

Marika Eveliina Nieminen

TIEDE, ARVOT JA OBJEKTIVISUUS
Haastaako induktiivisen riskin argumentti
tieteen arvovapauden?

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Marraskuu 2019

TIIVISTELMÄ

Marika Eveliina Nieminen: Tiede, arvot ja objektiivisuus: Haastaako induktiivisen riskin argumentti tieteen arvovapauden?

Pro gradu -tutkielma

Tampereen yliopisto

Filosofian tutkinto-ohjelma

Marraskuu 2019

Tutkielmassa tarkastellaan viimeaikaista tieteenfilosofista keskustelua tieteen ja arvojen välisestä suhteesta. Tutkielmassa esitellään tieteen arvovapausihannetta vastaan esitettyä, niin kutsuttuun induktiivisen riskin argumenttiin perustuvaa kritiikkiä, sekä pohditaan kysymystä siitä, voidaanko tieteellisen objektiivisuuden ihanne säilyttää arvovapauden käsitteeseen viittaamatta.

Sekä tieteellinen objektiivisuus että tieteen arvovapauden ihanne on perinteisesti ymmärretty hyvää tiedettä ohjaaviksi normeiksi. Käsitteillä on yhteistä historiaa, ja arvovapautta on perinteisesti pidetty jopa yhtenä keskeisenä tieteellisen objektiivisuuden toteutumisen edellytyksenä. Arvovapauden ihannetta on kuitenkin kritisoitu jo sen muotoutumisesta lähtien. Vuosituhannen vaihteesta lähtien sitä koskeva kritiikki on voimistunut ja herättänyt paljon keskustelua, ja tässä tutkielmassa käsiteltävä induktiivisen riskin argumentti on yksi keskustelluimmista arvovapautta vastaan esitetyistä argumenteista. Koska tieteellisten teorioiden valintaan liittyy aina virheen mahdollisuus, tulee induktiivisen riskin argumentin mukaan myös arvoilla olla jonkinlainen rooli tieteellisissä oikeutusprosesseissa. Kuitenkin mikäli arvoille sallitaan oikeutettu rooli tutkimuksen oikeutusprosesseissa, ei tämä saisi rikkoa tieteen objektiivisuutta tai tiedollista auktoriteettia luotettavan tiedon lähteenä.

Tutkielmassa tarkastellaan erityisesti Heather Douglasin tämän vuosituhannen alussa muotoilemaa induktiivisen riskin argumenttia, jolle on keskeistä vaatimus tutkijoiden moraalista vastuusta, sekä pyrkimys rajata arvojen haitallisia vaikutuksia tieteellisissä oikeutusprosesseissa arvojen suorien ja epäsuorien roolien erottelulla. Ei ole kuitenkaan selvää, että Douglasin muotoilu onnistuu kumoamaan arvovapauksien tavalla, joka samalla estäisi arvojen haitalliset vaikutukset tieteessä. Tutkielmassa tarkastellun keskustelun valossa arvoille voidaan kuitenkin osoittaa tieteellisissä oikeutusprosesseissa pragmaattisesti välttämätön rooli, ja siten induktiivisen riskin argumentti onnistuu kumoamaan arvovapausihanteen ainakin silloin, kun tutkimuksella on muitakin kuin tiedollisia päämääriä.

Sekä arvosidonnaisuudesta että tieteellisestä objektiivisuudesta käydyssä keskustelussa on viime aikoina noussut esiin näkemyksiä, jotka painottavat episteemisten eli tiedollisten riskien merkitystä tieteellisen tiedon normatiivisia ulottuvuuksia määritettäessä. Näiden näkemysten pohjalta tutkielmassa puolustetaan kantaa, jonka mukaan arvovapauden sijaan tieteellistä tutkimusta tulisi ohjata sellainen objektiivisuuden ihanne, joka perustuu pyrkimykselle tunnistaa ja torjua kunkin tutkimuksen kannalta olennaisia episteemisiä riskejä, ja tässä pyrkimyksessä myös tutkimuksen julkilausuttujen ja demokraattisesti hyväksytyjen päämäärien tarkastelemisella on keskeinen rooli. Episteemisiin riskeihin ja tutkimuksen päämääriin nojaavan ajattelun pohjalta on siten mahdollista muodostaa arvomyönteisempi käsitys tieteestä.

Asiasanat: tieteen arvovapaus, tieteellinen objektiivisuus, induktiivisen riskin argumentti, Heather Douglas

Sisällys

| | |
|---|-----------|
| Sisällys..... | 3 |
| 1. Johdanto..... | 1 |
| 1.1. Tutkimuskysymykset ja tutkielman rajaamisesta | 3 |
| 1.2. Tutkielman rakenne | 4 |
| 2. Taustaa ja käsitteellisiä erotteluja | 5 |
| 2.1. Tieteellinen objektiivisuus..... | 5 |
| 2.2. Arvovapaus..... | 7 |
| 2.3. Arvovapauden ihannetta vastaan esitetty kritiikki..... | 9 |
| 2.3.1. Semanttinen kritiikki..... | 10 |
| 2.3.2. Metodologinen kritiikki..... | 11 |
| 2.3.3. Arvoteoreettinen kritiikki | 12 |
| 3. Induktiivisen riskin argumentti..... | 15 |
| 3.1. Induktiivisen riskin argumentin historiaa..... | 16 |
| 3.2. Heather Douglasin induktiivisen riskin argumentti | 20 |
| 3.2.1. Tutkijoiden moraalinen vastuu..... | 20 |
| 3.2.2. Arvojen suorat ja epäsuorat roolit tieteessä | 22 |
| 3.2.3. Argumentin kehittelyä: Induktiiviset riskit vai episteemiset riskit? | 23 |
| 3.3. Induktiivisen riskin argumentille esitetty kritiikki..... | 25 |
| 3.3.1. ”Käsienvpesun” teoria: todennäköisyyksien arvioiminen ja epävarmuuksien eksplikoiminen..... | 25 |
| 3.3.2. Onko induktiivisen riskin argumentissa kyse tieteestä vai tiedeneuvonnasta? | 27 |
| 3.3.3. Uhkaako tutkijoiden moraalinen vastuu demokraattista päätöksentekoa? | 28 |
| 3.3.4. Riittääkö induktiivisen riskin argumentti kumoamaan arvovapauden? | 29 |
| 3.4. Mitä induktiivisen riskin argumentti lopulta osoittaa? | 33 |
| 3.4.1. Arvojen pragmaattinen välttämättömyys | 33 |
| 3.4.2. Arvojen ja tutkimusevidenssin suhde..... | 36 |
| 3.4.3. Tieteellisen tutkimuksen päämäärät | 37 |
| 4. Tieteellinen objektiivisuus ilman arvovapautta | 40 |
| 4.1. Objektiivisuus sateenvarjokäsitteenä..... | 41 |
| 4.1.1. Objektiivisuuden monet merkitykset | 41 |
| 4.1.2. Objektiivisuus ja luottamus | 44 |
| 4.1.3. Episteemiset riskit ja objektiivisuus negatiivisena käsitteenä..... | 46 |
| 4.2. Objektiivisuus tietynlaisten episteemisten riskien torjumisena | 48 |
| 4.2.1. Subjektiivisuus ja näkökulmattomuus | 48 |
| 4.2.2. Epätäydellisyytemme tiedollisina toimijoina | 49 |
| 4.2.3. Objektiivisuuden riskikäsitys..... | 50 |
| 4.3. Objektiivisuus, arvot ja tieteen päämäärät | 52 |
| 5. Johtopäätökset | 54 |
| 6. Lähteet | 59 |

1. Johdanto

Tarkastelen tässä pro gradu -tutkielmassa kahden tieteelle, tieteentutkimukselle ja tieteenfilosofiselle ajattelulle hyvin keskeisen käsitteen, *tieteen arvovapauden* ja *tieteellisen objektiivisuuden* suhdetta toisiinsa erityisesti tieteen arvovapausideaalia vastaan esitetyn kritiikin pohjalta. Rajaan arvovapautta koskevan tarkasteluni erityisesti niin kutsutun *induktiivisen riskin argumenttiin*, joka lienee viime vuosikymmenten keskustelluin arvovapauden ideaalia vastaan esitetty argumentti. Esittelen tutkielmassani viime vuosikymmeninä paljon keskustelua herättäneen Heather Douglasin (2000, 2007, 2009) muotoilun induktiivisen riskin argumentista, sekä sen pohjalta herännyttä keskustelua tiedettä ohjaavista arvoista, tieteellisestä objektiivisuudesta sekä tieteen päämääristä. Kysyn, onnistuuko induktiivisen riskin haastamaan tieteen arvovapauden ihanteen, ja jos onnistuu, millaisia seurauksia tällä on tieteen objektiivisuudelle.

Tieteen ja arvojen suhde on yksi perinteisimmistä tieteenfilosofisista ongelmista. Tieteen toimivuuden, luotettavuuden ja tiedollisen auktoriteetin kannalta on ollut keskeistä suojata sen koskemattomuutta ja autonomista asemaa suhteessa muihin yhteiskunnallisiin instituutioihin. Arvovapauden ihanne on syntynyt tällaista ajatusta vasten. Sen mukaan tavallisesti ei-tiedollisiksi ymmärretyillä, kuten eettisillä, yhteiskunnallisilla ja sosiaalisilla arvoilla, ei saisi olla roolia tieteellisten väittämien ja teorioiden oikeutusprosessissa. Samalla tiede on kuitenkin osa yhteiskuntaa, sillä on tärkeä rooli yhteiskunnallisen päätöksenteon kannalta ja tieteellisten tutkimustulosten sovellettavuus yhteiskunnallisen kehityksen hyväksi nähdään nykyään sille yhä tärkeämmäksi tehtäväksi. Tieteen integriteetin ja toisaalta eettisten, yhteiskunnallisten ja sosiaalisten arvojen yhteensovittaminen on epäilemättä herättänyt filosofisia kysymyksiä, joilla on myös vakavaa käytännöllistä painoarvoa. Esimerkiksi tiedeyhteisön ulkopuolisen rahoituksen tuomat vääristymät ovat aito ja vakava haaste tieteen kehitykselle ja tieteellisen tiedon luotettavuudelle. Täsmällisempi käsitys tieteen ja arvojen suhteesta auttaisi kehittämään myös käytännössä parempaa ohjeistusta ja sääteilyä tiedeyhteisöjen ja erilaisten sidosryhmien väliselle yhteistyölle. Tieteen arvosidonnaisuutta koskevassa keskustelussa keskeistä on siis kysymys siitä, millä tavalla tieteeltä ja tutkimukselta odotetut sovellutukset ja saavutukset ja toisaalta tieteen pyrkimys totuuteen ja sitä oletettavasti heijastelemaan tieteelliseen objektiivisuuteen olisivat yhteen sovitettavissa.

Arvovapauden ihannetta on kritisoitu siitä asti, kun käsitys siitä muotoutui. Keskustelu on kuitenkin noussut uudella tavalla pintaan 1990- ja 2000- lukujen vaihteesta tähän päivään, sillä yhä useammat filosofit ovat kyseenalaistaneet ihanteen kykyä ohjata hyvää tieteellistä tutkimusta: on huomattu, että arvoilla on toisinaan myös positiivisia vaikutuksia tieteen kehityksen, objektiivisuuden ja luotettavuuden kannalta. Induktiivisen riskin argumentti on yksi viime aikojen keskustelluimmista arvovapauden ihannetta vastaan esitetyistä argumenteista. Argumentin keskeisin sisältö on, että tiede ei voi aina olla täysin arvovapaata, sillä tehdessään päätöksiä tieteellisten hypoteesien hyväksymisestä ja hylkäämisestä tutkijan on toisinaan nojattava myös ei-tiedollisiksi ymmärrettyihin, eli eettisiin, yhteiskunnallisiin ja sosiaalisiin arvoihin. Induktiivisen riskin argumentin mukaan hyväksyessään ja hylätessään tieteellisiä väittämiä tutkija ottaa aina tiedollisen riskin, jolla voi joidenkin tutkimusten kohdalla olla tiedollisten seurausten lisäksi myös ei-tiedollisia seurauksia, ja näiden riskien eettisen arvioimisen tulisi olla osa tutkijan työtä.

Toisaalta, mikäli eettisten, yhteiskunnallisten tai sosiaalisten arvojen vaikutus tieteellisen tutkimuksen ydinprosesseissa sallitaan, miten taataan tieteen objektiivisuus? Myös viimeaikainen keskustelu tieteellisestä objektiivisuudesta on nostanut aivan uudella tavalla pintaan kysymyksiä tieteellistä tutkimusta ohjaavista periaatteista, sen tehtävistä ja päämääristä. Keskustelussa ovat korostuneet objektiivisuuden käsitteen monimerkityksisyys ja negatiivinen luonne, sekä erilaiset tulkinnat, jotka korostavat jaetun luottamuksen ja episteemisten riskien torjumisen tärkeyttä. Pyrin työssäni selvittämään, olisiko näiden pohdintojen pohjalta mahdollista löytää sellaista objektiivisuuden määritelmää, joka ei ainakaan kaikissa tilanteissa edellyttäisi arvovapautta.

Esitän tutkielmassani, että viimeaikainen keskustelu induktiivisen riskin argumentista osoittaa, ettei arvovapauden ihanne ole toimiva normi ohjaamaan kaikkea tieteellistä tutkimusta. Esitän myös, että tieteellisen objektiivisuuden ihanne on sen sijaan parempi ja samalla yleisemmin sovellettava normi ohjaamaan kaikenlaista tieteellistä tutkimusta. Tästä syystä tarkastelen työssäni myös joitakin viimeaikaisia suuntaviivoja sellaiselle tieteellisen objektiivisuuden määritelmälle, joka ottaa huomioon tieteiden moninaisuuden ja joka ei kaikissa tapauksissa edellytä tieteen arvovapautta. Arvovapauden sijaan tieteellistä tutkimusta tulisi ohjata sellainen objektiivisuuden ihanne, joka perustuu pyrkimykselle lausua julki tieteellisen tutkimuksen päämäärät sekä tunnistaa ja torjua niiden avulla kunkin tutkimuksen kannalta olennaisia tiedollisia riskejä.

1.1. Tutkimuskysymykset ja tutkielman rajaamisesta

Tutkimuskysymykseni ovat: Onnistuuko induktiivisen riskin argumentti kumoamaan tieteen arvovapauden? Onko tieteellisen objektiivisuuden ihanne edelleen mielekäs, ja jos on, voidaanko tieteellinen objektiivisuus tavoittaa arvovapauteen viittaamatta? Työni pyrkimyksenä ei ole antaa kattavaa kuvausta kaikista erilaisista arvovapauden ja tieteellisen objektiivisuuden määritelmistä, vaan pikemminkin avata tämän käsiteparin suhdetta ja joitakin merkityksiä ja keskeisiä ongelmakohtia, joita viimeaikainen keskustelu tieteen ja arvojen suhteesta ja erityisesti induktiivisen riskin argumentti ovat siitä nostaneet esiin. Kuten monelle filosofiselle tutkimukselle on tyypillistä, arvovapaudesta käydyssä keskustelussa – mukaan lukien tässä työssä – kysymys ei ole vain siitä, kuinka arvovapaata tai objektiivista tiede tosiasiallisesti onnistuu olemaan, vaan erityisesti siitä, millaista sen *tulisi* olla – millaisia pyrkimyksiä tai ihanteita tieteessä tulisi tavoitella, ja miten niiden tulisi ohjata yksittäisiä tutkijoita ja kokonaisia tiedeyhteisöjä heidän käytännön työssään. Vaikka työni kysymyksenasetteluun ja lähdekirjallisuuteen sisältyy myös deskriptiivisiä, tai jopa empiirisiä ulottuvuuksia, on työni päämäärä ensisijaisesti normatiivinen.

