyyteen sekä näiden välistä yhteyttä työn epävarmuuden kautta. Robotiikka oli RAIAn eniten tutkittu osa-alue. Kaksi kolmesta robotiikan ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkineista tutkimuksista (Paliga, 2023; Pasparakis ym., 2023) löysivät positiivisen yhteyden robotiikan ja työtyytyväisyyden välillä. Kolmannessa, Turjan ja kumppaneiden (2022), tutkimuksessa löydettiin sekä positiivinen että negatiivinen yhteys robotiikan ja työtyytyväisyyden välillä. Vain yksi tutkimus selvitti automaation ja työtyytyväisyyden suoraa yhteyttä (Batumalai ym., 2020) ja sen mukaan automaatiolla voisi olla positiivinen yhteys työtyytyväisyyteen. Robotisoidun prosessiautomaation suoraa yhteyttä työtyytyväisyyteen tutkineet tutkimukset (Cooper ym., 2022) löysivät myönteisen yhteyden robotisoidun prosessiautomaation ja työtyytyväisyyden välillä. Tekoälyn ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkineet tutkimukset (Loureiro ym., 2023; Noy & Zhang, 2023) löysivät positiivisen yhteyden työtyytyväisyyden ja tekoälyn välillä. Kuitenkin Noyn ja Zhangin (2023) tutkimuksessa positiivinen efekti oli hävinnyt myöhemmässä seurannassa. Lopulta teknologisten muutosten ja työtyytyväisyyden suoraa yhteyttä tutkinut Lee ja kumppanit (2020) löysivät heikon positiivisen yhteyden teknologisten muutoksien ja työtyytyväisyyden välillä. RAIAn kaikkien teknologioiden ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkinut Bhargava ja kumppanit (2020) saivat puolestaan ristiriitaisia tuloksia. Kaikki RAIAn yhteyttä työn epävarmuuteen ja sen yhteyttä työtyytyväisyyteen tutkineet tutkimukset (Lee ym., 2022; Nazareno & Schiff, 2021; Schwabe & Castellacci, 2020; Stankevičiūtė ym., 2021) löysivät positiivisen yhteyden RAIAn ja työn epävarmuuden välillä ja negatiivisen yhteyden työn epävarmuuden ja työtyytyväisyyden välillä.

Katsauksemme tulokset osoittivat, että RAIAlla ja työtyytyväisyydellä on heikko positiivinen yhteys. Kun otimme tarkasteluun työn epävarmuuden tekijänä RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, havaitsimme, että RAIA on positiivisessa yhteydessä työn epävarmuuteen ja työn epävarmuus on negatiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyteen. Kuitenkin RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteys on monisyinen ja kokonaiskuvassa RAIA on positiivisessa yhteydessä työtyytyväisyyden kanssa työn epävarmuuden vaikutuksesta huolimatta.

4.1 Tuloksiin vaikuttavat tekijät

4.1.1 Metodologiset tekijät

Tutkimukset olivat keskenään hyvin erilaisia ja mittasivat eri yhteyksiä eri tavoin. Noy ja Zhang (2023) sekä Pasparakis ja kumppanit (2023) tutkivat RAIAn teknologioiden yhteyttä työtyytyväisyyteen kokeellisesti. Pasparakiksen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa oli kuitenkin ongelmana, että toistomittausasetelman eri tilanteita (manuaalinen tilanne, robottijohteinen tilanne ja ihmisjohteinen tilanne) ei ollut satunnaistettu ja manuaalinen tilanne tehtiin aina ensimmäiseksi. Tämä heikentää tulosten luotettavuutta, koska manuaalisella tilanteella voi olla siirtovaikutus muihin tilanteisiin. Manuaalisen tilanteen jälkeen harjoitusvaikutuksen takia koehenkilöt voivat olla tyytyväisempiä myöhempiin tilanteisiin tehtävään tuttuuden vuoksi. Noyn ja Zhangin (2023) tutkimuksessa saatu efekti tekoälyn vaikutuksesta työtyytyväisyyteen ei ollut pitkäkestoinen. Tässä tutkimuksessa otoskoko oli todella suuri kokeellisen tutkimuksen otoskooksi, mikä lisää tutkimuksen validiteettia. Toisaalta tutkimus tutki vain ChatGPT:n vaikutusta työtyytyväisyyteen, joten sen yleistettävyys muille RAIAn osa-alueille on heikkoa.

Kvalitatiivisissa tutkimuksissa (Bhargava ym., 2021; Cooper ym., 2022) haastattelut olivat puolistrukturoituja ja näissä koehenkilöt pystyivät perustelemaan väitteitään paremmin. Pienien otoskokojen vuoksi nämä tutkimusten tulokset ovat vaikeasti yleistettävissä, mutta niistä sai kuitenkin arvokasta tietoa ihmisten suhtautumisesta ja erilaisista näkökulmista RAIAan ja työtyytyväisyyteen. Tutkimukseen osallistuvat koehenkilöt olivat myös hyvin erilaisista työtaustoista. Tämä johti siihen, että tiettyä työtehtävää edusti vain muutama työntekijä, mutta toisaalta näin saatiin tuotua kattavammin eri alojen työntekijöiden näkemyksiä esiin.