Lisäksi jo tässä vaiheessa on syytä huomauttaa, että on selvää, että tiedettä on monenlaista. Perinteisesti tiede on eroteltu esimerkiksi luonnontieteisiin ja ihmistieteisiin, empiirisiin ja teoreettisiin, ja toisaalta soveltavaan tutkimukseen ja perustutkimukseen. Lisäksi tieteen menetelmistä puhuttaessa voidaan puhua laadullisesta ja määrällisestä tutkimuksesta. Jokainen tieteenala tai yksittäinen tutkimuskysymys voi sijoittua hyvin moniin eri kohtiin näillä jakaumilla. En työssäni oleta, että kaikenlaisen tieteellisen tutkimuksen suhde arvoihin olisi samanlainen – päinvastoin, yksi tieteen arvovapauskeskustelun keskeisimmistä motivaatioista on ollut kuvata, miten erilainen suhde eri tieteenaloilla tai yksittäisillä tutkimuksilla on ollut eettisiin ja yhteiskunnallisiin arvoihin. Koska arvovapauden ja objektiivisuuden käsitteet ovat monin tavoin epäselviä, ja erilaisten tieteenalojen suhde arvoihin oletettavasti myös erilainen, on työni yhtenä taustamotivaationa avata näitä ongelmakohtia. Tästä syystä en lähtökohtaisesti rajaa tutkielmani teoreettisempia pohdintoja koskemaan vain yhdenlaisia tieteitä – kuten luonnontieteitä tai yhteiskuntatieteitä, perustutkimusta tai soveltavaa tutkimusta. Kuitenkin koska induktiivisen riskin argumentista on tutkimuskirjallisuudessa keskusteltu erityisesti ja eniten juuri *yhteiskunnallisesti relevanttien luonnontieteiden* kohdalla, rajaan työssäni tarkastelemat tutkimusesimerkit koskemaan erityisesti sellaisia luonnontieteellisiä tutkimuksia, joissa tutkimustuloksilla on muitakin kuin tiedollisia seurauksia, eli esimerkiksi selviä ja välittömiä vaikutuksia

yhteiskunnalliseen päätöksentekoon. Tarkoitukseni ei siis ole olettaa, että kaikenlaisen tutkimuksen suhde arvoihin olisi tismalleen samanlainen, vaan pikemminkin uskon ja toivon, että arvovapauden ja objektiivisuuden ympärillä käytävä tieteenfilosofinen keskustelu voisi auttaa ymmärtämään paremmin myös sekä tieteidenvälisiä että tieteidensisäisiä metodologisia eroavaisuuksia, ja toivon mukaan auttaa ratkaisemaan myös monia muita ajankohtaisia tieteenfilosofisia ja tutkimuseettisiä ongelmia.

1.2. Tutkielman rakenne

Aloitan aiheen tarkastelun luvussa 2. avaamalla tieteen arvovapauskeskustelun kannalta keskeisiä käsitteitä, *tieteellistä objektiivisuutta* ja *tieteen arvovapautta*, sekä käsitteiden historiaa ja niitä koskevia keskeisiä käsitteellisiä erotteluja (luvut 2.1. ja 2.2.). Lisäksi luvussa 2.3. esittelen pääpiirteiltään keskeisimmät argumentit, joita arvovapauden ihannetta vastaan on esitetty.

Luvussa 3. siirryn tarkastelemaan induktiivisen riskin argumenttia. Luvussa 3.1. esittelen lyhyesti argumentin historiaa ja sen perinteisiä muotoiluja, luvussa 3.2. esittelen pääpiirteissään keskustelua kirvoittaneen Heather Douglasin (2000, 2007, 2009) muotoileman version argumentista, sekä sen pohjalta tehtyä laajennusta. Luvussa 3.3. esittelen keskeisimmän kritiikin, jota induktiivisen riskin argumenttia vastaan on esitetty, niin historiassa kuin viime vuosina, ja pohdin, millaisin vasta-argumentein näihin huoliin ja kysymyksiin voidaan vastata.

Luvussa 4. siirryn tarkastelemaan tieteellisen objektiivisuuden käsitettä, sekä erityisesti sitä, millaisia pohdintoja arvovapauskritiikki ja induktiivisen riskin argumentista käyty keskustelu ovat siitä nostaneet esiin. Tarkastelen alaluvuissa sekä tieteellisen objektiivisuuden käsitteen monimerkityksisyyttä, että erilaisia yrityksiä kuroa yhteen sen lukuisia merkityksiä (luku 4.1.), ja pyrin hahmottamaan miltä tieteellinen objektiivisuus näyttäisi ilman arvovapauden ihannetta (4.2. ja 4.3.).

Luvussa 5. kokoan tutkielmassa esittämiäni näkökulmia ja pohdin millaisia johtopäätöksiä näistä voidaan vetää, sekä esitän vielä suuntia jatkotutkimukselle. Lopuksi luvusta 6. löytyy tutkielmassa hyödyntämäni lähdekirjallisuus.

2. Taustaa ja käsitteellisiä erotteluja

Sekä arvovapauden ideaali että tieteellinen objektiivisuus ovat ihanteita, joiden voidaan ajatella ohjaavan hyvää tieteellistä tutkimusta. Ennen kuin siirryn tarkastelemaan induktiivisen riskin argumenttia, käyn tässä luvussa läpi nämä työni kannalta keskeisimmät käsitteet ja niitä koskevat käsitteelliset erottelut, jotta lukijalle muodostuisi kokonais käsitys siitä, mistä tieteen arvovapautta ja tieteellistä objektiivisuutta koskevassa keskustelussa pohjimmiltaan on kyse. Esittelen tässä luvussa lyhyesti myös arvovapauskriitikin historiaa sekä muut tieteen arvovapauden ihannetta vastaan esitetyt argumentit, jotta lukijalle muodostuisi myös kuva siitä, millaiseen laajempaan kontekstiin induktiivisen riskin argumentti asetuu.

2.1. Tieteellinen objektiivisuus

Tieteellinen objektiivisuus on tiedettä luonnehtiva käsite, jolla voidaan viitata niin tieteellisiin väittämiin, menetelmiin, tutkimustuloksiin kuin vaikkapa tiedettä harjoittaviin yksittäisiin tutkijoihinkin. Objektiivisuutta pidetään yleensä hyvänä ihanteena tieteelliselle toiminnalle, hyvänä kriteerinä arvioimaan tieteellisen tiedon luotettavuutta, sekä tieteen auktoriteetin pohjana yhteiskunnassa. (Reiss & Sprenger 2014, luku 1.) On mahdollista erotella toisistaan ainakin kolme perinteistä viitekehystä, joiden avulla objektiivisuuden merkitystä on tavallisesti tarkasteltu: Ensinnäkin se voidaan nähdä (1) *uskollisuutena tosiasioille*, jolloin ollaan kiinnostuneita objektiivisuudesta ontologisena, totuuteen viittaavana, ominaisuutena. Esimerkiksi Thomas Nagelin (1986) käsitettä ”näkökulma-eimistään” voidaan pitää yhtenä esimerkkinä tällaisesta. Kun taas puhutaan (2) *arvovapaudesta*, viitataan tosiasioiden ja arvojen erotteluun, jolla on filosofiassa pitkä historia. Silloin on tarkoitus alleviivata sitä, että normatiiviset ulottuvuudet, kuten arvot, tulisi pitää erillään tosiasioista, ja edelleen arvo-arvostelmat erillään väitelauseista. Toisaalta objektiivisuuden on usein tarkoitus viitata siihen, että yksittäisen tutkijan näkemykset eivät saisi vaikuttaa tutkimustuloksiin, ja silloin puhutaan objektiivisuudesta (3) *henkilökohtaisten vinoumien torjumisena*. Tämä merkitys on ehkäpä tutkijoille käytännössä tutuin, sillä siihen perustuvat useimpien tuttemiemme tieteellisten menetelmien ja prosessien, kuten vaikkapa vertaisarvioinnin käyttö. (Reiss & Sprenger 2014, luvut 2. 3. ja 4.)

Reissin ja Sprengerin antaman määritelmän mukaan tieteellinen objektiivisuus *”ilmaisee ajatuksen, että yksittäiset näkökulmat, arvositoumukset, yhteisön jakamat asennetaipumukset tai henkilökohtaiset intressit – joitakin asioita mainitakseen – eivät vaikuta, tai eivät saisi vaikuttaa, tieteellisiin väittämiin, menetelmiin ja tutkimustuloksiin”*¹ (Reiss & Sprenger 2014, luku 1.). Kuten luonnehdinnasta käy ilmi, on objektiivisuus moniulotteinen käsite, joka kattaa sisälleen varsin laajan joukon erilaisia ihanteita. Luonnehdinnasta käy myös hyvin ilmi, kuinka läheinen suhde tieteellisen objektiivisuuden käsitteellä on arvovapauden ihanteeseen: irrottautumista yksittäisistä näkökulmista, arvositoumuksista, kollektiivisista vinoumista ja henkilökohtaisista intresseistä voidaan ajatella ilmaisevan myös arvovapauden ihannetta. Arvovapautta on siten perinteisesti pidetty yhtenä tieteellisen objektiivisuuden keskeisimmistä edellytyksistä.

Arvovapaus ei ole kuitenkaan ainoa objektiivisuuden edellytys, eivätkä objektiivisuus ja arvovapaus toistensa synonyymeja. Objektiivisuus on arvatenkin laajempi käsite kuin arvovapaus. Esimerkiksi Marianne Janack (2002) Heather Douglas (2009) ovat tutkineet objektiivisuuden käsitteen erilaisia merkityksiä ja käyttötarkoituksia. Janack erottaa toisistaan peräti kolmetoista erilaista objektiivisuuden merkitystä, ja kiinnittääkin huomiota siihen, että niiden käyttötarkoitukset vaihtelevat suuresti aina ontologisista kysymyksistä tutkijoiden metodologisiin valintoihin asti (2002, 276). Douglas sen sijaan erottelee seitsemän erilaista objektiivisuuden merkitystä. Niistä vain kahdessa on kyse tieteen ja arvojen välisestä suhteesta, eivätkä nekään edellytä arvovapauden käsitettä sen perinteisessä merkityksessä. (Douglas 2009, 115–132.) Tutkielmani loppupuolella, luvussa 4. tulen palaamaan tarkemmin kysymykseen siitä, millaisiin ominaisuuksiin tieteellisellä objektiivisuudella tavallisesti tieteessä viitataan, ja pohtimaan, onko arvovapaus sittenkään keskeinen edellytys tieteellisen objektiivisuuden käsitteelle tai sen käytännön toteutumiselle.

¹ “[Scientific objectivity] expresses the idea that the claims, methods and results of science are not be influenced by particular perspectives, value commitments, community bias or personal interests, to name a few relevant factors.”

2.2. Arvovapaus

Tieteen arvovapauden käsite tuli tutuksi erityisesti Max Weberin sosiologiaa tieteenalana koskevien kirjoitusten myötä. Weber oli kiinnostunut siitä, millä tavalla myös sosiaalisia ja kulttuurisia – siis ihmisestä riippuvaisia – ilmiöitä tarkastelevien yhteiskuntatieteiden, kuten sosiologian, voidaan sanoa tuottavan ”objektiivista”, tieteellistä tietoa (Weber 1904/1949, 51). Arvovapauden ja objektiivisuuden käsitteillä on siis yhteistä historiaa, ja arvovapauden ihanteen voidaan kuvailla syntyneen tarpeesta puolustaa myös yhteiskuntatieteitä objektiivisina ja luotettavina tieteenaloina. Weberin näkemys perustui edelläkin esitettyyn Humen giljotiiniksi kutsuttuun filosofiseen ajatukseen, jolla on filosofian historiassa pitkät juuret. David Humen mukaan tosiasioista ei voi seurata arvoja, vaan niiden välillä on ylittämätön kuilu (1739/1740, 469). Ajattelun pohjalta Weberin mukaan tiede ei voi kertoa meille mitä meidän *pitäisi* tehdä, mutta se voi kertoa mitä me *voimme* tehdä (1904/1949, 54).

Historia tuntee lukuisia tapauksia, joissa ei-tiedollisiksi ymmärrettyjen, yhteiskunnallisten ja ideologisten arvojen on nähty tunkeutuvan tieteeseen vakavin tiedollisin ja yhteiskunnallisin seurauksin. Esimerkiksi Natsi-Saksan aikaan suuri osa sen aikaisista fysiikan teorioista, mukaan lukien suhteellisuusteoria, kiellettiin, koska niiden kehittäjät olivat juutalaisia. Niin ikään Neuvostoliittolainen biologi Nikolai Vavilov tuomittiin kuolemaan, sillä hänen teoria geneettisestä periytymisestä ei sopinut sen aikaiseen marxilais-leniniläiseen ideologiaan. (Reiss & Sprenger 2014, luku 3.1.) Viimeaikaiset esimerkit tapauksista, joissa ei-tiedollisten arvojen voidaan nähdä tunkeutuneen haitallisella tavalla tieteellisiin prosesseihin, koskevat esimerkiksi sukupuoleen ja rotuun perustuvia vinoumia biologiassa (kts. esim. Okruhlik 1994; Lloyd 2005) tai rahoittajien, kuten isojen lääkefirmojen, intressien vaikutusta lääketieteelliseen tutkimukseen (kts. esim. Resnik 2007; Reiss 2010). On siis helppo nähdä, miksi arvoista vapaalle tiedeihanteelle on ollut ja on edelleen kysyntää.

Arvovapauden vaatimus ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei arvoilla saisi olla minkäänlaista roolia tieteessä. On selvää, ettei tiede ole yhteiskunnasta irrallinen instituutio, vaan osa sitä. Olisi mahdotonta väittää, etteivät arvot saisi vaikuttaa esimerkiksi tutkijoiden tai tutkijayhteisöjen intresseihin ja tutkimusaiheiden valintaan. Lisäksi myös monet tutkimusta ohjaavat tiedolliset normit, kuten tarkkuus tai koherenssi voidaan ymmärtää ja on perinteisesti ymmärretty tutkimusta ohjaaviksi arvoiksi. Onkin olemassa joitakin tärkeitä erotteluja, joiden kautta arvovapauden ideaalia voidaan paremmin ymmärtää. Ensinnäkin tieteellisissä prosesseissa voidaan nähdä erilaisia vaiheita, joilla voi kaikilla olla hyvin

erilainen suhde arvoihin. Jo Max Weber erotti neljä erilaista tieteenteon vaihetta, joissa arvot voivat vaikuttaa: (i) tutkimusaiheen valinta (ii) tutkimusaineiston hankinta (iii) tieteellisten hypoteesien ja teorioiden hyväksyminen ja (iv) tieteellisten tutkimustulosten hyödyntäminen (Weber 1917/1988). Tieteellisen arvovapauden kannalta ainoastaan kohdat (ii) eli tutkimusaineiston hankinta ja (iii) eli tieteellisten hypoteesien ja teorioiden hyväksyminen on perinteisesti nähty ongelmallisina. Näin ollen arvojen vaikutusta tieteellisen prosessin alkuvaiheissa, esimerkiksi tutkimusaiheen valintaan liittyvissä vaiheissa, ei tavallisesti ole kyseenalaistettu. Toinen tapa ilmaista asia on, että tieteen objektiivisuuden kannalta ongelmalliseksi nähdään arvojen vaikutus nimenomaan tieteellisten teorioiden *oikeutusprosessissa*, eli siinä prosessissa, jonka pohjalta jokin tieteellinen teoria tai väite hyväksytään tai hylätään (Longino 1990, 9).

Arvovapauden ideaalin sisältö on kuitenkin jäsentynyt ja muuttunut sitten Weberin. Viime vuosisadan loppupuoliskolla useat tiedettä tutkineet filosofit, muiden muassa C. West Churchman (1948), Isaac Levi (1962) ja Thomas Kuhn (1977) kiinnittivät huomiota siihen, että tutkijat tarvitsevat tieteellisten teorioiden oikeutusprosessissa muutakin kuin päättelysääntöjä ja tutkimusevidenssiä. Tästä syystä monissa tieteen ja arvojen suhdetta käsittelevissä teksteissä päädyttiin erottamaan toisistaan tiedolliset ja ei-tiedolliset arvot. *Tiedolliset* (toisinaan myös *tieteensisäiset* tai *konstitutiiviset*) arvot päätyivät merkitsemään sellaisia tieteelliselle toiminnalle ominaislaatuista arvoja, joiden on hyväksytyä vaikuttaa myös tieteellisen tiedon oikeutusprosessissa eli tieteellisiä väittämiä hyväksyttäessä tai hylätessä. Tällaisten tiedollisten arvojen on pikemminkin ajateltu kuuluvan hyvän tieteen tunnusmerkistöön. (Douglas 2009, 46.) Esimerkiksi Thomas Kuhn luki tiedollisiksi arvoiksi sellaisia kuten tarkkuus, sisäinen ja ulkoinen konsistenssi, yksinkertaisuus ja hedelmällisyys (1977, 322). Sittemmin esimerkiksi Helen Longino on luetellut tiedollisiksi arvoiksi sellaisia kuin totuus, tarkkuus, yksinkertaisuus, ennustettavuus sekä laajuus (1990, 4).

Tieteen auktoriteetin, objektiivisuuden ja uskottavuuden kannalta ongelmallisiksi on nähty nimenomaan *ei-tiedolliset* arvot (toisinaan myös *tieteenulkoiset* tai *kontekstuaaliset*), joita kutsutaan usein esimerkiksi eettisiksi, poliittisiksi, yhteiskunnallisiksi, sosiaalisiksi, ideologisiksi tai esteettisiksi arvoiksi. Sellaisiksi voidaan nähdä esimerkiksi nautinto, oikeudenmukaisuus, tasa-arvo tai luonnollisen ympäristön monimuotoisuuden suojelu. (Reiss & Sprenger 2014, 3.1.)