Kyselytutkimusten löytämät yhteydet olivat pääosin heikkoja, mutta suurien otoskokojen vuoksi merkitseviä. Kyselytutkimus on Brownin ja Lentin (2005) mukaan mittareista eniten käytetty mitattaessa työtyytyväisyyttä. Aikaisemmat tutkimukset ovat lisäksi osoittaneet, että työtyytyväisyyden mittaaminen vain yhdellä kysymyksellä on helpompaa ja mittaustulokset voivat olla validiteetiltaan parempia monikysymyksisiin mittareihin verrattuna (Nagy, 2002). Yksinkertaiset kysymykset, kuten ”*How satisfied are you with your job?*”, mittaavat työtyytyväisyyttä hyvin (Nagy, 2002). Kuitenkin tällaisten kysymysten voidaan ajatella olevan tulkinnanvaraisia ja riippuvaisia henkilön omasta työtyytyväisyyden määritelmästä, mikä voi vaikuttaa annettuihin vastauksiin.

Kyselytutkimuksissakin oli metodologisia eroja. Kahdessa tutkimuksessa tutkittiin vain robottien kanssa jo valmiiksi työskenteleviä (Paliga, 2023; Stankevičiūtė ym., 2021) eikä heitä verrattu muihin työntekijöihin, mikä heikentää robottien kanssa työskentelystä tehtäviä päätelmiä. Näissä työtehtävissä työskentelevien korkea työtyytyväisyys voi johtua monesta muustakin tekijästä kuin RAIAsta, kuten hyvistä työoloista tai hyvästä palkasta.
Lisäksi kolmessa tutkimuksessa (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Stankevičiūtė ym., 2021) kaikki koehenkilöt olivat vain yhden tietyn alan työntekijöitä.

Kolmessa tutkimuksessa työntekijöiltä kysyttiin suoraan yhdellä kysymyksellä heidän kokemuksiaan RAIAn vaikutuksesta työtyytyväisyyteen (Batumalai ym., 2020; Cooper ym., 2022; Loureiro ym., 2023). Esimerkiksi Cooperin ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa kysyttiin RPA:n koettua yhteyttä työtyytyväisyyteen väittämällä: ”*RPA has increased my job satisfaction.*”. Tällöin väittämä mittaa teknologian ja työtyytyväisyyden yhteyttä suoraviivaisemmin kuin kyselytutkimukset, joissa oli kysytty erikseen työntekijän työtyytyväisyyttä ja teknologian käyttöä, ja tutkittu näiden vastausten korrelaatioita. Kaikissa näissä kolmessa tutkimuksessa löydettiin positiivinen yhteys teknologian ja työtyytyväisyyden välillä.

4.1.2 Muut vaikuttavat tekijät

Johdannossa esiteltiin aiempien tutkimusten ja teorioiden esille tuomia huomioita RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen vaikuttavista tekijöistä, kuten teknologian käyttöönottoon sopeutumisen tärkeydestä, korvatuksi tulemisen pelosta sekä rutiinitehtävien automatisoinnin vapauttamasta ajasta luovempiin, kognitiivisesti haastavampiin ja strukturoimattomiin työtehtäviin. Katsauksemme tutkimuksissa tuotiin esille myös muita kiinnostavia RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen vaikuttavia tekijöitä. Paligan (2023) tutkimuksessa nostettiin esille robottien kanssa työskentelyn sujuvuuden tärkeys ja saatiin näyttöä työskentelyn sujuvuuden positiivisesta yhteydestä työtyytyväisyyteen. Lisäksi tämän yhteyden voimakkuuden havaittiin vähenevän työmäärän kasvaessa.

Aiemmissa tutkimuksissa esille tuotua näkemystä työn monotonisuuden vähenemisestä rutiinitehtävien automatisoinnin kautta haastettiin Turjan ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa. Tutkimuksessa tuotiin esille näkemys siitä, että robottien hyödyntäminen voi myös lisätä työn monotonisuutta, kun työnkuvaan kuuluvat työtehtävät vähenevät ja työ muuttuu yksipuolisemmaksi automaation vaikutuksesta. Tutkimustulokset osoittivat, että

monotonisuus vaikuttaa työtyytyväisyyteen, ja jos robottien adaptaation jälkeen työ on edelleen monipuolista, niin työtyytyväisyys nousee robottien ansiosta. Lisäksi myös henkilöillä, jotka eivät työskennelleet robottien kanssa työtyytyväisyys kasvoi lineaarisesti työn monipuolisuuden kasvaessa. Merkittävin havainto olikin se, että niillä, jotka työskentelivät paljon robottien kanssa ja kokivat työnsä vaihtelevuuden puutteelliseksi, oli vaarana, että työtyytyväisyys oli hyvin alhainen. Heillä koettu työtyytyväisyys oli pienempi kuin niillä, jotka eivät työskennelleet robottien kanssa ja kokivat työnsä vaihtelevuuden puutteellisena.