Edellä esitettyjen erottelujen valossa nykyinen arvovapauden ideaali määritellään siis usein seuraavasti:

”Tieteellisten väittämien oikeutuksen ei tule perustua ei-tiedollisille (kuten eettisille tai poliittisille) arvoille.” (Betz 2013, luku 1.)²

Koska tosimaailma ei useinkaan toteudu ideaalien mukaisesti, arvovapauden ihanne voidaan esittää myös realistisemman kehotuksen muodossa:

”Tutkijoiden tulisi pyrkiä minimoimaan kontekstuaalisten arvojen vaikutus tieteellisessä päättelyssä, eli evidenssin keräämisessä ja tieteellisten teorioiden hyväksymisessä.” (Reiss & Sprenger, 2014, 3.1.)³

2.3. Arvovapauden ihannetta vastaan esitetty kritiikki

Arvovapausideaali on kohdannut kritiikkiä jo niistä ajoista lähtien, kun sen idea on muotoutunut. Kuitenkin erityisesti viime vuosikymmeninä tieteenfilosofinen keskustelu tieteen ja arvojen suhteesta on kuummentunut useammastakin eri syystä. Helen Longino (2002) lukee näihin syihin ainakin sosiaaliset liikkeet, kuten ympäristöajattelun ja feminismin, huolen tieteelle perustuvien teknologioiden yhteiskunnallisista vaikutuksista, megatieteen herättämät epistemologiset kysymykset, tieteenhistorian uudet tuulet, antinormatiiviset tieteensosiologian lähestymistavat sekä naturalismin ja pragmatismen. Historiallisesta näkökulmasta nykyaikainen keskustelu tieteen ja arvojen suhteesta perustuu pitkälti loogisen empirismin ja positivismen romuttumiseen sekä sen jälkeiseen kehitykseen niin tieteenfilosofiassa, historiassa kuin yhteiskuntatieteissä 1900-luvun puolivälistä eteenpäin. Luonnontieteiden kontekstissa nykyistä arvovapauskeskustelua käydään erityisesti sellaisten poliittisesti orientoituneiden tieteenalojen kohdalla kuten lääketiede, biotieteet ja ympäristötieteet, joita luonnehtii tieteellisten tulosten vahva ja välitön sovellettavuus, sitä seuraava yhteiskunnallinen päätöksenteko, sekä näitä sovelluksia ja päätöksiä koskevat mahdolliset haittaseuraamukset. (Longino 2002. luku 1.)

Tieteenfilosofiassa ja filosofisessa epistemologiassa on näiden keskustelujen myötä herännyt tarve sellaisille tieteellisen tiedon ja objektiivisuuden muotoiluille, jotka ottavat huomioon myös yhteiskunnallisten, sosiaalisten ja eettisten tekijöiden vaikutuksen tieteen

² “[T]he justification of scientific findings should not be based on non-epistemic (e.g. moral or political) values.”

³ “Scientists should strive to minimize the influence of contextual values on scientific reasoning, e.g., in gathering evidence and assessing/accepting scientific theories.”

kehityksessä. On seurannut erilaisia kantoja, joissa joko pyritään säilyttämään arvovapaan tieteen ideaali tai vaihtoehtoisesti kumoamaan se, ja määrittelemään tiede, tieto, arvot ja objektiivisuus tavoilla, jotka sallivat tieteiden arvosidonnaisuuden säilyttäen kuitenkin sen tiedollisen koskemattomuuden. Käyn tässä luvussa lyhyesti läpi keskeisimmät tieteen arvovapauden ihannetta vastaan esitetyt kritiikit. Kritiikkien jaottelut ovat toki vain karkeita, ja erilaisilla argumenteilla on myös paljon yhteistä teoriapohjaa ja selitysvoimaa. Yhteistä kaikille arvovapauden ihannetta kritisoiville näkemyksille on myös se, että ne eivät pyri ainoastaan osoittamaan, että tiede ei voisi joskus olla arvovapaata, vaan pikemminkin, että arvovapauden ihanne ei ole kaikissa tilanteissa hyvä normi ohjaamaan tieteellistä toimintaa. Lisäksi useimmat kritiikot ovat myös pyrkineet muotoilemaan omia vaihtoehtoisia periaatteitaan, joiden tulisi arvovapauden sijaan ohjata tieteellistä tutkimusta.

2.3.1. Semanttinen kritiikki

Esimerkiksi Gregor Betz jakaa tieteen arvovapausideaalin kohtaaman kritiikin semanttiseen ja metodologiseen kritiikkiin (2013, luku 1). *Semanttisen kritiikin* (a) fokus on kielessä ja merkityksissä. Sen mukaan, koska tieteelliset väittämät sisältävät niin kutsuttuja *tiheitä eettisiä käsitteitä* (engl. thick ethical concepts), ovat normatiiviset ja faktuaaliset väittämät väistämättä yhteen kietoutuneita (emt. luku 1). Tiheät eettiset käsitteet ovat sellaisia kielen käsitteitä, jotka samalla sekä kuvailevat että arvottavat, kuten *itsekes*, *antelias* tai *julma* (Väyrynen 2016, luku 1). Semanttisen kritiikin mukaan tiede ei voi koskaan päästä täysin irti arvottamisesta, sillä monilla tieteenaloilla tutkitaan ilmiöitä, joihin viitataan monitasoisilla, tiheillä, eettisillä käsitteillä. Esimerkiksi monien yhteiskuntatieteille keskeisten käsitteiden, kuten ”köyhyyden”, ”sorron”, ”talouskasvun” tai vaikkapa ”tasa-arvon” voidaan ajatella olevan tällaisia väistämättä tutkimuskohdettaan arvottavia eli arvosidonnaisia käsitteitä. Semanttista kritiikkiä ovat tämän vuosituhannen alussa esittäneet esimerkiksi Hilary Putnam (2002) ja John Dupré (2007). Sittemmin esimerkiksi Anna Alexandrova (2012; 2018) on tarkastellut ”hyvinvointia” tutkivia tieteenaloja, ja pyrkii määrittelemään tapoja, joilla tutkimukset voisivat ilmeisestä arvosidonnaisuudestaan huolimatta olla objektiivisia.

2.3.2. Metodologinen kritiikki

Metodologinen kritiikki (b) taas kääntää huomion tutkijoiden käytännön työhön ja heidän metodologisiin valintoihinsa. Metodologisen kritiikin mukaan tutkijoiden tulee tutkimustyössään väistämättä tehdä sellaisia metodologisia valintoja ja päätöksiä, jotka edellyttävät heiltä myös arvosidonaisuutta (Betz 2013, luku 1). Metodologista kritiikkiä esittivät jo 1900-luvun puolivälissä muiden muassa Richard Rudner (1953), Richard C. Jeffrey (1956) ja Isaac Levi (1960). Sittemmin sitä ovat jatkaneet muiden muassa Helen Longino (1990), Heather Douglas (2000, 2007, 2009), Torsten Wilholt (2009), Eric Winsberg (2010), Kevin C. Elliott (2011) sekä Philip Kitcher (2011).

Metodologisen kritiikin alla voidaan tunnistaa kaksi erillistä argumenttia, joista ensimmäinen on niin kutsuttu arvosidonnaisten taustaoletusten argumentti, ja toinen tässäkin tutkielmassa tarkastelemani induktiivisen riskin argumentti. *Arvosidonnaisten taustaoletusten argumentin* (b1) mukaan ei-tiedollisiksi ymmärretyt arvot vaikuttavat usein taustaoletuksiin, jotka taas vaikuttavat siihen, miten tutkija tulkitsee tutkimusaineistoa. Helen Longinon (1990) paljon keskustelua herättäneen argumentin mukaan se, ymmärretäänkö jokin tieteellinen fakta x jonkin hypoteesin h evidenssiksi, ei perustu mihinkään luonnolliseen (esimerkiksi kausaaliseen) suhteeseen asianlaitojen x ja h välillä, vaan myös muihin, asiantilojen x ja h mahdollista yhteyttä koskeviin uskomuksiin, joita tutkijoilla on. Tällaisia uskomuksia Longino kutsuu *taustaoletuksiksi* (engl. background assumptions) ja niillä viitataan usein tiedostamattomiin uskomuksiin, uskomusjärjestelmiin tai tieteellisiin paradigmoihin. (Longino, 1990, 40-42.) Argumentilla on luonnollisesti yhtymäkohtia myös edellä esitettyyn semanttiseen kritiikkiin, sillä käyttämämme käsitteet kantavat tutkimuksen taustalla vaikuttavia merkityksiä ja käsityksiä maailmasta. Argumenttia ovat kehitelleet myös Elisabeth Anderson (1995, 2004) Shari Clough (2011), Susan Hawthorne (2010), Kristen Intemann (2001, 2005), Inmaculada de Melo-Martin & Kristen Intemann (2012) sekä Sarah S. Richardson (2010).

Tässä työssä tarkemmin tarkastelemani (b2) *induktiivisen riskin argumentti* taas kääntää katseen tieteelliseen päättelyyn, eli siihen nimenomaiseen tutkimuksen vaiheeseen, jossa tutkijat tekevät päätöksen hyväksyä tai hylätä tieteellisiä teorioita tai yksittäisiä väittämiä. Argumentin mukaan koska tieteelliseen päättelyyn liittyy aina väärässä olemisen riski, ja tutkimuksella on myös ei-tiedollisia seurauksia, tulisi myös ei-tiedollisiksi ymmärretyillä arvoilla olla oikeutettu rooli näiden seurausten arvioimisessa.

2.3.3. Arvotoreettinen kritiikki

Myös esittelemälläni tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelulla on ollut oma keskeinen roolinsa arvovapauden kritiikissä. Kaikki eivät nimittäin usko, että tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelu olisi niin perustavanlaatuinen, että arvovapausideaalin ihannetta olisi mahdollista perustaa sen varaan. Tällaisia näkemyksiä voimme kutsua vaikkapa (c) *aksiologisiksi* tai *arvotoreettisiksi* kritiikeiksi. Käsittelen tätä erottelua koskevaa kritiikkiä tässä yhteydessä vielä hieman tarkemmin, sillä se antaa hyvän käsitteellisen pohjan ja työkaluja ymmärtää ja tarkastella myös induktiivisen riskin argumentista käytyä keskustelua.

Arvotoreettisen kritiikin taustalla voidaan nähdä niin kutsuttu *episteemisten arvojen pluralismin argumentti*, jonka ydinajatuksia voidaan löytää jo Thomas Kuhnin (1977) tieteenfilosofisesta ajattelusta. Sittemmin sitä ovat kehitelleet muiden muassa Phyllis Rooney (1992; 2017), Philip Kitcher (1993), Helen Longino (1995; 2002), Miriam Solomon (2001), Elliott (2013) sekä Elliott & McKaughan (2014). Argumentin mukaan ei-tiedollisilla arvoilla voi olla oikeutettu rooli määritettäessä sitä, mitä tiedollisia arvoja, kuten selitysvoimaa vai koherenssia, tutkijoiden tulisi painottaa tieteellisiä teorioita arvioidessaan. Lisäksi muiden muassa Phyllis Rooney (1992, 2017), Helen Longino (1996) ja Hugh Lacey (1999) ovat esittäneet, ettei käsityksiämme tieteen ja arvojen suhteesta tulisi perustaa tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelun varaan, sillä ne ovat monella muullakin tapaa yhteen kietoutuneita, ja tiedollisilla arvoilla on usein taipumusta heijastaa yhteiskunnassa vallitsevia ei-tiedollisia arvoja. Rooneyn mukaan kyse ei ole siitä, että meidän täytyisi täysin luopua tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelusta, sillä se toimii monissa käytännön tilanteissa hyvänä heuristiikkana, samaan tapaan kuin vaikkapa erottelu lapsuuden ja aikuisuuden välillä mahdollistaa esimerkiksi asettamaan ikärajan oikeudelle ajaa tai äänestää. (Rooney 2017, 32). Hän kuitenkin ehdottaa, että muuttaisimme asennettamme erottelua kohtaan, ja tarkastelisimme sitä pikemminkin dynaamisena kykynä arvioida tiedon tuottamisen tapoja ja reunaehtoja (Rooney 1992, 21).

Rooney on tarkastellut tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelun historiaa ja kiinnittänyt huomiota siihen, että vaikka useimmat muotoilut tieteen arvovapausteesta perustuvat tälle arvojen erottelulle, ei teoreetikkojen välillä näytä vallitsevan yhteisymmärrystä siitä, missä näiden kahden kategorian raja kulkee, tai minkälaiset arvot tulisi luokitella puhtaasti tiedollisiksi arvoiksi. Sen sijaan he ovat ehdottaneet tällaisiksi kriteereiksi hyvinkin erilaisia arvoja, ja usein myös painottavat, ettei lista ole tyhjentävä, vaan pikemminkin ehdotus erilaisiksi kandidaateiksi tiedollisista arvoista (Rooney 1992, 14).

Lisäksi Rooneyyn mukaan suurin osa teoreetikoista myös tunnustaa, että tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen välimaastoon jää joitakin ongelmallisia tapauksia, joihin on erottelun valossa vaikea suhtautua. Esimerkiksi McMullin (1984) on kutsunut ”*ei-standardinmukaisiksi tiedollisiksi arvoiksi*” (engl. non-standard epistemic values) sellaisia meta-arvoja, jotka vaikuttavat tiedollisten arvojen taustalla. Esimerkiksi tutkijan metafysiset uskomukset siitä, millainen maailma olemuksellisesti on, saattavat vaikuttaa siihen, painottaako tutkija teoriavalinnassa esimerkiksi teorian ennustusvoimaa vai sen yhteensopivuutta tieteenalan muiden teorioiden kanssa (McMullin, 1984, 130–131). Niin ikään Heather Douglas on tarkastellut tieteellisen väittämän tai teorian ”*yksinkertaisuutta*”, joka saattaa esimerkiksi karkeaa sukupuolijaottelua korostavissa tieteellisissä teorioissa heijastaa pikemminkin vallitsevia sosiaalisia arvoja (Douglas 2009, 90). Kiinnostava huomio, jonka Rooney tekee arvojen erottelun historiasta, onkin, että tiedollisia arvoja alettiin syystä kutsua nimenomaan ”arvoiksi”, eikä esimerkiksi tiedollisiksi ”kriteereiksi” tai ”ohjeiksi”, sillä niiden toimintatapa muistuttaa monelta osin eettisten, yhteiskunnallisten tai esteettisten arvojen toimintatapaa: ne eivät anna suoria, algoritmien kaltaisia ohjenuoria, vaan niiden avulla pikemminkin harkitaan tai punnitaan tieteessä tehtäviä metodologisia valintoja. (Rooney 1992, 15–16.)

Sama huomio koskee myös perinteisesti ei-tiedollisiksi ymmärrettyjä arvoja: nekään eivät ole yhtenäinen joukko, ja niiden toimintatavat tieteellisissä tutkimuksissa saattavat toisinaan muistuttaa tiedollisiksi ymmärrettyjen arvojen toimintatapoja. Rooneyyn mukaan esimerkiksi feminististen arvojen vaikutusta tieteessä on usein kritisoitu, koska niiden toimintatapa on väärinymmärretty. Niitä on erheellisesti kuvailtu poliittisiksi tai ideologisiksi arvoiksi ja niihin kytkeytyneen tutkimuksen syytetty hämärtävän tiedon ja uskomusten rajaa. Kuitenkin syvällisempi tarkastelu näyttäisi antavan niiden toimintatavasta tieteessä aivan toisenlaisen kuvan, josta Rooney antaa kaksi esimerkkiä: Ensinnäkin tutkimusten, joiden tarkoituksena on tarkastella naisten osuutta ja roolia tieteen historiassa, voidaan nähdä monipuolistaneen niin tutkijakuntaa, tieteellistä osaamista kuin tieteellisiä intressejäkin. Niin ikään niin kutsuttujen feminististen tieteenkriikkien, eli lukuisten tutkimusten, jotka ovat paljastaneet aikaisemmista tieteellisistä tutkimuksista erilaisia sukupuolittamiseen tai rodullistamiseen perustuvia vääristymiä, voidaan nähdä pikemminkin parantaneen tiedettä. Vaikka tällaiset arvot siis ymmärrettäisiin perinteisen jyrkän erottelun mukaan ”poliittisiksi” tai ”ideologisiksi” arvoiksi, näyttäisi niiden toimintatapa ja niiden päämäärät muistuttavan pikemminkin monien tiedollisiksi miellettyjen arvojen toimintatapaa: niiden keskeisenä tavoitteena on ollut parantaa tiedettä, sen luotettavuutta ja objektiivisuutta, ja siinä ne ovat

ansiokkaasti onnistuneetkin. (Rooney 2017, 40–41.).⁴ Tarkemmassa valossa feminististen arvojen voidaan siis nähdä oikeutetusti ohjanneen tieteellistä tutkimusta ja tukevan siten myös tieteensisäisiä eli sen tiedollisia päämääriä.

Toisin kuin McMullin, Rooney ei oleta, että tällaiset teoriavalintaa tukevat, ei-tiedollisiksi ymmärretyt arvot ainoastaan seuloutuisivat ajan saatossa pois tieteen kriteeristöstä. Sen sijaan hän uskoo, että vaikutus voi kulkea myös toiseen suuntaan, ja siten jotkin teorianmuodostusta tukevat, ei-tiedollisemmat ulottuvuudet voivat ajan saatossa valikoitua osaksi tieteen tiedollista kriteeristöä, tavalla, joka on tieteen tiedollisten päämäärien kannalta hyödyllistä. (Rooney 1995, 16.) Rooney kysyykin, että mikäli tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelulle perustuva arvovapauden ideaali todella on onnistunut normi ohjaamaan tiedettä saavuttamaan sen tiedollisia päämääriä, miksi sille perustuva tiede ei ole pystynyt tällaisia vinoumia tunnistamaan; Miksi niiden tunnistamiseen on tarvittu arvoja, jotka on perinteisesti ymmärretty tieteen kannalta ongelmallisiksi? (Emt. 20.) Toisaalta, kuten olen johdannossa esittänyt, monilla tieteen ulkopuolisiksi ymmärretyillä arvoilla on ollut myös vahingollisia seurauksia tieteen kehitykselle, objektiivisuudelle ja luotettavuudelle. Tämän pohjalta Rooney kysyykin tuhannen taalan kysymyksen: mikäli arvoilla voi olla tieteen ydinprosesseissa myös hyödyllisiä vaikutuksia, miten meidän tulisi kyetä erottamaan toisistaan nämä tiedollisesti hyödylliset ja tiedollisesti vahingolliset tavat, joilla perinteisesti ei-tiedollisiksi ymmärretyt arvot voivat tieteessä vaikuttaa? (2017, 41).

Myös Heather Douglas on tietoinen siitä, että monien perinteisesti ei-tiedollisiksi ymmärrettyjen arvojen suhde tieteeseen voi olla pikemminkin hyödyllinen kuin ongelmallinen, ja hänen muotoilemansa induktiivisen riskin argumentin voidaan ajatella olleen myös yksi yritys vastata edellä esitettyyn kysymykseen. Siirrynkkin seuraavassa luvussa tarkastelemaan induktiivisen riskin argumenttia, sen historiaa, Heather Douglasin muotoilemaa versiota, sekä argumentista käytyä keskustelua.

⁴ Rooney huomauttaa, että samanlainen analyysi voi soveltua myös muiden, vaikkapa ”ympäristöarvoiksi” ymmärrettyjen arvojen vaikutustapojen tarkasteluun (2017, 40).

3. Induktiivisen riskin argumentti

Induktiivisen riskin argumentti lienee viime vuosikymmenten keskustelluin arvovapauden ihannetta vastaan esitetty argumentti, ja sitä on jopa pidetty tähän asti esitetyistä kritiikeistä vahvimpana ehdokkaana haastamaan perinteisen arvovapausideaalin. Induktiivisen riskin argumentti perustuu niille kahdelle tosiasialle, että tiede on erehtyväistä, ja että suurin osa tieteellisestä tiedosta perustuu induktiiviselle päättelylle. Induktio on se loikka, joka otetaan, kun empiirisistä havainnoista johdetaan tutkimustuloksia, jotka ovat yleisempiä tai teoreettisempia kuin havainnot tai tutkimusaineisto. Katsaus tieteen historiaan kuitenkin osoittaa, että vaikka olisimme kuinka varmoja kunkin hetkisistä tieteellisistä teorioista ja yksittäisistä väittämistä, ajan mittaan niitä hylätään, ja jäljelle jääviä vähintäänkin korjataan. Tieteellisten teorioiden ja väittämien johtaminen ei ole koskaan varmaa, vaan se perustuu sille, kuinka uskottavilta tai varmoilta empiiriset havainnot vaikuttavat, kuinka luotettava mittauslaitteisto on, kuinka hyvin havaintoja on onnistuttu toistamaan, kuinka merkitseviä ne ovat tilastollisesti, ja niin edelleen. On aina mahdollista, että olemme päätelleet väärin, ja että havaintomme ovat seurausta jostakin muusta kuin mistä luulemme. (Elliott & Richards 2017, 1-2.)

Induktiivisen riskin mahdollisuus koskee kaikkea tieteellistä tutkimusta, mutta siitä on keskusteltu erityisesti sellaisten poliittisesti relevanttien luonnontieteiden kohdalla, joissa tieteen ja yhteiskunnallisen päätöksenteon suhde on tiivis, ja tutkimuksella on siten muitakin kuin tiedollisia seurauksia. Heather Douglas (2000, 2007, 2009) on esittänyt oman arvovapauskritiikkinsä koskevan nimenomaan poliittisesti relevantteja luonnontieteitä, muttei kiellä näkemysten sovellettavuutta myös ihmistieteisiin. Poliittisesti relevanteiksi luonnontieteellisiksi kysymyksiksi voidaan lukea esimerkiksi lääkesäännöstelyä, bioaseteollisuutta, immunologiaa, toksikologiaa, sekä monia kemian ja fysiikan alaa koskevat tutkimuskysymykset (kts. esim. Elliott & Richardson 2017).⁵

Perinteisimmät esimerkit induktiivisesta riskistä koskevat muun muassa lääkehoitojen haittavaikutuksia ja kemikaalien myrkyllisyyttä. Lääketieteellisen tutkimuksen hypoteesi voisi olla esimerkiksi seuraava: *”Lääke L hoitaa tehokkaasti tautia x, mutta aiheuttaa haittavaikutusta y.”* Kyseessä on siis soveltavan alan tutkimus, jossa punnitaan lääkehoidon seurauksia. Mikäli on esimerkiksi empiirisesti epäselvää, kuinka tehokas lääke

⁵ Induktiivisen riskin argumenttia on kuitenkin tarkasteltu myös yhteiskuntatieteissä, esimerkiksi yhteiskunnallista epätasa-arvoa arvioimisessa ja mittaamisessa (esim. Andreasen, Robin & Doty Heather, 2017) Toisaalta esimerkiksi Kent W. Stanley (2017) on tarkastellut argumentin painavuutta teoreettisen fysiikan kontekstissa.

L on taudin x hoitamisessa ja toisaalta, mikä määrä lääkettä L voi aiheuttaa oireita y, voi olla hyvin vaikeaa tehdä päätöksiä lääkehoidon hyötyjen ja haittojen välillä ja tulkita tutkimustuloksia pelkästään tiedollisin perustein. Toisaalta vaikka empiria olisi yksiselitteistä, saatamme silti joutua punnitsemaan lääkehoidon hyötyjä ja haittoja, sillä tutkimustulokset eivät suoraviivaisesti kerro, mikä määrä hyötyjä ja haittoja on meille merkitsevää eettisestä näkökulmasta käsin. Samalla tavalla kemikaalien haittavaikutuksia tutkittaessa voi olla hyvin vaikeaa määrittää pelkästään tiedollisin perustein, mikä määrä evidenssiä riittää hypoteesin hyväksymiseen. Vastaus tähän riippuu myös hyväksymisvirheen seurauksista, jotka voivat olla haittoja esimerkiksi luonnolliselle ympäristölle tai ihmisille. Näin ollen, induktiivisen riskin argumentin mukaan myös tutkimuksen kannalta olennaisten arvojen tulisi vaikuttaa siihen, mikä määrä tutkimusevidenssiä riittää, jotta tieteellinen hypoteesi voidaan hyväksyä tai hylätä. Väärä positiivinen tapahtuu, kun tieteellinen teoria hyväksytään, mutta se on epätosi, ja väärä negatiivinen tapahtuu, kun tieteellinen teoria hylätään, mutta se on tosi. Kuten edellä on esitetty, tieteessä ollaan aina tekemisissä induktiivisen riskin eli väärien positiivisten ja väärien negatiivisten kanssa, ja siten myös virheseuraamisten kanssa. Edellä esitetyn kaltaisten tutkimusten kohdalla induktiivisten riskien rooli kuitenkin korostuu, sillä niissä tapahtuvilla riskeillä on tiedollisten seurausten lisäksi myös ei-tiedollisia seurauksia, kuten sairauksia tai ympäristöhaittoja. Richard Rudnerin (1953) klassisen argumentin mukaan tutkijoiden tulisikin vaatia korkeampaa evidenssitason tutkimukselta, jolla on vakavia eettisiä tai sosiaalisia seuraamuksia, ja tämän evidenssitason määrittelyssä myös eettisillä, yhteiskunnallisilla ja sosiaalisilla arvoilla on oma roolinsa. Seuraavassa luvussa esittelen lyhyesti induktiivisen riskin argumentin historiaa, jonka jälkeen siirryn tarkastelemaan tarkemmin Heather Douglasin tällä vuosituhannella muotoilemaa versiota.

3.1. Induktiivisen riskin argumentin historiaa

Induktiivisen riskin argumentilla on pitkä historia. On jopa esitetty, että sen ydinsisältö olisi löydettävissä jo William Jamesin vuoden 1896 totuutta ja uskomuksia käsittelevästä esseestä ”The Will to Believe”. Kuitenkin vasta viime vuosisadan puolivälissä käytiin kiivas keskustelu tieteen ja arvojen välisestä suhteesta. Muiden muassa C. West Churchman esitti, että myös eettisillä näkökulmilla tulisi olla vaikutusta siihen, millä menetelmillä tieteellisiä hypoteeseja hyväksytään (1948, 265-267). Richard Rudner nojasi Churchmanin ajatuksille

ja esitti jäsenllymmän argumentin, jonka mukaan tutkijan tulee hypoteeseja hyväksyessään päättää, milloin tutkimusevidenssi on *riittävän* vahvaa takaamaan hypoteesin hyväksymiseen, sillä tieteellisiä hypoteeseja ei koskaan verifioida tai falsifioida täysin. Tämä päätös riippuu siitä, kuinka vakava virheseuraamusten mahdollisuus on, eli lopulta siitä, mitä seurauksia arvostamme ja mitä kaihdamme. (Rudner 1953, 2.) Toisaalta arvovapaan tieteen ihannetta myös puolustettiin 1900-luvun puolivälissä muiden muassa Richard Jeffrey (1956) ja Isaac Levin (1960) toimesta. Esimerkiksi Jeffrey mukaan arvovapauden ihanne on edelleen saavutettavissa, sillä tutkijat eivät tosiasiaa hyväksy tai hylkää tieteellisiä hypoteeseja, vaan esittävät pikemminkin todennäköisyyksiä tieteellisille väittämilleen (1956, 245).

Carl Hempel esitti tämän kiistan keskellä oman näkemyksensä induktiivisesta riskistä vuonna 1965, ja itse asiassa juuri Hempel otti ensimmäistä kertaa käyttöön *induktiivisen riskin* käsitteen (engl. inductive risk). Hempelin näkemys ammensi sekä argumentin kehittäjiltä että sen kriitikoilta, ja hän erottikin toisistaan kaksi tieteellisen tiedon oikeutuksen aluetta, hypoteesien vahvistamisen (engl. confirmation) ja niiden hyväksymisen (engl. acceptance). Hypoteesin *vahvistamisessa* on kyse siitä, missä määrin tieteellinen evidenssi vahvistaa hypoteesin paikkansapitävyyttä. Hypoteesin *hyväksymisessä* taas on kyse väittämän omaksumisesta osaksi tiedollista järjestelmää. Hempelin mukaan induktiivinen riski ja arvojen oikeutettu rooli koskee vain hypoteesien hyväksymisen aluetta. (Hempel, 1965, 90–92) Hempelin mukaan hyväksymisen säännöt ”*määrittävät meille, kuinka vahvaa hypoteesia koskevan tutkimusevidenssin tulee olla, jotta väite voidaan hyväksyä osaksi tieteellisen tiedon järjestelmää*”⁶ ja tässä kohtaa Hempel näkee myös ei-tiedollisilla arvoilla roolin. Kun hypoteesin hyväksymisellä on myös ei-tiedollisia seurauksia, tulisi ei-tiedollisilla arvoilla olla rooli hypoteesien hyväksymistä koskevan tuen asteen muodostamisessa. Kuten sanottu, tutkija tekee kompromissin väärin positiivisten (epätoden hypoteesin virheellinen hyväksyminen) ja väärin negatiivisten (toden hypoteesin virheellinen hylkääminen) välillä: Kun tutkija on enemmän huolissaan väärän positiivisen seurauksista, tulisi luottamusaste asettaa suhteellisen korkealle. Toisaalta kun tutkija on enemmän huolissaan väärän negatiivisen seurauksista, tulisi hyväksymiselle asetetun luottamusasteen olla matalampi. (Emt. 92–96.)

Arvovapausteetin puolustajien ja sen kritisoijien näkemykset eivät välttämättä aina olleet niin kaukana toisistaan kuin ensisilmäyksellä voisi näyttää, eikä kysymystä tieteen ja

⁶ “[Rules of acceptance] would specify how strong the evidential support for a hypothesis has to be if the hypothesis is to be accepted into the system of scientific knowledge” (1965, 92)

arvojen suhteesta viime vuosisadan puolivälin jälkeen missään vaiheessa lopullisesti ratkaistu. Kuitenkin Hempelin jälkeen niin induktiivisen riskin argumentti kuin myös muut arvovapauden kritiikit ovat herättäneet suhteellisen vähän huomiota, ja (ei-tiedollisista) arvoista vapaan tiedeihanteen voidaan nähdä vakiintuneen niin tieteellisissä käytännöissä kuin tieteenfilosofisessa keskustelussakin eräänlaiseksi hyvää tiedettä luonnehtivaksi tunnuspiirteeksi ja yleiseksi normatiiviseksi periaatteeksi, jonka sekä tutkijat että muut yhteiskunnalliset toimijat tunnistavat, ja johon myös hyvin usein arkisissakin tilanteissa mutkattomasti vedotaan. Kuitenkin erityisesti Helen Longinon teos “Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry” (1990) ja sen sisältämä arvosidonnaisten taustaoletusten argumentti (kts. luku 2.3.2.) herätti keskustelun tieteen ja arvojen suhteesta uudella tavalla henkiin. Edelleen vasta tämän vuosituhannen vaihteessa erityisesti Heather Douglasin myötä (2000, 2007, 2009, (kts. myös Cranor, 1993, Shrader-Frechette 1994)) myös induktiivisen riskin argumentille nojaavat näkemykset ovat nousseet uudelleen keskusteluun. Argumenttia ovat kehilleet sittemmin myös esimerkiksi Torsten Wilholt (2009), Kevin C. Elliott (2011), Daniel Steel (2010, 2013), Matthew J. Brown (2013), sekä Justin B. Biddle (2013, 2016).

Miksi sitten induktiivisen riskin argumentti ja ylipäätään tieteen suhde arvoihin on viime vuosikymmeninä herättänyt uudelleen kiinnostusta? Epäilemättä vastaus löytyy valtavista muutoksista, joita tiedemaailma on läpikäynyt viimeisten vuosikymmenten aikana. Yhteiskunnan kasvava taloudellinen ja sosiaalinen riippuvaisuus tiedeperustaisista teknologioista on nostanut uudella tavalla pintaan kysymyksen induktiivisesta riskistä ja arvojen roolista arvioitaessa sellaisia tieteellisiä hypoteeseja, joilla on merkittäviä yhteiskunnallisia seuraamuksia. Erityisesti rokotteiden terveysriskejä, ympäristösaasteiden mittaamista ja ilmastonmuutoksen seurauksia koskevat kiistat ovat laajentaneet tieteenfilosofista ajattelua perinteisemmiltä epistemologian alueilta käytännöllisempiin tieteenfilosofisiin kysymyksiin. (Longino 2002/2015, luku 6.) Lisäksi poliittisesti orientoituneen tiedeneuvonnan lisääntyä ja tutkimusrahoituksen pirstaloiduttua ja yksityistyttyä, on tullut yhä tärkeämmäksi ymmärtää tieteellisen tutkimuksen ja muun yhteiskunnallisen toiminnan välistä suhdetta (Douglas, 2009, 1-21). Viimeaikainen keskustelu induktiivisen riskin argumentin ympärillä ei ole kuitenkaan rajoittunut vain akateemisiin tai tieteenfilosofisiin piireihin, vaan siitä on käyty keskustelua myös mediassa esimerkiksi monia fysiikan, ilmastotutkimuksen ja psykologian tutkimusaiheita koskien (Elliott & Richards, 2017, 5). Siirryn seuraavassa luvussa tarkastelemaan Heather Douglasin

muotoilemaa versiota induktiivisen riskin argumentista ja hänen arvomyönteisempää näkemystä tieteestä.

3.2. Heather Douglasin induktiivisen riskin argumentti

Koska Heather Douglasin (2000, 2007, 2009) muotoilu induktiivisen riskin argumentista on yksi viime aikojen keskustelluimmista arvovapaan tiedeihanteen kritiikeistä, esittelen sen tässä työssä tarkemmin. Heather Douglas vastustaa arvovapausideaalia, muttei vain siksi että se ei ole hänen mielestään saavutettavissa, vaan erityisesti siksi, että se ei hänen mukaansa ole kaikissa tilanteissa toimiva normi ohjaamaan tieteellistä tutkimusta. Douglasin arvomyönteisemmän näkemyksen tieteestä voidaan katsoa perustuvan kahdelle väitteelle: Ensinnäkin koska tieteellinen tutkimus on tiedollista toimintaa, Douglasin mukaan myös tutkijoilla tulee olla moraalinen vastuu tekemistään tiedollisista valinnoista. Toiseksi, koska arvoilla voi olla myös vahingollisia vaikutuksia tieteessä, tulee niille asettaa rajat, ja Douglas tekee tämän jakamalla arvojen vaikutustavat suoriin ja epäsuoriin rooleihin. Esittelen seuraavissa alaluvuissa Douglasin näkemyksen keskeisimmän sisällön. Lisäksi tarkastelen lyhyesti käsityksen pohjalta tehtyä laajennusta induktiivisista riskeistä episteemisiin riskeihin.