Schwabe ja Castellacci (2020) tarkastelivat tutkimuksessaan työntekijöiden koulutustason (engl. *skills*) roolia automaation ja työntekijöiden hyvinvoinnin välillä. Tutkimuksen tulokset antoivat osviittaa sille, että korkeasti koulutetut pelkäävät keskimäärin enemmän, että osa heidän työtehtävistään voidaan tulevaisuudessa korvata. Tätä selitettiin korkeakoulutettujen lukeneisuudella, aktiivisemmalla yhteiskunnallisen keskustelun seuraamisella sekä alttiudella vertaisvaikutuksille. Kuitenkin tutkimuksessa havaittiin maltillinen yhteys matalan koulutustason työntekijöiden alttiudelle automaation aiheuttamalle syrjäytymisvaaralle, koska he tyypillisesti suorittavat rutiinitehtäviä, jotka voidaan helpommin automatisoida. Työn epävarmuuden kohdistumista matalasti koulutettuihin tukee myös se, että Bhargavan ja kumppaneiden (2021) kvalitatiivisessa tutkimuksessa suurin osa vastaajista oli korkeasti koulutettuja, eikä työn epävarmuutta nostettu juurikaan esille. Näiden korkeasti koulutettujen vastaajien vastaukset olivat osin ristiriidassa Schwaben ja Castellaccin (2020) tutkimuksen tulosten kanssa. Työntekijät olivat sen sijaan lähinnä vain tyytyväisiä rutiinitehtävien ja raskaiden työtehtävien automatisointiin (Bhargava ym., 2021). Haastateltavat nostivat esille puolestaan huolta teknologian väärinkäytöstä ja sosiaalisten vuorovaikutustilanteiden vähenemisestä koneiden kanssa työskentelyn seurauksena. Leen ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa nostetiin esille puolestaan teknologian käyttöönoton yhteydessä tarvittavan koulutuksen rahoittamisen vaikutukset työn epävarmuuden kokemukseen. Työntekijät, jotka itse joutuivat rahoittamaan tarvittavan koulutuksen, kokivat työpaikan epävarmuuden vaikutukset voimakkaammin. Sen sijaan työnantajan tarjoama koulutus auttoi lieventämään teknologisten muutosten aiheuttamaa työpaikan epävarmuutta työntekijöissä.

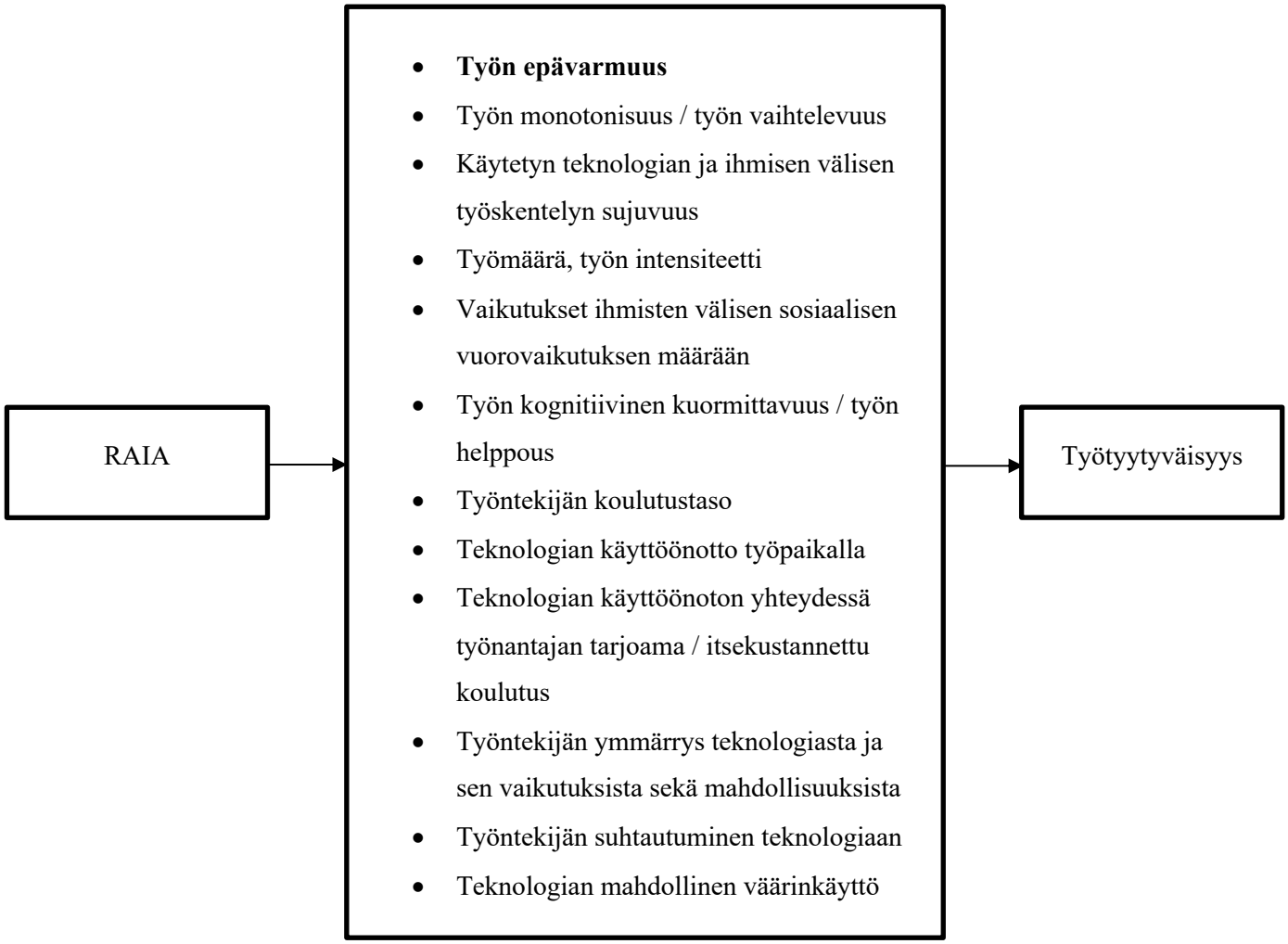
Johdannossa esiteltiin kaksi näkökulmaa työntekijän kokeman autonomian vaikutuksesta työtyytyväisyyteen (Brynjolfsson & McAfee, 2014; Ramboarison-Lalao & Gannouni, 2019, Welfare et al., 2019). Autonomiaan liittyen Pasparakiksen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa tulokset osoittivat heidän asettamaansa hypoteesia vasten, että robottijohteisessa

tilanteessa työtyytyväisyys oli suurempi kuin ihmisjohteisessa. Eli tilanteessa, jossa työntekijä seurasi robottia ja toimi tämän ohjeiden perusteella työtyytyväisyys oli korkeampaa, kuin tilanteessa, jossa ihminen oli vastuussa tehtävän suorittamisesta. Aiemman teorian mukaisesti robottijohteisessa tilanteessa työntekijän autonomian kokemus olisi alhaisempaa kuin ihmisjohteisessa tilanteessa. Pasparakiksen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksen tulokset voivat johtua siitä, että tutkimuksessa tehtiin vain kerran kaikki tehtävät. Voi siis olla, että koehenkilöt kokivat tämän tehtävän robottijohteisena helpommaksi ja sen vuoksi heidän työtyytyväisyytensä oli parempi tässä tilanteessa. Jos he tekisivät tätä tehtävää työkseen, voisi pidemmällä aikavälillä tehtävä käydä yksitoikkoiseksi ja täten laskea työtyytyväisyyttä.

4.2 Käytännön vaikutukset ja jatkotutkimustarpeet

Katsauksen tutkimusten valossa RAIAlla ja työtyytyväisyydellä vaikuttaisi olevan heikko positiivinen yhteys työtyytyväisyyteen. Tämä yhteys on kuitenkin monisyinen. Aiempien tutkimusten perusteella RAIAn ja työtyytyväisyyden välille oli löydetty myös positiivinen yhteys, mutta lisäksi negatiivisesti yhteyteen vaikuttavia tekijöitä oli tunnistettu (Galy ym., 2012; Schwabe & Castellacci, 2020; Sweller, 1988; Welfare ym., 2019). Katsauksemme kaikissa tutkimuksissa, joissa löydettiin negatiivinen yhteys RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, yhteyttä selitettiin ainoastaan työn epävarmuuden kautta. Näissä tutkimuksissa ei siis huomioitu kokonaiskuvaa RAIAn ja työtyytyväisyyden välillä, vaan yhteyttä tarkasteltiin vain yhden tekijän – työn epävarmuuden kautta. Haasteena tulosten tulkinnalle on siis se, että tutkimuksissa, joissa löydöksenä oli positiivinen yhteys, yhteyttä oli tarkasteltu suoraviivaisesti, erittelemättä yksittäisiä yhteyttä selittäviä tekijöitä. Näin ollen on vaikea tehdä johtopäätöksiä siitä, missä määrin löydetty negatiivinen yhteys työn epävarmuuden kanssa vaikuttaa RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen kokonaisuudessaan.

Kiinnostavaa olisi selvittää myös, kuinka voimakas vaikutus työn epävarmuudella ja muilla vaikuttavalla tekijöillä on RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen. Tässä systemaattisessa katsauksessa tarkastelimme tutkimuskysymyksiämme toisistaan riippumattomasti tutkimusten asetelmien takia. Lisäksi tarkastelimme työn epävarmuuden ohella tutkimuksissa esille nousseita muita RAIAn ja työtyytyväisyyden väliseen yhteyteen vaikuttavia tekijöitä. Tulevissa tutkimuksissa olisikin mielenkiintoista tarkastella kattavasti katsauksemme tutkimuksissa tunnustettujen eri tekijöiden vaikutusta RAIAn ja työtyytyväisyyden väliseen yhteyteen. Katsauksen tuloksia tulkitessa löytämämme mahdolliset yhteyteen vaikuttavat tekijät on esitelty Kuvassa 3.



Kuva 3. *Katsauksen tutkimuksista esille nousseita RAIAn ja työtyytyväisyyden väliseen yhteyteen vaikuttavia tekijöitä.*

Työtyytyväisyyden ylläpito on merkittävä tavoite, kun uutta teknologiaa käyttöönotetaan työpaikalla (Santana & Cobo, 2020). RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyteen vaikuttavien tekijöiden ja näiden tekijöiden vaikutuksen voimakkuuden tunnistaminen olisi erityisen tärkeää, jotta voidaan ylläpitää työntekijöiden työtyytyväisyyttä mahdollisimman hyvin. Tekijöiden vaikutusten ymmärryksen avulla voidaan kehittää toimenpiteitä ja strategioita niiden vaikutuksen hallitsemiseksi ja parantamiseksi.

Baldry (2012) totesi tutkimuksessaan, ettei teknologian käyttöönoton vaikutuksia työntekijöiden hyvinvointiin ole ennalta määrätty, eivätkä ne ole välttämättä hyviä tai huonoja. Sen sijaan, että teknologian käyttöönoton vaikutuksia työtyytyväisyyteen pidettäisiin

väistämättöminä tai vain tahattomina seurauksina, teknologian vaikutukset tulisi nähdä laajasti osana kontekstiaan, johon esimerkiksi yritysten johtajilla on merkittävä vaikutus. Lisäksi laajemmin eri toimialoilla ja sosioekonomisessa ympäristössä on omat osuutensa tässä prosessissa. Viimeaikaiset tutkimukset erityisesti tekoälyvallankumouksen kontekstissa ovat osoittaneet, että johtajien päätösvalta ja työntekijöiden toimijuus ovat avainasemassa helpottaessaan ja parantaessaan teknologian implementointia ja adaptaatiota työpaikoilla (Cubric, 2020; Vrontis ym., 2022; Wright & Schultz, 2018). Tämä korostaa työyhteisön roolia teknologian käyttöönotossa ja osoittaa, että teknologian menestyksellinen integrointi edellyttää vuorovaikutusta, yhteistyötä ja resurssien käyttöä organisaation eri tasoilla.