3.2.1. Tutkijoiden moraalinen vastuu

Keskeinen lähtökohta Douglasin arvovapauden ihannetta kohtaan esittämässä kritiikissä on se, että se on hänen tulkintansa mukaan historiallisesti muodostunut ajatukselle, joka kieltää tutkijoiden moraalisen vastuun. Edellä esitettyä tiedollisen ja eettisen ajattelun jyrkkää erottelua myös vastustettiin muiden muassa C. West Churchmanin (1948), Richard Rudnerin (1953) ja Philipp Frankin (1953) toimesta, mutta kritiikistä huolimatta arvovapauden ideaali ja ajatus siitä, että tieto ja etiikka tulee pitää toisistaan erillään, vakiinnutti paikkansa tieteenfilosofisessa keskustelussa. Edelleen Isaac Levi erotteli tämän ajattelun pohjalta arvot tiedollisiin ja ei-tiedollisiin arvoihin, minkä myötä hyväksyttiin yleisesti (luvussa 2.2. esitetty) käsitys, jonka mukaan tutkijan tulisi työssään ottaa huomioon ainoastaan hänen alaansa kuuluvia tiedollisia arvoja. (Douglas, 2009, 50–56.)

Douglas nojaa Helen Longinon ja Miriam Solomonin ajatteluun ja esittää, että koska tiede on yhteiskunnallinen instituutio ja tutkimus sosiaalista toimintaa, tulisi myös tutkijoilta odottaa kykyä arvioida ottamiensa riskien yhteiskunnallisia seuraamuksia. Empiiristen väitteiden tekeminen tulisi Douglasin mukaan ymmärtää *uskomuksia muodostavaksi*

toiminnaksi. (Emt. 70.) Douglasin mukaan tutkijat eivät myöskään voi täysin nojata tieteen ulkopuolisiin toimijoihin riskien arvioinnissa, sillä he itse ovat yleensä tutkimiansa aiheiden parhaita asiantuntijoita ja kantavat erityisesti tiedeneuvonnan muodossa erityistä auktoriteettiasemaa (emt. 74-75).

Toimijoiden vastuu ei tietenkään jatku loputtomiin, ja moraalinen vastuu voidaan erottaa kausaalista vastuusta. Niin tutkijoita kuin muitakin toimijoita koskee väite, jonka mukaan se, että on osana kausaalista ketjua, ei vielä tuota toimijalle moraalista vastuuta. Vaikka saatankin olla kausaalisesti syynä joihinkin lastenlasteni elämän tapahtumiin, tämä ei aiheita minulle heidän teoistaan moraalista vastuuta. (Emt. 67.) Moraalinen vastuu edellyttää enemmän kuin kausaalista vastuuta, kuten ymmärrystä siitä, mitä on tekemässä, ja tosiasiallista mahdollisuutta tehdä valintoja. Douglas nojaakin Joel Feinbergin (1970) käsitykseen piittaamattomasta (engl. reckless) ja välinpitämättömästä (engl. negligent) käytöksestä. Toiminnan voidaan ajatella olevan (a) *piittaamatonta*, kun henkilö on täysin tietoinen ottamistaan tai aiheuttamistaan riskeistä, näiden riskien ollessa epäoikeutettuja. Riskien oikeutus liittyy tässä yhteydessä meidän kykyymme punnita tekojemme tärkeyttä. Douglas antaa esimerkiksi ylinopeuden ajamisen: riski on oikeutettu, mikäli toimija yrittää saada haavoittunut henkilö nopeasti sairaalaan, ja epäoikeutettu mikäli hurjastelu on vain hauskanpitoa. Sen sijaan toiminta on (b) *välinpitämätöntä*, mikäli henkilö ei ole tietoinen riskeistä, silloin kun hänen tulisi olla. Aina ei ole helppo määritellä sitä, minkä verran harkintaa toimijoilta voidaan odottaa, mutta yleensä moraaliteorioissa on viitattu siihen, minkä verran järkevältä toimijalta (reasonable person) voidaan odottaa. (Emt. 68-70.)

Douglasin mukaan tutkijoiden tulee tehdä moraalisia valintoja kaikissa tutkimuksen vaiheissa tilastollisen merkitsevyyden standardeja koskevista valinnoista sekä aineiston luokittelusta ja tulkitsemisesta aina päätöksiin teorioiden hyväksymisestä ja hylkäämisestä (emt. 103.). Yksi kuvaavimmista Douglasin antamista esimerkeistä koskee epidemiologista tutkimusta. Epidemiologia on terveys- ja lääketieteellinen tutkimusala, jossa tutkitaan terveyteen liittyvien ilmiöiden jakaantumista ja syy-yhteyksiä väestötasolla. Douglasin antamassa esimerkissä tutkijat havaitsivat korrelaation tietyn saasteen ja hengitystiekuolleisuuden välillä. Epidemiologiselle tutkimukselle on tyypillistä tiedollinen epävarmuus, koska usein evidenssiä löytyy sekä puolesta että vastaan, ja koska tutkimuksen alkuvaiheessa taudinaiheuttajien ja terveysriskien välillä on yleensä löydettävissä yksinkertainen korrelaatio, muttei esimerkiksi kliinisessä tutkimuksessa tuotettua aineistoa. Mikäli on tiedollisesti epävarmaa, aiheuttaako saaste terveyshaittoja ja kuolleisuutta, tulee tutkijan tehdä valinta edellä esitettyjen hyväksymisvirheen ja hylkäämisvirheen välillä, ja

käytännössä tämä tarkoittaa tiedollista päätöstä liiallisen säännöstelyn ja ihmisille aiheutettujen terveyshaittojen ja kuolleisuuden välillä. (Emt. 80-82.) Koska esitetyn kaltaisissa esimerkeissä kyse on usein tilastollisesta tutkimuksesta, on hypoteesien hyväksyminen ja hylkääminen on lopulta kiinni siitä, mikä määrä haittaseuraamuksia tulkitaan tilastollisesti merkitseväksi. Tavanomaisesti aineistossa havaittu ero katsotaan merkitseväksi, kun sen todennäköisyys esiintyä sattumalta on pienempi kuin 0.05. Kuitenkin koska merkitsevyyttä koskevat valinnat ovat sopimuksenvaraisia, tulisi Douglasin mukaan merkitsevyytensä asettaa matalammalle, kun tutkijat haluavat välttää vääriä negatiivisia. Vastaavasti kun tutkijat haluavat välttää vääriä positiivisia, tulisi merkitsevyytensä asettaa korkeammalle (emt 103-106). Mikäli tutkijoita siis voidaan pitää moraalisesti vastuullisina toimijoina, heidän voidaan Douglasin mukaan odottaa ottavan huomioon myös virheeseen perustuvan toiminnan seuraamuksia, ja näitä seuraamuksia puntaroidessaan heidän tulee joissain tapauksissa nojata myös eettisiin, yhteiskunnallisiin ja sosiaalisiin arvoihin (emt.82-84).

3.2.2. Arvojen suorat ja epäsuorat roolit tieteessä

Kuitenkaan jonkin asian todeksi haluaminen ei edelleenkään tee siitä totta. Arvojen vaikutukselle tieteenteossa tulee olla rajoituksensa, mutta Douglas ei usko perinteisen arvovapausideaalin tai jaottelun tiedollisiin ja ei-tiedollisiin arvoihin asettavan niitä. (Emt. 87.) Kuten olen luvussa 2.3.3. esittänyt, tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelu on kohdannut paljon kritiikkiä, sillä läheskään aina ei ole selvää missä niiden rajapinta kulkee, vaan ne näyttäisivät pikemminkin sekä limittyvän että vaikuttavan toisiinsa. Lisäksi monien ei-tiedollisiksi ymmärrettyjen arvojen voidaan nähdä edistäneen tieteen tiedollisia päämääriä ja siten esimerkiksi parantaneen sen objektiivisuutta. Carl Hempelin (1965) ajatteluun nojaten Douglas näkee, ettei arvoilla voi kuitenkaan olla tutkimusevidenssiin verrattavaa roolia tieteellisten väittämien oikeutuksessa, vaan ne auttavat meitä pikemminkin määrittelemään evidenssin riittävyttä tai painavuutta. Näin ollen Douglas erottelee toisistaan kaksi erilaista tapaa, joilla arvot voivat tutkimuksen oikeutusprosessissa vaikuttaa, kaksi erilaista roolia, joissa arvot voivat toimia: suora rooli ja epäsuora rooli. Douglasin mukaan keskeistä ei siis olekaan se, *minkä tyyppiset* arvot saavat vaikuttaa tieteelliselle tutkimukselle keskeisissä prosesseissa, vaan se, *missä roolissa* ne vaikuttavat. Kun arvot vaikuttavat tieteeseen (1) *suorassa roolissa*, ne toimivat *itsessään* syynä hyväksyä tai hylätä

tieteellisiä väittämiä tai teorioita – siis samalla tavalla kuin tutkimusevidenssi. Kun arvot vaikuttavat tieteessä (2) *epäsuorassa roolissa*, ne *auttavat arvioimaan* tutkimusevidenssin jättämien virhemahdollisuuksien vakavuutta sekä sitä, mikä määrä evidenssiä riittää hyväksymään tai hylkäämään tieteellisiä väittämiä. Epäsuora vaikutus ei siis salli arvojen korvata tai sivuuttaa tutkimusevidenssiä. (Emt. 96.) Douglas esittääkin, että arvoilla (olivat ne sitten perinteisesti tiedollisiksi tai ei-tiedollisiksi määritellyjä) saa olla epäsuora vaikutus tieteelliseen prosessiin sen kaikissa päätöksenteon vaiheissa, mutta suora vaikutus vain hyvin rajatuissa tilanteissa (emt. 88). Näin ollen Douglasin mukaan arvojen vaikutus tieteellisessä tutkimuksessa on marginaalinen, ja sen merkitys myös vähenee aina sitä mukaa kuin tieteellisen evidenssin määrä kasvaa, ja tiedollinen epävarmuus vähenee (emt. 104).

Douglasin mukaan siis niin ei-tiedollisiksi ymmärretyt (eettiset, sosiaaliset ja yhteiskunnalliset) kuin tiedollisiksi ymmärretyt arvot saavat vaikuttaa tieteellisessä oikeutusprosessissa, mutta ainoastaan epäsuorassa roolissa. Arvot eivät saa koskaan ottaa evidenssin paikkaa tai vaikuttaa samalla tavalla kuin evidenssi. Emmehän halua hyväksyä jotakin tieteellistä väittämää tai teoriaa vain siksi, että se ajaa tiettyjä sosiaalisia tai eettisiä päämääriä, muttemme myöskään vain siksi, että se on esimerkiksi yksinkertainen. Douglasin mukaan arvovapausideaali nykymuodossaan, sekä siihen olennaisesti kytkeytyvä tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelu, on siis yhtäältä liian salliva, antaessaan tiedollisiksi ymmärrettyjen arvojen vaikuttaa suorassa roolissa tieteellisten hypoteesien oikeutusprosessissa, ja toisaalta liian tiukka rajatessaan kaikki sosiaaliset, yhteiskunnalliset ja eettiset arvot tieteellisen oikeutusprosessin ulkopuolelle (emt. 103).

3.2.3. Argumentin kehittelyä: Induktiiviset riskit vai episteemiset riskit?

Douglasin muotoilema induktiivisen riskin argumentti on herättänyt paljon keskustelua, ja monet ovat tarkentaneet ja kehitelleet sitä myös eteenpäin (kts. esim. Torsten Wilholt (2009), Kevin C. Elliott (2006, 2011), Steel, Daniel (2010, 2013), Katie Steele (2012) ja Matthew J. Brown (2013) Justin B. Biddle (2016) sekä Justin B. Biddle ja Rebecca Kukla (2017)). Ennen kuin siirryn tarkastelemaan kritiikkiä, jota argumentille on esitetty, nostan tässä yhteydessä esiin erään mielenkiintoisen huomion Douglasin käyttämästä induktiivisen riskin käsitteestä.

Justin B. Biddle ja Rebekka Kukla (2017) ovat nimittäin tarkastelleet Douglasin argumentaatiota, ja esittävät, ettei kaikissa hänen antamissaan esimerkeissä ole sanan varsinaisessa merkityksessä kyse *induktiivisesta riskistä* – ainakaan mikäli haluamme olla

käsitteellisesti täsmällisiä. Vaikka induktiivisen riskin ensimmäisen sukupolven edustajien, Rudnerin, Hempelin ja Churchmanin, esittämissä klassisissa muotoiluissa argumentista oli myös paljon eroavaisuuksia, jakoivat he kaikki Biddlen ja Kuklan mukaan saman ydinajatuksen, jonka mukaan argumentti koskee nimenomaan tieteellistä päättelyä eli induktiota. Sanamukaisesti induktiivisen riskin käsitteessä olisi siis kyse riskistä, joka otetaan, kun väitetään, että *evidenssi antaa tukea hypoteesin hyväksymiselle*. Douglasin muotoilema induktiivisen riskin argumentti on Biddlen ja Kuklan mukaan sittemmin laajentanut käsitteen merkitystä sen klassisista muotoiluista koskemaan myös muita tieteenteon vaiheita kuin vain tieteellistä johtamista. (Biddle, Kukla 2017, 215–216.) Kaikkiin tutkimuksen vaiheisiin sisältyy väärässä olemisen riski, mutta aina ei ole kyse *tieteellistä induktiota* koskevasta riskistä. Douglasin mukaan induktiivisen riskin mahdollisuus on läsnä kaikissa ”tieteensisäisissä” vaiheissa, jotka hän jakaa metodologisiin valintoihin, tutkimusaineiston keräämiseen ja luokitteluun, sekä tutkimusdatan tulkittamiseen (Douglas, 2000, 563, 565). Douglasin pyrkimyksenä on ollut ammentaa selitysvoimaa myös muista, edellä esittämistäni, arvovapautta vastaan muotoilluista argumenteista, ja käsitys antaa siten myös osviittaa siitä, millaisia yhteyksiä arvovapauden eri kritiikeistä voidaan mahdollisesti löytää. Biddle ja Kukla ehdottavatkin, että tutkimuksen eri vaiheita koskevista riskeistä puhuttaessa käyttäisimme yleisempää käsitettä *episteeminen riski* (ts. tiedollinen riski) (Biddle & Kukla 2017, 218–224). Kaikki episteemiset riskit ilmaisevat siis tieteellisen tutkimuksen eri vaiheisiin sisältyvien virheidä mahdollisuuden, mutta induktiivinen riski on vain yksi episteemisten eli tiedollisten riskien muodoista, joita tutkimusprosesseissa tulee väistämättä vastaan.

3.3. Induktiivisen riskin argumentille esitetty kritiikki

3.3.1. ”Käsienpesun” teoria: todennäköisyyksien arvioiminen ja epävarmuuksien eksplikoiminen

Keskeisimmät induktiivisen riskin argumenttia vastaan esitetyt kritiikit perustuvat näkemykselle, jonka mukaan tutkijan ei tiedollisista riskeistä huolimatta tarvitse nojata arvoihin tieteellisessä oikeutusprosessissa, sillä tutkijan on mahdollista arvioida hypoteesien paikkansapitävyyden todennäköisyyttä tai ilmaista selkeästi tutkimukseen sisältyvät tiedolliset aukot ja epävarmuudet. Tutkijat voivat siis ”pestä kätensä” arvokysymyksistä tiedollisen oikeutuksen alueella, jolloin kaikki muu kuin tiedollinen arviointi jää muiden toimijoiden kuin tutkijoiden harteille. Jo Richard Jeffrey ilmaisi tämänkaltaisen argumentin Rudnerille vuonna 1956 esittämässään kritiikissä. Mikäli tutkijat tekevät arvosidonnaisia valintoja, eivät he Jeffreyyn mukaan hyväksy tai hylkää tieteellisiä teorioita sanan varsinaisessa merkityksessä lainkaan. Sen sijaan tutkijoiden on mahdollista välttää arvosidonnaisuus yksinkertaisesti arvioimalla tieteellisten hypoteesien paikkansapitävyyden todennäköisyyttä eli niiden varmuuden tasoa. (Jeffrey 1956, 237, 245.) Jeffreyyn näkemyksen keskeisin ongelma on kuitenkin se, ettei hänen kuvauksensa tutkimustulosten muodostamisesta näytä käytännössä pitävän paikkaansa: tutkijat todella hyväksyvät ja hylkäävät hypoteeseja ja mikäli hyväksymme ajatuksen, jonka mukaan tieteenfilosofian (ja laajemmin tieteen tutkimuksen) tehtävänä on tarjota vakuuttava kuvaus tieteestä, emme voine hyväksyä Jeffreyyn näkemystä tieteellisistä oikeutusprosesseista (Resnik 2017, 62–63).