4.3 Tutkimuksen vahvuudet

Katsauksemme on ensimmäinen RAIAn ja työtyytyväisyyden sekä RAIAn, työn epävarmuuden ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkiva systemaattinen katsaus. Aiheemme liittyy psykologian lisäksi myös vahvasti kauppatieteisiin sekä luonnontieteisiin, joten laaja tietokantahakumme mahdollisti aihetta tutkivien tutkimusten löytämisen myös muilta kuin psykologian alalta. Lisäksi katsauksen systemaattisuus auttoi löytämään mahdollisimman kattavasti aihetta tutkineet englanninkieliset tutkimukset. Katsaukseen sisällytettyjen artikkeleiden sokkoutus ja myöhempi arviointi kahden ihmisen toimesta mahdollisti paremman validiteetin katsauksellemme. Menetelmien ja hakulausekkeiden tarkka kuvaus lisää tutkimuksemme reliabiliteettia.

Katsaukseemme sisällytettyjä tutkimuksia oli tehty eri maissa, mikä parantaa tulosten yleistettävyyttä. Tutkimuksia oli toteutettu kymmenessä eri maassa Euroopasta, Aasiasta ja Pohjois-Amerikasta. Mikään tietty työpaikka tai työtehtävä ei ollut yliedustettuna. Lisäksi tutkimusten otoskoot olivat suuria, mikä parantaa tulosten luotettavuutta. Kaikki katsauksemme tutkimukset ovat myös hyvin tuoreita, mikä lisää tutkimuksemme validiteettia nopeasti kehittyvän teknologian kontekstissa. Vaikka tutkimusten erilaiset metodit vaikeuttivat tulosten vertailua, ne mahdollistivat myös laajan katsauksen aiheeseen.

4.4 Tutkimuksen rajoitukset

RAIA on todella uusi käsite, jonka käyttö ei ole yleistynyt. Tämä vaikeutti tutkimusten vertailua, sillä joissain tutkimuksissa RAIAn eri teknologioiden määritelmiä käytettiin ristiin. Esimerkiksi Schwaben ja Castellaccin (2020) tutkimuksen otsikossa puhuttiin automaatiosta,

mutta itse tutkimuksessa mitattiin robottien käyttöönoton yhteyttä työn epävarmuuteen. Tämän vuoksi voi olla, että jotkin RAIAn ja työtyytyväisyyden yhteyttä tutkineet tutkimukset käyttivät RAIAsta eri termejä, jolloin niitä tutkimuksia ei otettu katsaukseen mukaan. Lisäksi aiheesta on tehty hyvin vähän tutkimusta, joten katsauksen tutkimukset olivat metodologialtaan heterogeenisiä. RAIA-käsitteen epämääräisyyden ja tutkimusten erilaisten metodien vuoksi tutkimusten vertailu oli haastavaa. Myöskään työtyytyväisyyttä ei ollut määritelty samalla tavalla kaikissa tutkimuksissa.

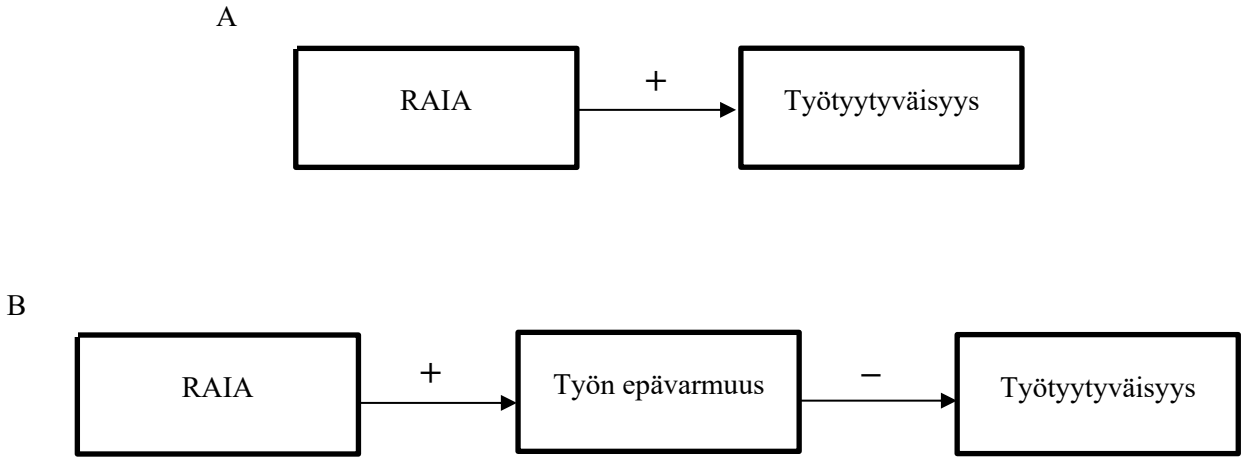
Suurimmassa osassa tutkimuksissa ei huomioitui sitä, kuinka paljon tai kauan työntekijät ovat käyttäneet RAIAa. Lisäksi lähes kaikissa tutkimuksissa tutkittiin vain nykyisiä työntekijöitä, jolloin esimeriksi RAIAn vuoksi irtisanotut työntekijät eivät voineet vaikuttaa vastauksiin. Koehenkilöiden ikää ei ollut raportoitu tarkasti valtaosassa tutkimuksista. Koehenkilöiden ikä voi kuitenkin mahdollisesti vaikuttaa tuloksiin. Esimerkiksi Schwabe ja Castellacci (2020) havaitsivat, että nuoremmilla työntekijöillä korvatuksi tulemisen pelko oli suurempi, koska RAIA voi heikentää heidän työllisyysmahdollisuuksiaan tulevaisuudessa. Vanhemmat työntekijät eivät puolestaan uskoneet, että RAIA vaikuttaisi heihin suoraan, vaan se voisi ennemmin olla hyödyllistä yhteiskunnalle. Korvatuksi tulemisen pelko oli heillä pienempi. Tämän vuoksi olisi ollut mielenkiintoista tietää koehenkilöiden ikien keskiarvo, jotta olisimme voineet ottaa sen huomioon tulosten tulkinnassa.

Katsauksen yhtenä haasteena on myös RAIAn nopea kehittyminen ja aiheen tuoreus. Esimerkiksi Nazarenon ja Schiffin (2021) tutkimuksessa automaatioriskin arviointiin käytetyn Freyn ja Osbornen (2017) laskelmien tulokset ovat jo seitsemän vuotta vanhoja. Näiden vuosien aikana teknologia on kehittynyt valtavasti ja merkittäviä teknologian sovelluksia on julkaistu, kuten tekoälyllä toimiva suosittu keskustelubotti ChatGPT. Todennäköisesti automaatioriskit olisivat tällä hetkellä hyvin erilaiset kuin mitä Frey ja Osborne laskivat. Lisäksi työtyytyväisyyden näkökulmasta ja tekoälyn osalta aihe on hyvin tuore, joten vertaisarvioituja tutkimuksia on julkaistu vähän. Tämäkin vaikuttaa siihen, että katsauksen tutkimukset ovat hyvin heterogeenisiä.

4.5 Johtopäätökset

Systemaattisen tutkimuskatsauksemme perusteella löysimme, että RAIAn ja sen eri teknologioiden käytöllä vaikuttaisi olevan positiivinen yhteys työn epävarmuuteen. Työn epävarmuudella puolestaan löydettiin negatiivinen yhteys työtyytyväisyyteen. Vaikka tämä

yhteys voisi viitata siihen, että RAIAn käyttö vähentäisi työtyytyväisyyttä työn epävarmuuden kautta, kokonaisuudessaan tarkasteltuna RAIAn käytöllä ja työtyytyväisyydellä näyttäisi olevan heikko positiivinen yhteys, kun yksittäisiä yhteyteen vaikuttavia tekijöitä ei erotella. Kuvassa 3 havainnollistetaan katsauksemme tulokset.



Kuva 3. *Tuloksia havainnollistavat kuviot. A) RAIAlla ja työtyytyväisyydellä on heikko positiivinen yhteys. B) RAIA lisää työn epävarmuutta ja työn epävarmuus vähentää työtyytyväisyyttä.*

Kausaalisuhteiden päätteleminen on kuitenkin haasteellista, sillä tutkimusten vähäisyys vaikeuttaa yleistettävyyttä ja metodologinen vaihtelevuus tulosten vertailua. Tarvittaisiin myös enemmän tutkimusta homogeenisemmillä tutkimusasetelmilla. Osa katsauksemme tutkimuksista tutki vain muiden tutkimuskysymysten ohessa RAIAn yhteyttä työtyytyväisyyteen, joten olisi hyvä saada myös lisää tutkimusta, jotka keskittyvät vain tähän yhteyteen. Tämän katsauksen tarkoituksena on kuitenkin tarjota kattava yhteenveto aiheesta tähän mennessä tehdystä tutkimuksesta ja tuoda esille mahdollisia tekijöitä, jotka vaikuttavat RAIAn ja työtyytyväisyyden väliseen yhteyteen. Vaikka sisällytetyt tutkimukset vaihtelevatkin tutkimusasetelmien, mittareiden ja tulosten raportointitapojen suhteen, onnistuimme silti löytämään yhteisiä teemoja ja tekijöitä, jotka voivat tarjota arvokasta tietoa tuleville tutkimuksille.

Lähteet

Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, *29*(3), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, *118*(4), 1279–1333. https://doi.org/10.1162/003355303322552801

Azadeh, K., De Koster, R., & Roy, D. (2019). Robotized and Automated Warehouse Systems: Review and Recent Developments. *Transportation Science*, *53*(4), 917–945. https://doi.org/10.1287/trsc.2018.0873

Baldry, C. (2012). *Computers, Jobs, and Skills: The Industrial Relations of Technological Change*. Springer Science & Business Media.