Toisaalta Jeffreyyn näkemystä voidaan kuitenkin hioa erottelemalla hypoteesien hyväksyminen *tiedollisiin tarkoituksiin* ja hypoteesien hyväksyminen *käytännöllisiin tarkoituksiin*. Tällöin tutkijoiden tulisi olla kiinnostuneita tieteellisten hypoteesien hyväksymisestä ja hylkäämisestä ainoastaan tiedollisiin tarkoituksiin ja jättää arviointi käytännöllisistä seurauksista muiden toimijoiden harteille. (Emt. 63.) Kuitenkin kuten edellä on esitetty, Douglasin vastaväite tähän perustuu hänen käsitykseensä tutkijoiden yleisestä moraalisesta toimijuudesta ja heidän auktoriteettiasemansa tuomasta erityisasemasta moraalitoimijoina: Douglasin mukaan tutkijoilla on moraalinen velvollisuus harkita myös (käytännöllisiä) eettisiä ja sosiaalisia seuraamuksia tieteellisiä hypoteeseja hyväksyessään ja hylätessään, sillä he ovat usein tutkimusaiheidensa parhaita asiantuntijoita. Sen sijaan esimerkiksi yhteiskunnalliset päättäjät eivät ole useinkaan riittävän pätevässä tiedollisessa

asemassa purkamaan tutkimustuloksia osiinsa, ymmärtämään täysin, mistä tutkimustuloksissa on kyse, tai minkälaisien reunaehtojen sisällä niitä tulisi tulkita. Juuri tästä syystä tutkijoiden asiantuntijuuteen tukeudutaan tiedeperustaisen neuvonnan muodossa. (Douglas 2000, 74–75.)

Tällä vuosikymmenellä Gregor Betz (2013) on puolustanut tätä niin kutsuttua käsienspesun teoriaa esittämällä, että tutkijat voivat täyttää myös moraaliset velvollisuutensa auttaa päättäjiä ja kansalaisia ymmärtämään tutkimustuloksia paremmin artikuloimalla löydökset huolellisesti ja tuomalla epävarmuudet ja tiedonaukot eksplisiittisesti esiin. Tekemällä näin tutkijat auttaisivat päättäjiä ja yleisöä tulkitsemaan tutkimustuloksia, sekä ymmärtämään tieteellisen tiedon epävarmuutta ja sen puutteita sisällyttämättä ei-tiedollisia arvoja heidän omaan päättelyynsä hypoteesien oikeuttamisen vaiheessa. Betz on pyrkinyt osoittamaan, että esimerkiksi ilmastotutkimuksessa tutkijat usein esittävät tieteelliset hypoteesinsa pikemminkin *varauksellisten hypoteesien* (engl. hedged hypotheses) muodossa, kuin ehdottomien väittämien muodossa. (Betz 2013, luku 4.) Betz on tarkastellut esimerkkinä kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n tutkimusraporttien ja niitä koskevien ohjeistusten metodologiaa, ja pyrkinyt osoittamaan, että tällaisissa laajoissa ja vaikeasti hallittavissa tutkimuskysymyksissä, kuten ilmaston lämpenemistä koskevissa kysymyksissä, tutkijat todella esittävät varauksellisia hypoteeseja ja todennäköisyyksiä esimerkiksi ilmaston lämpenemisestä aiheutuvien vaikutusten sekä näitä koskevien interventioiden ja niiden vaikutusten välillä (emt. luku 5).

Voidaan kuitenkin väittää, ettei Betzin näkemyksen mukainen tutkimus aina ohjeista päättäjiä ja kansalaisia riittävästi. Resnik (2017, 65) vertaa tällaista tiedeneuvontaa lääkärikäyntiin, jossa lääkäri antaa potilaalle kuvauksen tämän terveydentilasta, muttei anna potilaalle selvää näkemystään tai lääketieteellistä neuvoa. Potilas nojaa lääkärin auktoriteettiin siinä toivossa, että saa tältä diagnoosin ja lääketieteellisiä neuvoja hoitoa varten. Yhtä lailla voidaan väittää päättäjien ja kansalaisten tukeutuvan tutkijoihin ei vain siinä toivossa, että heiltä saa tietoa, vaan myös neuvoja ja toimintaohjeita, kuinka toimia tieteellisen tiedon varassa.

Voidaan myös väittää, ettei Betzin analyysi onnistu kumoamaan induktiivisen riskin argumentin keskeisintä vaatimusta tutkijoiden moraalisesta vastuusta, sillä kritiikki ei ota huomioon, että tutkijat ovat vastuussa toiminnastaan (vääristä negatiivisista ja vääristä positiivisista) ja tutkimuksen haittaseuraamuksista silloinkin, kun he esittäisivät varauksellisia hypoteeseja. Vaikka tutkijoiden voitaisiin todeta esittäneen tutkimuksessa pikemminkin varauksellisia hypoteeseja kuin ehdottomia väittämiä, induktiivisen riskin

argumentin puolustaja voi silti vastata tähän toteamalla, ettei tutkija ole ottanut täyttä eettistä vastuuta ja suhtautuu tutkimukseen mahdollisesti liittyviin haittavaikutuksiin välinpitämättömästi (John 2015, 4–5). Myös varauksellisten hypoteesien esittäminen on uskomuksiin perustuvaa *toimintaa*, eli episteeminen valinta tehdä tai olla tekemättä jotakin.

Mielenkiintoista Betzin esimerkissä on se, että se koskee juuri ilmastotutkimusta, joka on viime aikoina herättänyt paljon kiistoja tutkimuksen luotettavuudesta. Betzin analyysin voi myös tulkita olevan samantapainen puolustus hyökkäyksiltä tutkimusten väitettyä epäluotettavuutta ja epätieteellisyyttä vastaan, jotka ovat perinteisesti olleet tuttuja yhteiskuntatieteille. Kuitenkin, mikäli voimme osoittaa, että esimerkiksi IPCC:n tutkimusraportit ovat jonkinasteisesta arvosidonnaisuudestaan huolimatta tieteellisesti objektiivisia, onko meillä tarvetta puolustaa niiden arvovapautta?

3.3.2. Onko induktiivisen riskin argumentissa kyse tieteestä vai tiede neuvonnasta?

Mikäli tutkijoiden moraalinen vastuu velvoittaa heitä tukeutumaan toisinaan myös eettisiin, yhteiskunnallisiin ja sosiaalisiin arvoihin antaakseen neuvoja ja toimintaohjeita muille yhteiskunnallisille toimijoille, herää kysymys, koskeeko induktiivisen riskin argumentti tieteellistä tutkimusta vai tiede neuvontaa. Katie Steele (2012) on esittänyt, että induktiivisen riskin argumentissa on kyse ennen kaikkea tiede neuvontaa koskevasta ongelmasta. Steelen mukaan arvomyönteisempien näkemysten kannattajille esitetty kritiikki on osin oikeutettua, sillä ainakin vaikeasti hallittavissa tiedekysymyksissä – kuten Betzin antamassa esimerkissä ilmastoraporteista – usein todella esitetään todennäköisyyksiä. Steel kuitenkin huomauttaa, että vaikka induktiivisen riskin argumenttia vastaan esitetty kritiikki on monin paikoin oikeutettua, tutkijoiden tulee usein käytännöllisistä syistä esittää päättäjille tiede neuvontaa sellaisen yksinkertaistetun tai standardisoidun tiedon tai todennäköisyysasteikkojen muodossa, joka on karkeammassa muodossa kuin heidän todelliset uskomuksensa ja tulkintansa. Steelen mukaan tästä syystä tutkijat joutuvat toisinaan tekemään myös arvoarvostelmia antaessaan tiede neuvontaa päättäjille, ja siten induktiivisen riskin argumentti koskee ennen kaikkea tiede neuvontaa. (Steele 2012, 899.)

Voidaanko tiedettä ja tiede neuvontaa kuitenkin aina erottaa näin selvästi toisistaan? Tällaisen käsityksen mukaan tiedepohjainen neuvonta nähdään tieteen ulkopuolisena toimintana, tai ainakin jonkinlaisena tieteellisen tutkimuksen ja yhteiskunnallisen päätöksenteon väliin asettuvana alueenaan. Toisaalta Douglasin väitteen mukaan tutkijoilla

on velvollisuus ottaa huomioon tutkimuksensa eettiset ja sosiaaliset seuraukset hypoteesien oikeuttamisprosessissa silloinkin, kun heitä ei ole pyydetty toimimaan päättäjien ja kansalaisten neuvonantajina, sillä kuten edellä on esitetty, päättäjät ja kansalaiset nojaavat tieteessä tuotetun tiedon varaan juuri siksi, että tutkijat ovat tutkimusaiheidensa parhaita asiantuntijoita ja pystyvät siten arvioimaan parhaiten esimerkiksi syy-seuraussuhteita. Keskustelu siitä, koskettaako induktiivisen riskin argumentti itse tutkimustyötä vai tiedeneuvontaa, tuo hyvin esiin sen, että arvovapauskeskustelussa ei ole kyse vain tieteen ja arvojen suhteesta, vaan myös laajemmalti tieteen ja muiden yhteiskunnallisten toimintojen suhteesta. Missä kulkee tieteen ja tiedeneuvonnan raja? Palaan tämä kysymyksen äärelle vielä luvun loppupuolella.

3.3.3. Uhkaako tutkijoiden moraalinen vastuu demokraattista päätöksentekoa?

Induktiivisen riskin argumenttia ja tutkijoiden eettistä vastuuta koskee kuitenkin myös toisenlainen huoli. Erityisesti tiedeneuvontaan kytkeytyvän tieteellisen tutkimuksen mahdollista arvosidonnaisuutta koskee nimittäin huoli siitä, että tutkijoiden erityisosaaminen ja sen tuoma, jopa elitistinen asema uhkaavat demokraattisen yhteiskunnan peruseriaatteita. Mikäli tutkijoilla on myös tutkijan roolissa eettistä tai yhteiskunnallista vastuuta, pelätään että tämä vastuu uhkaa niitä toimijoita, joille valta yhteiskunnallisista valinnoista ja kehittämisestä kuuluu, eli demokraattisesti valittuja päätöksentekijöitä, ja siis viime kädessä kansalaisia. Tieto on valtaa, mutta tutkijoita ei ole valittu samanlaisen demokraattisen prosessin läpi kuin päättäjiä, joten pelätään, että arvosidonnaisuus antaa tutkijoille jopa liikaa valtaa siitä, mihin suuntaan yhteiskuntaa kehitetään (Pielke 2007; Betz 2013).

Douglasin keskeisin vastaus tähän kritiikkiin on, että tutkijoiden tulee tuoda tutkimuksen oikeutusprosessissa vaikuttaneet arvositoumukset eksplisiittisesti esiin (2009, 155). Douglas on kuitenkin tietoinen, ettei tällainen tutkimuksen läpinäkyvyys yksin riitä vastaamaan huoleen, ja ehdottaakin, että tämän lisäksi erilaisten deliberatiivisten prosessien avulla voitaisiin taata, että tutkimuksen sidosryhmillä olisi jo tutkimuksen eri vaiheissa mahdollista osallistua tutkimuksen arviointiin esimerkiksi tiedeneuvontalautakuntien muodossa (Douglas 2009, 171–175). Myös demokraattiseen päätöksentekoon liittyvä huoli alleviivaa, miten monisyisestä kysymyksestä tieteen ja arvojen välisessä suhteessa on kyse.

3.3.4. Riittääkö induktiivisen riskin argumentti kumoamaan arvovapauden?

Edellä esitetyn valossa vaikuttaa siltä, että moniin kritiikkeihin ja huoliin, joita induktiivisen riskin argumenttiin ja arvomyönteisiin tiedekäsityksiin kohdistuu, voidaan löytää sekä teoreettisia vastauksia että käytännöllisiä ratkaisuja, mutta riittääkö induktiivisen riskin argumentti lopulta haastamaan arvovapausteetin, vai onko se argumentaatioissaan liian maltillinen? Inmaculada de Melo-Martin ja Kristen Intemann (2016) nojaavat hyvin pitkälti edellä esitettyihin argumentteihin, mutta ovat muotoilleet niiden pohjalta hieman erilaisen kritiikin induktiivisen riskin argumenttia vastaan. De Melo-Martin ja Intemann nimittäin väittävät, ettei induktiivisen riskin argumentti onnistu kumoamaan arvovapauden ihannetta, koska se jakaa arvovapausteetin kanssa lopulta saman oletuksen, jonka mukaan ei-tiedollisilla arvoilla ei ole *varsinaista* roolia tutkimusevidenssin määrittelyssä. De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan arvovapausteetin kumoamiseksi juuri tämä oletus tulisi kumota, mutta yksin induktiivisen riskin argumentti ei rajallisuutensa vuoksi siihen riitä.

De Melo-Martinin ja Intemannin ovat muotoilleet edellä esitettyjen kritiikkien pohjalta kolme kriteeriä, jotka arvovapausteetiä haastavien näkemysten tulisi kyetä täyttämään, jotta ne todella haastaisivat arvovapausteetin ydinajatuksen. He kutsuvat näitä kriteerejä välttämättömyyskriteeriksi, toiveajattelun kriteeriksi sekä demokratiakriteeriksi. Näistä ensimmäisen eli (1) *välttämättömyyskriteerin* mukaan ei-tiedollisten (tai kontekstuaalisten) arvojen tulisi olla edes joskus välttämättömiä tieteelliselle päättelylle (de Melo-Martin & Intemann, 2016, 502). Kuten olen jo edellä esittänyt, kriteerin keskeisin merkitys on se, että arvovapaushanteen kumoamiseksi ei riitä osoittaa, että tiede on toisinaan käytännössä epätäydellistä ja siten myös esimerkiksi arvosidonnaista (deskriptiivinen taso), vaan kritiikin tulisi pyrkiä osoittamaan, ettei tieteen edes tulisi pyrkiä arvovapauteen, sillä se ei olisi tieteelle keskeisten tavoitteiden kannalta kannattavaa tai tarkoituksenmukaista (normatiivinen taso). Koska välttämättömyyden käsite itsessään on monimerkityksinen, jakavat de Melo-Martin ja Intemann sen edelleen loogiseen, episteemiseen, pragmaattiseen ja eettiseen välttämättömyyteen.

Looginen välttämättömyys (1a) merkitsee sitä, että tieteessä olisi loogisesti mahdotonta vetää johtopäätöksiä siitä, mitä hypoteeseja tulisi hyväksyä ja mitä hylätä vetoamatta arvoihin. De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan on kuitenkin vaikea nähdä millä tavalla arvot olisivat loogisesti välttämättömiä Douglasin kuvaamissa empiirisen epävarmuuden tilanteissa, sillä johtopäätöksiä tieteellisten väittämien paikkansapitävyydestä voidaan tehdä monella muullakin tavalla. *Episteeminen eli tiedollinen välttämättömyys* (1b)

merkitsee sitä, että arvoihin vetoaminen olisi välttämätöntä, jotta tiede pystyisi edistämään tiedollisia päämääriään, kuten totuutta tai empiiristä vastaavuutta. Tämän kohdalla taas ongelma on siinä, että Douglas ja muut induktiivisen riskin argumenttia kehittäneet eivät de Melo-Martinin ja Intemannin mukaan edes pyri väittämään, että arvoilla olisi episteemisesti välttämätön rooli. (De Melo-Martin & Intemann, 2016, 505.) Douglasin keskeinen näkemys sen sijaan on, että ei-tiedollisilla arvoilla on tieteessä *epäsuora*, tiedollisesti epävarmoissa tilanteissa avustava rooli, ja lisäksi hänen käsityksen mukaan, mitä enemmän tutkimusevidenssiä jonkin hypoteesin tueksi on, sen pienempi rooli ei-tiedollisille arvoille jää (Douglas 2000, 577; 2009, 96, 107.) *Pragmaattinen välttämättömyys* (1c) taas merkitsee sitä, että arvot olisivat välttämättömiä, jotta tiede voisi edistää pragmaattisia päämääriä, kuten tarjota tiedoneuvontaa ja auttaa siten esimerkiksi yhteiskunnallisessa päätöksenteossa (de Melo-Martin & Intemann, 2016, 505). Niin ikään näkemys arvojen pragmaattisesta välttämättömyydestä kohtaa de Melo-Martinin ja Intemannin mukaan vakavia ongelmia. Ensinnäkään heidän mielestään ei ole selvää, että näkemys eroaa millään merkittävällä tavalla arvovapausteesta, sillä kuten edellä on esitetty, myös arvovapausihanteen kannattajat voivat allekirjoittaa näkemyksen, jossa ei-tiedollisilla arvoilla on rooli yhteiskunnallista päätöksentekoa tukevan tiedoneuvonnan muodossa. Tällaisessa näkemyksessä tiedoneuvonta nähdään kuitenkin olennaisesti tieteellisen tutkimuksen ulkopuolisena toimintana. Tässä kohtaa de Melo-Martin ja Intemann siis vetoavat pitkälti edellä (luvut 3.3.1. ja 3.3.2.) esitettyihin näkemyksiin ja esittävät, että tutkijoiden olisi mahdollista erottaa tutkijan ja tiedoneuvojan roolit toisistaan, ja siten itse tutkimustyö ja sen ydintehtävät eivät edellyttäisi arvoille oikeutettua roolia. Lisäksi epätiedon, epävarmuuksien ja avoimien kysymysten kohdalla tutkijat voisivat ja heidän tulisi pyrkiä ei-tiedollisten arvojen sijaan hyödyntämään esimerkiksi useampia erilaisia menetelmiä tai tilastollista merkitsevyyttä määrittäviä parametreja. (De Melo-Martin & Intemann 2016, 506-507.) Kuten olen jo edellä esittänyt, nämäkään näkemykset eivät ole ongelmattomia. Palaankin tieteen ja tiedoneuvonnan kysymykseen vielä jäljempänä. Viimeiseksi ei-tiedollisten arvojen voitaisiin ajatella olevan (1d) *eettisesti välttämättömiä*. Tämän näkökulman mukaan, tutkijoiden tulisi vedota ei-tiedollisiin arvoihin, jotta he voisivat täyttää eettiset velvollisuutensa. Kuten edellä on esitetty, Douglasin mukaan tämä on seurausta yleisestä moraalisesta velvoitteesta, jonka mukaan kaikkien toimijoiden, myös tutkijoiden, on otettava huomioon tekojensa seuraukset. De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan ei ole kuitenkaan selvää, että episteemisiä riskejä koskevissa epävarmuuden tilanteissa tutkija täyttäisi eettiset velvoitteensa juuri ei-tiedollisiin arvoihin vetoamalla. Yhtä hyvin voitaisiin väittää

tutkijoiden täyttävän eettiset velvoitteet esimerkiksi tiedollisin metodein. (De Melo-Martin & Intemann 2016, 507-508.)