Batumalai, V., Jameson, M. G., King, O., Walker, R., Slater, C., Dundas, K., Dinsdale, G., Wallis, A., Ochoa, C., Gray, R., Vial, P., & Vinod, S. K. (2020). Cautiously optimistic: A survey of radiation oncology professionals' perceptions of automation in radiotherapy planning. *Technical Innovations and Patient Support in Radiation Oncology*, *16*, 58–64. https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2020.10.003

Bhargava, A., Bester, M., & Bolton, L. (2021). Employees' Perceptions of the Implementation of Robotics, Artificial Intelligence, and Automation (RAIA) on Job Satisfaction, Job Security, and Employability. *Journal of Technology in Behavioral Science*, *6*(1), 106–113. https://doi.org/10.1007/s41347-020-00153-8

Brown, S. D., & Lent, R. W (2005). *Career development and counseling: Putting theory and research to work*. John Wiley.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

Cascio, W. F., & Aguinis, H. (2008). Staffing Twenty-first-century Organizations. *Academy of Management Annals*, *2*(1), 133–165. https://doi.org/10.5465/19416520802211461

Cheng, G. H. -L., & Chan, D. K. -S. (2008). Who Suffers More from Job Insecurity? A Meta-Analytic Review. *Applied Psychology: An International Review*, *57*(2), 272–303. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2007.00312.x

Cooper, L. A., Holderness, D. K., Jr., Sorensen, T. L., & Wood, D. A. (2022). Perceptions of Robotic Process Automation in Big 4 Public Accounting Firms: Do Firm Leaders and Lower-Level Employees Agree? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, *19*(1), 33–51. https://doi.org/10.2308/JETA-2020-085

Cubric, M. (2020). Drivers, barriers and social considerations for AI adoption in business and management: A tertiary study. *Technology in Society*, *62*. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101257

De Witte, H. (2005). Job insecurity: Review of the international literature on definitions, prevalence, antecedents and consequences. *SA Journal of Industrial Psychology*, *31*(4), 1–6. https://doi.org/10.4102/sajip.v31i4.200

Dekker, F., Salomons, A., & Waal, J. van der. (2017). Fear of robots at work: The role of economic self-interest. *Socio-Economic Review*, *15*(3), 539–562. https://doi.org/10.1093/ser/mwx005

European Union. (2018). A definition of Artificial Intelligence: Main capabilities and scientific disciplines. *Shaping Europe's digital future.* https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines

European Union. (2020). AI and automation. *Knowledge for policy*. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/changing-nature-work/AI-and-automation_en

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, *114*, 254–280. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019

Galy, E., Cariou, M., & Mélan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*, *83*(3), 269–275. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.09.023

Greenhalgh, L., & Rosenblatt, Z. (1984). Job Insecurity: Toward Conceptual Clarity. *The Academy of Management Review*, *9*(3), 438–448. https://doi.org/10.2307/258284

Groover, M. P. (2002). Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing 2nd ed. *Assembly Automation*, *22*(3), 298–299. https://doi.org/10.1108/aa.2002.22.3.298.2

Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1975). Development of the Job Diagnostic Survey. *Journal of Applied Psychology, 60*(2), 159–170. https://doi.org/10.1037/h0076546

Hulin, C. L., & Judge, T. A. (2003). Job Attitudes. Teoksessa I. B. Weiner (Ed.), *Handbook of Psychology* (s. 255-276). John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/0471264385.wei1211

International Organization for Standardization. (2016). *Robots and robotic devices—Collaborative robots*. ISO. https://www.iso.org/standard/62996.html

Jiang, L., & Lavaysse, L. M. (2018). Cognitive and Affective Job Insecurity: A Meta-Analysis and a Primary Study. *Journal of Management*, *44*(6), 2307–2342. https://doi.org/10.1177/0149206318773853

Judge, T. A., & Watanabe, S. (1993). Another look at the job satisfaction-life satisfaction relationship. *Journal of Applied Psychology*, *78*(6), 939–948. https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.6.939

Lee, H. J., Probst, T. M., Bazzoli, A., & Lee, S. (2022). Technology Advancements and Employees' Qualitative Job Insecurity in the Republic of Korea: Does Training Help?

Employer-Provided vs. Self-Paid Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(21), 14368. https://doi.org/10.3390/ijerph192114368

Locke, E. A. (1969). What is job satisfaction? *Organizational Behavior and Human Performance*, *4*(4), 309–336. https://doi.org/10.1016/0030-5073(69)90013-0

Locke, E. A. (1976). The nature and cause of job satisfaction. Teoksessa M. D. Dunnette (Ed.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (s. 1297–1343). American Psychological Association.

Loureiro, S. M. C., Bilro, R. G., & Neto, D. (2023). Working with AI: can stress bring happiness? *Service Business*, *17*(1), 233–255. https://doi.org/10.1007/s11628-022-00514-8

Muro, M., Maxim, R., & Whiton, J. (2019). Automation and artificial intelligence: How machines are affecting people and places. *Analysis & Policy Observatory.* https://apo.org.au/node/217156

Nagy, M. S. (2002). Using a single-item approach to measure facet job satisfaction. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, *75*(1), 77–86. https://doi.org/10.1348/096317902167658

Nazareno, L., & Schiff, D. S. (2021). The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being. *Technology in Society*, *67*, 101679. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101679

Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). Automation, skills use and training. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 202. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, *381*(6654), 187–192. https://doi.org/10.1126/science.adh2586

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5, 210. https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4

Paliga, M. (2023). The Relationships of Human-Cobot Interaction Fluency with Job Performance and Job Satisfaction among Cobot Operators—The Moderating Role of Workload. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(6), 5111. https://doi.org/10.3390/ijerph20065111

Pasparakis, A., De Vries, J., & De Koster, R. (2023). Assessing the impact of human–robot collaborative order picking systems on warehouse workers. *International Journal of Production Research*, *61*(22), 7776–7790. https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2183343

Rajan, K., & Saffiotti, A. (2017). Towards a science of integrated AI and Robotics. *Artificial Intelligence*, *247*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.artint.2017.03.003

Ramboarison-Lalao, L., & Gannouni, K. (2019). Liberated firm, a leverage of well-being and technological change? A prospective study based on the scenario method. *Technological Forecasting and Social Change*, *140*, 129–139. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.011

Santana, M., & Cobo, M. J. (2020). What is the future of work? A science mapping analysis. *European Management Journal*, *38*(6), 846–862. https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.04.010

Savela, N., Turja, T., & Oksanen, A. (2018). Social Acceptance of Robots in Different Occupational Fields: A Systematic Literature Review. *International Journal of Social Robotics*, *10*(4), 493–502. https://doi.org/10.1007/s12369-017-0452-5

Schlenoff, C., Prestes, E., Madhavan, R., Goncalves, P., Li, H., Balakirsky, S., Kramer, T., & Migueláñez, E. (2012). An IEEE standard Ontology for Robotics and Automation. *2012 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 1337–1342. https://doi.org/10.1109/IROS.2012.6385518

Schwabe, H., & Castellacci, F. (2020). Automation, workers' skills and job satisfaction. *PLoS ONE*, *5*(11), e0242929. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242929

Stankevičiūtė, Ž., Staniškienė, E., & Ramanauskaitė, J. (2021). The Impact of Job Insecurity on Employee Happiness at Work: A Case of Robotised Production Line Operators in Furniture Industry in Lithuania. *Sustainability*, *13*(3), 1563. https://doi.org/10.3390/su13031563

Sverke, M., Hellgren, J., & Näswall, K. (2002). No security: A meta-analysis and review of job insecurity and its consequences. *Journal of Occupational Health Psychology*, *7*(3), 242–264. https://doi.org/10.1037/1076-8998.7.3.242

Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, *12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Turja, T., Särkikoski, T., Koistinen, P., Krutova, O., & Melin, H. (2022). Job well robotized! – Maintaining task diversity and well-being in managing technological changes. *European Management Journal*, *42*(1), 67–75. https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.08.002

Vazquez, I. G., Milasi, S., Gomez, S. C., Napierala, J., Bottcher, N. R., Jonkers, K., Beldarrain, X. G., Pabollet, E. A., Bacigalupo, M., Biagi, F., Giraldez, M. C., Caena, F., Munoz, J. C., Mediavilla, I. C. C., Edwards, J., Macias, E. F., Gutierrez, E. G., Herrera, E. G., Santos, A. I. D., … Vuorikari, R. (2019). The changing nature of work and skills in the digital age. *JRC Research Reports*, JRC117505. https://ideas.repec.org//p/ipt/iptwpa/jrc117505.html

Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, *33*(6), 1237–1266. https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1871398

Welfare, K. S., Hallowell, M. R., Shah, J. A., & Riek, L. D. (2019). Consider the Human Work Experience When Integrating Robotics in the Workplace. *2019 14th ACM/IEEE International*

Conference on Human-Robot Interaction (HRI), 75–84. https://doi.org/10.1109/HRI.2019.8673139

West, D. M. (2015). What happens if robots take the jobs? The impact of emerging technologies on employment and public policy. *Washington, DC: Centre for Technology Innovation at Brookings.* https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/robotwork.pdf

World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. *World Economic Forum*. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/

World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. *World Economic Forum*. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/

Wright, S. A., & Schultz, A. E. (2018). The rising tide of artificial intelligence and business automation: Developing an ethical framework. *Business Horizons*, *61*(6), 823–832. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.07.001

Zalewska, A. M. (2003). Skala satysfakcji z pracy–pomiar poznawczego aspektu ogólnego zadowolenia z pracy [The Satisfaction with Job Scale – A measure of cognitive aspect of overall job satisfaction]. *Acta Universitatis Lodziensis Folia Psychologica*, *7*, 49-61.

Liitteet

Hakulauseke

APA PsycINFO, Web of Science, Scopus ja ProQuest Central:

(ai OR a.i. OR "artificial intellige*" OR "intelligent system*" OR chatbot OR chatgpt OR robot* OR "machine learn*") AND ("work satisfaction" OR "job satisfaction" OR "employee engagement" OR "job enjoyment" OR "work stress" OR "work anxiety" OR "job anxiety" OR "job stress" OR "work exhaustion" OR "work fulfillment" OR "job contentment" OR "career satisfaction" OR "work happiness" OR "workload management" OR "task management" OR "job load control" OR "workload balance" OR "professional satisfaction" OR "career contentment" OR "satisfaction at work" OR "employment fulfillment" OR "employment exhaustion" OR "employment load control" OR "employment happiness" OR "employment satisfaction" OR "employee satisfaction" OR "employee anxiety" OR "employee stress" OR "stress at work" OR "anxiety at work" OR "employee fulfillment" OR "fulfillment at work" OR "anxiety at work" OR "controlling workload") AND (automation OR automating OR task* OR optimization OR optimizing OR "ai companion" OR "ai aide" OR "ai facilitator" OR "ai support system" OR "ai collaborator" OR "ai partner" OR "ai guide" OR "ai helper" OR "ai advisor" OR "ai resource" OR "ai teammate" OR "virtual assistant" OR "intelligent assistant" OR "smart assistant" OR "digital assistant" OR "ai-powered assistant" OR "personal ai assistant" OR "automated assistant" OR "cognitive assistant" OR "intelligent virtual assistant" OR "virtual personal assistant" OR "machine learning assistant" OR "automated ai helper" OR "conversational ai assistant" OR "ai-driven assistant" OR "robotic assistant" OR "ai-enabled assistant" OR "ai chatbot assistant" OR "virtual companion" OR "ai agent" OR "ai-based helper")