Välttämättömyuskriteerin lisäksi arvovapausteetin haastajien tulisi de Melo-Martinin mukaan täyttää vielä kaksi kriteeriä. *Toiveajattelua* (2) koskevan kriteerin mukaan, jotta arvoilla voisi olla oikeutettu rooli tieteellisissä ydintehtävissä, tulisi tutkijoiden ja tiedeyhteisöjen kyetä välttämään toiveajattelua: tieteellisten väittämien oikeutus ei saisi perustua sille, miten asioiden halutaan olevan, sen sijaan miten ne todella ovat (de Melo-Martin & Intemann, 2016, 502-503). Niin ikään tätäkin näkökulmaa on sivuttu edellä, ja sen merkittävyys syntyy tarpeesta suojella tieteen tiedollista integriteettiä. De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan Douglasin muotoilema induktiivisen riskin argumentti epäonnistuu täyttämään myös tämän kriteerin, sillä välttääkseen toiveajattelun sudenkuopan – eli sen, että asian todeksi haluaminen tekisi siitä totta – Douglas päätyy tekemään arvovapausidealin kanssa yhteensopivan oletuksen, jonka mukaan ei-tiedollisilla arvoilla ei ole tieteessä varsinaista roolia: Douglas jakaa arvojen vaikutustavat suoriin ja epäsuoriin rooleihin, sekä päätyy näin rajaamaan arvoille *epäsuoran* roolin ainoastaan *tiedollista epävarmuutta koskeviin tilanteisiin*. Tätä valintaa korostaa edellä mainittu huomio siitä, että Douglasin mukaan ei-tiedollisten arvojen rooli tieteellisten hypoteesien oikeutusta koskevissa prosesseissa vähenee sitä mukaa kun tutkimusevidenssi lisääntyy ja tarkentuu. Mikäli ei-tiedollisille arvoille rajataan oikeutettu rooli vain evidenssin kannalta epäselvissä tilanteissa, joita tieteellisessä tutkimuksessa väistämättä tulee vastaan, jää De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan hyvin kyseenalaiseksi, eroaako argumentti arvovapausteetin ydinajatuksista, jonka on tarkoitus toimia nimenomaan tieteentekoa ohjaavana *ideaalina*. Mikäli Douglasin arvomyönteinen näkemys tieteestä onnistuu väistämään toiveajattelun sudenkuopan, päätyy se De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan vain vahvistamaan arvovapausteesiä itseään. (Emt. 2016, 510.)

Lisäksi, mikäli tutkijoilla voidaan ajatella olevan eettistä vastuuta myös tutkijan ominaisuudessa, ja arvoilla tutkimuksessa eettisesti välttämätön rooli, tulisi arvomyönteisempien tiedenäkemysten ottaa huomioon edelläkin (luvussa 3.3.3.) esitetty, huoli ja taata se, että tutkijoilla ei ole toisaalta liikaa valtaa yhteiskunnallisissa arvokysymyksissä (De Melo-Martin & Intemann 2016, 508). De Melo-Martin ja Intemann kutsuvat tätä (3) *demokratiakriteeriksi*. Sen mukaan, jotta ei-tiedollisilla arvoilla voisi olla oikeutettu rooli tieteellisissä ydintehtävissä, tämä ei saisi olla ristiriidassa yhteiskunnan demokraattisten periaatteiden kanssa. Mikäli eettisillä, poliittisilla ja yhteiskunnallisilla arvoilla on oikeutettu rooli tieteessä, voidaan tutkijoilla nähdä olevan merkittävää valtaa

siihen, millaista tieteellistä tietoa yhteiskunnassa tuotetaan ja erityisesti siihen, minkälaisia yhteiskunnallisia valintoja tiedenevonnalle perustuvassa poliittisessa päätöksenteossa tehdään. Yksin tutkijoilla ja tiedeyhteisöllä ei kuitenkaan ole erityistä auktoriteettia tehdä eettisiä ja yhteiskunnallisia arvovalintoja, joten arvovapauden puolustajat pelkäävätkin tieteen arvosidonnaisuuden uhkaavan yhteiskunnan demokraattisia periaatteita. Kuten de Melo-Martin muistuttavat, on tämän näkökulman huomioiminen tärkeää, sillä on tapauksia, joissa esimerkiksi kaupallisten intressien voidaan nähdä tunkeutuneen haitallisella tavalla tieteellisiin ydinprosesseihin (De Melo-Martin & Intemann 2016, 503). Kuten olen edellä esittänyt, Douglas pyrkii täyttämään tämän kriteerin vaatimuksella, että tutkijoiden tulisi tuoda ei-tiedolliset arvoarvostelmansa eksplisiittisesti esiin (2009, 155), sekä vaatimuksella antaa tilaa erilaisille deliberatiivisille eli avoimen keskustelun prosesseille, jotka antaisivat sidosryhmille osallistuvan roolin jo tutkimusprosessin aikana (2009, 171–175). Tällaiset näkemykset kohtaavat toki myös monia erilaisia käytännön haasteita, mutta tässä yhteydessä keskeisintä lienee de Melo-Martinin ja Intemannin huomio, jonka mukaan Douglasin näkemys olisi edelleen yhteen sovitettavissa arvovapausteetin kanssa. Mikäli deliberatiivisten prosessien toimintatapa nimittäin ymmärretään sellaiseksi, että ne ilmaisevat tai heijastelevat sidosryhmien ja siten laajemmin yhteiskunnan arvositoumuksia, eivätkä varsinaisesti tutkijoiden omia arvo, eikö tämänkin näkemyksen voida katsoa olevan yhteen sovitettavissa arvovapausteetin ydinteetin kanssa? (De Melo-Martin & Intemann 2016, 513.) Toisaalta induktiivisen riskin argumentin kannattaja katsoo, että vaikka arvositoumukset heijastelisivatkin laajemmin demokraattisesti tehtyjä arvovalintoja, kuuluu niiden punnitseminen tästä huolimatta myös tutkijoiden vastuualueisiin ja koskee siten myös tutkimuksen sisäisiä vaiheita.

3.4. Mitä induktiivisen riskin argumentti lopulta osoittaa?

De Melo-Martinin ja Intemannin kritiikin keskeisin ansio lienee, että se osoittaa induktiivisen riskin argumentin rajallisuuden, ja siten kyseenalaistaa sen mahdollisuuden kumota arvovapaan tieteen ideaali. Kritiikki tuo hyvin esiin sen, että Heather Douglasin muotoilema induktiivisen riskin argumenttiin perustuva arvopositiivisempi näkemys tieteen ja arvojen suhteesta on lopulta hyvin maltillinen, ja antaa arvoille tieteellisissä ydinprosesseissa hyvin rajallisen roolin, jonka myös moni arvovapausihannetta puolustava voisi olla valmis allekirjoittamaan. Rajatessaan arvoille oikeutetun, epäsuoran roolin vain tilanteisiin, joita luonnehtii tiedollinen epävarmuus, argumentti ei ainakaan yksiselitteisesti näytä kumoavan arvovapausihanteen ydinteesiä, eli sitä, että ei-tiedollisilla arvoilla ei ole eikä tulisi olla *varsinaista*, evidentialista roolia tieteellisen tutkimuksen ydintehtävissä, eli teorioiden ja väittämien oikeutusprosesseissa. De Melo-Martin ja Intemann eivät kuitenkaan ole lainkaan vakuuttuneita siitä, että arvovapauden ihanne olisi hyvä normi ohjaamaan tieteellistä tutkimusta. Sen sijaan he itse asiassa uskovat muiden arvovapauden ideaalia haastavien argumenttien, kuten arvosidonnaisten taustaoletusten argumentin sekä semanttiseen ja arvoteoreettiseen kritiikkiin perustuvien argumenttien, tarjoavan hedelmällisempiä mahdollisuuksia kumoamaan arvovapausihanteen ydinteesin siitä, ettei arvoilla saisi olla varsinaista, evidentialista roolia tutkimuksen ydinprosesseissa. (De Melo-Martin & Intemann 514–516.) Onnistuuko induktiivisen riskin argumentti kaikessa rajallisuudessaan siis lopulta osoittamaan mitään, ja jos onnistuu, niin mitä?

3.4.1. Arvojen pragmaattinen välttämättömyys

Daniel J. Hicks (2018) on kommentoinut Intemannin ja de-Melo-Martinin esittämää kritiikkiä ja esittää, että vaikka induktiivisen riskin argumentilla onkin merkittäviä rajoituksia, on se edelleen käsitteellisesti ja retorisesti merkityksellinen, ja onnistuu täyttämään heidän muotoilemansa välttämättömyyskriteerin. Hicksin mukaan induktiivisen riskin argumentti onnistuu osoittamaan arvoille ainakin pragmaattisesti välttämättömän ja siten merkityksellisen tieteensisäisen roolin. Kuten sanottu, de Melo-Martinin ja Intemannin esittämä analyysi arvojen mahdollisesta välttämättömyydestä noudattaa hyvin pitkälti edellä esitettyjä näkemyksiä, joiden mukaan tutkijoiden olisi mahdollista (i) tuoda tutkimukseen liittyvät aukot ja epävarmuudet eksplisiittisesti esiin, sekä (ii) tieteelliseen tutkimukseen

perustuvaa tiedeneuvontaa antaessaan erottaa toisistaan tutkijan ja neuvonantajan roolit, ja siten välttää arvositoumuksilta tieteensisäisissä prosesseissa. Hicks ei ole tästä kritiikistä vakuuttunut, sillä hänen mukaan se ohittaa sen tosiasian, että sosiaaliset ja yhteiskunnalliset arvot todella vaikuttavat myös monissa tieteensisäisissä ja tutkimukselle keskeisissä tehtävissä, kuten empiirisen tutkimuksen virhetasojen ja tilastollisen merkitsevyyden määrittämisessä. Lisäksi koska tutkimuksella on erilaisia, toisiinsa kietoutuneita päämääriä, ei tieteen ja tiedeneuvonnan vaiheet ole aina toisistaan erotettavissa.

Hicks pyrkii osoittamaan toksikologian alaan kuuluvan tutkimusesimerkin avulla, etteivät edellä esitetyt menettelytavat – tutkijan eri roolien erillään pitäminen ja erilaisten tiedollisten menetelmien, kuten tiedollisten arvojen ja tilastollisen merkitsevyyden parametrien monipuolinen hyödyntäminen – riitä torjumaan induktiivisiin riskeihin liittyviä arvovalintoja. Hicksin tarkastelun kohteena on niin kutsuttu HTT-tutkimus (high-throughput-toxicology), joka pyrkii tuottamaan tietoa mahdollisista myrkyistä big datan pohjalta. Tutkimusmenetelmän ansio on siinä, että se tuottaa tietoa mahdollisesti haitallisista kemikaaleista edullisesti ja tuhansia kertoja nopeammin ja eettisemmin kuin monet perinteiset, esimerkiksi eläinkokeisiin perustuvat tutkimukset. (Hicks 2018, 166.)

Hicksillä on tutkimusesimerkistä kaksi huomiota. Ensinnäkin, Hicksin mukaan HTT-tutkimus on hyvä esimerkki tutkimuksesta, joka kyseenalaistaa näkökulman, jonka mukaan tutkijoiden olisi aina mahdollista erottaa tutkijan ja neuvonantajan roolit, sillä HTT-tutkimuksen *nimenomaisena päämääränä* on tuottaa kemikaalien säännöstelyä koskevaa tiedeneuvontaa. Tässä mielessä Hicks näkee HTT-tutkimuksen eroavan vaikkapa astrofysiikan alan perustutkimuksesta, jonka keskeisenä päämääränä voi olla tuottaa tiedettä niin sanotusti tieteen itsensä vuoksi. (Hicks 2018, 166–167.) Lisäksi pragmaattisen välttämättömyyden käsitteen avulla olisi mahdollista tunnistaa niitä tapoja, joilla tällaiset tutkimuksen sosiaaliset tai poliittiset päämäärät ovat tiedollisiin päämääriin kytkeytyneitä Hicks 2018, 172).

Toiseksi, Hicks kyseenalaistaa HTT-tutkimuksen pohjalta näkökulman, jonka mukaan tutkijoiden olisi mahdollista evidentialisesti epäselvissä tilanteissa väistää ei-tiedollisiin arvoihin nojaaminen esimerkiksi useita erilaisia menetelmiä, tiedollisia arvoja tai tilastollisen merkitsevyyden parametreja hyödyntämällä. Hicks käyttää esimerkkinä Yhdysvaltain Ympäristönsuojeluviraston (EPA) hyödyntämiin HTT-tutkimuksiin liittyvää kiistanalaista kysymystä tilastollisesta merkitsevyydestä. Tapauksessa on olennaista se, että kaksi eri kemikaalien estrogeenitasoja mittaavaa menetelmää antoivat eri tuloksen ja asettivat siten tilastollisen merkitsevyyden eri tasoille. Eroavaisuus oli seurausta menetelmien

erilaisista tavoista tulkita tilastollista merkitsevyyttä sellaisten kemikaalien kohdalla, joiden estrogeenitasot olivat matalia mutteivat nollassa. Näin ollen toinen menetelmä tulkitsee ne osumiksi ja toinen ei. (Hicks 2018, 168.) Hicksin mukaan tieteen ja arvojen välisen suhteen kannalta tapauksessa huomionarvoista on se, että nämä lähellä nollassa olevat osumat eivät ole epäselviä tutkimustulosten epätarkkuuden vuoksi, vaan siksi, että on tulkinnanvaraista, ovatko näiden kemikaalien estrogeenitasot huolestuttavalla tasolla vai eivät. Koska estrogeenitasot ovat lähellä nollassa, on syytä ajatella, etteivät ne ole haitallisia, mutta toisaalta tasot voivat olla huolestuttavia sellaisten ihmisten kohdalla, jotka altistuvat näille kemikaaleille suuressa määrin. Voidaan arvioida, että esimerkiksi 95% ihmisistä ei tule koskaan altistumaan tällaisille kemikaaleille suuressa määrin, mutta esimerkiksi yksin Yhdysvalloissa loput 5% väestöstä tarkoittaa jo kymmeniä miljoonia ihmisiä. (Hicks 2018, 169.)

Hicksin mukaan tapaus on hyvä esimerkki tutkimuksesta, johon sisältyy selvä induktiivinen riski ja jossa tehtävillä valinnoilla on huomattavia yhteiskunnallisia ja eettisiä seurauksia esimerkiksi ihmisten terveydelle. Hänen mielestään esimerkki osoittaa, ettei tilastollista merkitsevyyttä koskevia ongelmia voida aina ratkaista tiedollisin keinoin, kuten tutkimuksen tarkkuutta parantamalla tai useampia tutkimusmenetelmiä hyödyntämällä, koska mikään määrä tutkimuksia tai tutkimustulosten tarkkuutta ei kerro meille, mikä estrogeeniä koskeva vaikutustaso riittää antamaan huolenaihetta kemikaalien mahdollisista riskeistä (Hicks 2018, 170). Hicksin esimerkki näyttäisi siis kumoavan väitteen, jonka mukaan, tutkijat voivat väistää ei-tiedollisiin arvoihin nojaamisen, ja kyseenalaistaa siten myös de Melo-Martinin ja Intemannin esittämän kritiikin, jonka mukaan induktiivisen riskin argumentti ei onnistuisi osoittamaan ei-tiedollisten arvojen pragmaattista välttämättömyyttä. Pikemminkin se on vahva osoitus siitä, että eettisillä ja yhteiskunnallisilla arvoilla on olennainen ja pragmaattisesti välttämätön rooli sellaisissa soveltavissa tieteellisissä tutkimuksissa, jolla on selviä eettisiä ja yhteiskunnallisia päämääriä, ja johon liittyy siten myös induktiivisten riskien mukanaan tuomia eettisiä ja yhteiskunnallisia riskejä. Induktiivisen riskin argumentti onnistuu siten täyttämään sille asetetun välttämättömyyskriteerin. Lisäksi vaikka edellä esitetyn kaltaiset tutkimusesimerkit osoittaisivat, että induktiivisen riskin argumentti koskee vain tiedoneuvontaa antavia tutkimuksia, on syytä huomata, että nämä valinnat eivät kuitenkaan koske ainoastaan tiedoneuvonnan vaiheita, kuten sidosryhmille viestimistä, vaan tutkimuksen sisäisiä vaiheita.

Huomionarvoista on kuitenkin myös se, että Hicksin mukaan esimerkin kaltaisen tutkimukset kyseenalaistavat myös Douglasin induktiivisen riskin argumenttiin sisältyvän

väitteen, jonka mukaan tutkimusevidenssin lisääntyessä ei-tiedollisten arvojen merkitys vähenee (Hicks 2018, 7). Tutkimustuloksiin sisältyvä epävarmuus ei näytä olevan tällaisissa esimerkeissä seurausta käytettyjen menetelmien yksipuolisuudesta tai tutkimustulosten rajallisuudesta tai epätarkkuudesta. Hicksin mukaan tämän tiedonaukon täyttämiseen tarvitaan ihmisten terveyttä ja ympäristöä suojelevia arvoja, ja juuri se tekee näistä arvoista *pragmaattisesti välttämättömiä* (Hicks 2018, 7-8). Näin ollen Hicks ei kyseenalaista ainoastaan de Melo-Martinin ja Intemannin esittämää kritiikkiä, vaan itse asiassa myös Heather Douglasin näkemykseen sisältyvän keskeisen oletuksen, jonka mukaan arvoilla olisi tämänkaltaisissa tieteellisissä oikeutusprosesseissa vain epäsuora, tutkimusevidenssiä tarvittaessa tukeva rooli. Hicks näyttää siis yhtyvän de Melo-Martinin ja Intemannin ajatteluun siinä, ettei Douglasin erottelu arvojen suoriin ja epäsuoriin rooleihin onnistu asettamaan reunaehtoja arvojen oikeutetuille vaikutuksille tieteellisissä ydinprosesseissa.

3.4.2. Arvojen ja tutkimusevidenssin suhde

Douglasin käsitys arvojen suorista ja epäsuorista rooleista jää lopulta hyvin monimerkityksiseksi ja jopa epäselväksi. Douglas itse näyttäisi puhuvan arvojen ”epäsuorista” rooleista monissa eri merkityksissä. Kuten olen edellä todennut, de Melo-Martin ja Intemann tulkitsevat Douglasin epäsuorien roolien merkitsevän sitä, ettei arvoilla ole tieteessä ”varsinaista” eli ”evidentiaarista” roolia, ja kyseenalaistavat siten argumentin mahdollisuudet kumota arvovapausteetin ydinajatuksen. Hicks sen sijaan puhuu arvojen ”evidenssiä tukevasta” roolista, ja haluaa osoittaa vääräksi Douglasin oletuksen siitä, että arvojen rooli pienenee sitä mukaa kun evidenssi kasvaa ja tarkentuu.⁷ Douglasin erottelun taustalla on Carl Hempelin huomio siitä, että arvoilla on tieteellisissä oikeutusprosesseissa hyvin erilainen rooli kuin tutkimusevidenssillä, että ne auttavat tutkijoita määrittämään tutkimusevidenssin painavuutta, kun tehdään päätöksiä hypoteesien hyväksymisen ja hylkäämisen välillä. De Melo-Martinin ja Intemannin mukaan Douglasin kuvaus arvojen epäsuorasta roolista ei kuitenkaan kumoa arvovapausteesiä, sillä mikäli se onnistuu asettamaan rajat myös haitallisille vaikutustavoille, voidaan sen tulkita olevan yhteensopiva arvovapausteetin kanssa. Tässä valossa induktiivisen riskin argumentin tuoma kritiikki voitaisiin kyllä ottaa vakavissaan, mutta sen ajateltaisiin pikemminkin edistävän

⁷ Myös Kevin C. Elliott (2011a) on tarkastellut syvällisemmin suorien ja epäsuorien roolien erottelun monimerkityksisyyttä.

arvovapauden käsitteen määrittelyä ja sen reunaehtojen etsimistä. Mikäli arvovapausteesi halutaan kuitenkin kumota, tulisi heidän mukaan induktiivisen riskin argumenttiin perustuvien näkemysten, kuin myös muiden arvovapakritiikkien, osoittaa arvoille evidentialiarinen rooli.

Kuten edellä on esitetty, Hicks sen sijaan kiistää Douglasin alkuperäisen ajatuksen siitä, että arvoilla olisi hypoteesien oikeutuksessa ainoastaan epäsuora rooli. Hicksin tulkinnan mukaan arvojen vaikutukset tutkimuksen oikeutusprosessissa eivät siis rajoittuisi ainoastaan tilanteisiin, joissa on tarpeen arvioida tutkimusavidenssin riittävyyttä, vaan ne kytkeytyisivät laajemmalti tarpeeseen määrittämään tutkimusevidenssiä ja tiedon tuottamisen reunaehtoja. Tällöin arvojen ”epäsuora” rooli ei välttämättä poistu sitä mukaa kun tutkimusevidenssi tarkentuu, vaan tutkimuksen päämääriä heijastelevat arvot luovat tutkimukselle ikään kuin tulkintaraamit, joiden valossa tutkimusevidenssiä tarkastellaan – silloinkin kun evidenssi vaikuttaa riittävältä ja luotettavalta. Kuitenkin vaikka tämä Douglasin oletus arvojen roolin marginalisoitumisesta evidenssitason kasvaessa ei pitäisi paikkaansa, ei se välttämättä vielä tarkoita, että arvoilla saisi olla hypoteesien oikeutuksessa evidenssiin verrattava rooli, tai että arvositoumukset saisivat korvata tai syrjäyttää evidenssin. Jatkotutkimuksen kannalta olisikin siis myös tärkeää selvittää, mitä tarkalleen ottaen tarkoitetaan, kun puhutaan arvojen ”epäsuorilla”, tai ”evidentialiarisilla” rooleilla. Onko arvoille mahdollista nähdä tieteellisissä oikeutusprosesseissa epäsuora, mutta silti jollain tavalla todistusvoimainen rooli?

3.4.3. Tieteellisen tutkimuksen päämäärät

Vaikka Douglasin erottelu arvojen suorien ja epäsuorien roolien välillä ontuu, on meidän Kevin C. Elliottin (2013) mukaan mahdollista kiinnittää huomiota toiseen Douglasin analyysin keskeisistä teeseistä, jonka mukaan tiedettä ei tulisi ymmärtää vain tiettyihin uskomuksiin sitoutumiseksi, vaan erilaisia päämääriä tavoittelevaksi, tiedolliseksi *toiminnaksi*. Tämän pohjalta Elliott on hahmotellut käsityksen, jonka mukaan keskeinen kriteeri, jonka avulla pystymme erottelemaan arvojen hyödylliset ja haitalliset vaikutukset tieteessä, on että tunnistamme tieteellisen tutkimuksen päämäärät, ja näiden päämäärien edistämisen kannalta relevantit arvot. (Elliott 2013, luku 5.) Elliottin muotoileman *useiden päämäärien kriteerin* mukaan: *“Määrätty arvo voi oikeutetusti vaikuttaa tutkijan tieteelliseen päättelyyn määrättyssä tilanteessa, mikäli arvo edistää niitä päämääriä, joita tutkimukselle*

on asetettu”⁸ (2013, luku 5). Ajatus tieteen päämäärien tärkeydestä oikeutettaessa tieteen toimintamalleja ja metodologisia valintoja ei suinkaan ole uusi, mutta se näyttää hukkuneen jonnekin arvovapausihanteen sekä tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen jyrkän erottelun alle. Myös Carl Hempel korosti julkilausuttujen päämäärien keskeistä tehtävää hypoteesien hyväksymisperiaatteiden oikeuttamiselle (1965, 93). Toisaalta tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen erottelun voidaan ajatella myös heijastelevan käsityksiä tieteen päämääristä: mikäli tieteen ensisijaiseksi päämääräksi nähdään tiedolliset päämäärät, on ajateltu, että sen ydintehtäviin saisi vaikuttaa vain niitä heijastelevat tiedolliset arvot. Kuitenkin mikäli tutkimuksella on muitakin kuin tiedollisia päämääriä, lienee luonnollista, että sen päämäärät ovat kytköksissä näitä päämääriä heijasteleviin arvoihin. Vaikka induktiivisen riskin argumentista käyty keskustelu on siis tuonut esiin, ettei Douglasin erottelu arvojen suoriin ja epäsuoriin vaikutustapoihin onnistu asettamaan rajoja arvojen vaikutustavoille, voidaan hänen ajattelunsa pohjalta löytää toinen tapa rajoittaa arvojen vaikutustapoja tieteessä: arvoilla voisi olla oikeutettu rooli silloin kun ne edistävät tutkimukselle asetettuja, julkilausuttuja ja demokraattisesti oikeutettuja päämääriä. Tällöin induktiivisen riskin argumentin olisi mahdollista täyttää myös de Melo-Martinin ja Intemannin asettaman toiveajattelun kriteeri, ja estää arvojen vaikuttamasta tieteelle vahingollisilla tavoilla. Lisäksi kuten Hicks toteaa, toiveajattelun käsite itsessään näyttäisi oletttavan, että tieteen tiedolliset ja ei-tiedolliset päämäärät ovat jollakin tavalla toisilleen vastakkaisia (2017, 9). Kuitenkin pragmaattisen välttämättömyyden käsitteen kautta olisi mahdollista tunnistaa niitä tapoja, joilla tieteellisen tutkimuksen ”tiedolliset” ja ”-ei-tiedolliset” päämäärät ovat pikemminkin toisiinsa kietoutuneita, ja siten tarkastella ymmärrystämme tieteellisen tiedon tuottamisesta ja sitä ohjaavista periaatteista.

Itse asiassa myös de Melo-Martin ja Intemann ovat kiinnostuneita tutkimuksen päämääristä, ja uskovat, että myös heidän määrittelemänsä demokratiakriteeri olisi mahdollista täyttää suhteessa tieteellisen tutkimuksen päämääriin. Heidän lähestymistapansa mukaan tieteessä hyödynnettävien arvoarvostelmien tulisi saada oikeutuksensa suhteessa tutkimuksen päämääriin: *”yhteiskunnallisilla, eettisillä ja poliittisilla arvoarvostelmilla on oikeutettu rooli tieteellisessä päätöksenteossa, mikäli ne edistävät demokraattisesti hyväksytyjä tiedollisia ja sosiaalisia päämääriä.”*⁹ (de Melo-Martin & Intemann 2016, 516;

⁸ “A particular value can appropriately influence a scientist’s reasoning in a particular context only to the extent that the value advances the goals that are prioritized in that context.”

⁹ ”[S]ocial, ethical, and political value judgements are legitimate in scientific decisions insofar as they promote democratically endorsed epistemological and social aims of the research.”

Intemann 2015.) Mikäli arvosidonnaisuus saa oikeutuksensa tutkimukselle demokraattisesti asetetuista ja julkilausutuista päämääristä, ja myös sidosryhmillä on mahdollisuus vaikuttaa näihin päämääriin jo tutkimusprosessin aikana, on vaikea nähdä suurta riskiä sille, että arvosidonnainen tiede muodostuisi ongelmaksi demokratian ja yhteiskunnallisen päätöksenteon kannalta. Pikemminkin tiedeyhteisöjen ja sidosryhmien olisi mahdollista nivoutua yhteen toistensa päämääriä ja asiantuntijuutta kunnioittaen.

Toivon, että olen tähän mennessä onnistunut osoittamaan, että kritiikistä huolimatta, myös eettisiksi, yhteiskunnallisiksi tai sosiaalisiksi ymmärretyille arvoille voidaan osoittaa tieteellisissä tutkimuksissa pragmaattisesti välttämätön rooli silloin, kun tutkimuksella on muitakin kuin yksiselitteisen tiedollisia päämääriä, tai kun tutkimuksen pragmaattiset ja tiedolliset päämäärät ovat toisiinsa kietoutuneita. Tällöin induktiivisen riskin argumentti onnistuisi siis täyttämään arvovapauskritiikille asetetun välttämättömyyskriteerin, ja siis kumoamaan arvovapausihanteen ydinteesin, jonka mukaan arvoilla ei saisi olla oikeutettuja tehtäviä tieteellisissä oikeutusprosesseissa. Lisäksi päämääriä korostava näkemyksen tieteestä olisi mahdollista täyttää myös arvomyönteisemmille tiedekäsityksille asetetut toiveajattelun kriteerin ja demokratiakriteerin. Tämän pohjalta voidaan siis esittää, että (i) induktiivisen riskin argumentti onnistuu kumoamaan arvovapauseesin ainakin edellä esitetyn kaltaisissa soveltavissa tutkimuksissa, joilla on selviä eettisiä ja yhteiskunnallisia seurauksia, että (ii) eettisillä ja sosiaalisilla arvoilla voi olla tieteellisessä tutkimuksessa ainakin pragmaattisesti välttämätön rooli ja että (iii) tämä rooli on kytköksissä tieteellisen tutkimuksen julkilausuttuihin ja demokraattisesti asetettuihin päämääriin. Arvomyönteisempi käsitys tieteestä on siis mahdollista muodostaa, ja induktiivisen riskin argumentista käydyn keskustelun pohjalta sille olisi keskeistä tunnistaa tutkimuksen päämäärät, ja taata se, että ne ovat julkilausuttuja ja heijastelevat myös yhteiskunnassa demokraattisesti hyväksytyjä arvoja.

Palaan tieteen päämääriä koskevan kysymyksen äärelle vielä tutkielmani loppupuolella, mutta ennen sitä siirryn vielä tarkastelemaan yhtä keskeistä kysymystä, johon arvomyönteisten tiedekäsitysten tulisi pystyä vastaamaan, nimittäin kysymystä tieteellisestä objektiivisuudesta. Mikäli tieteellinen objektiivisuus on edelleen mielekäs käsite ja tiedettä ohjaava ihanne, millä tavalla myös sellaiset tieteelliset tutkimukset, joissa eettisillä, yhteiskunnallisilla tai sosiaalisilla arvoilla nähdään oikeutettu rooli, voisivat olla tieteellisesti objektiivisia?

4. Tieteellinen objektiivisuus ilman arvovapautta

Kuten tutkielmani alussa esitin, ajatusta arvovapaasta tieteestä on sekä historiallisesti kehitelty objektiivisuuden tarpeisiin että usein myös perusteltu siihen nojaten – on ajateltu että, mikäli arvoilla on oikeutettu rooli tieteellisissä oikeutusprosesseissa, ei tieteellinen tutkimus voi olla tieteellisesti objektiivista, ja silloin se menettää asemansa luotettavan tiedon lähteenä ja yhteiskunnallisen päätöksenteon pohjana. Viimeaikainen tieteenfilosofinen keskustelu tieteellisen objektiivisuuden käsitteestä on kuitenkin lähtenyt hyvin pitkälti liikkeelle kahdesta huomiosta: siitä, ettei tieteen arvovapausideaali olekaan välttämättä kovin onnistunut normi ohjaamaan tieteellistä toimintaa, sekä siitä, etteivät useimmat objektiivisuudelle löydettävät merkitykset näyttäisi edes edellyttävän arvovapaan tieteen ideaalia (Koskinen 2018, 5).

Tieteellisen objektiivisuuden käsitteellä on tieteenfilosofisessa ajattelussa perinteisesti ymmärretty olevan sekä ontologisia että episteemisiä ulottuvuuksia. Koska emme voine koskaan saada lopullista varmistusta siitä, että tieteellinen tietomme vastaa ”todellista todellisuutta” (ontologinen ulottuvuus), ovat käytännön kannalta hyödyllisemmät objektiivisuuden määritelmät yleistyneet (episteeminen ulottuvuus) ja ontologiset kysymyksenasettelut saaneet väistyä (Koskinen, 2018, 4). Koska käsityksillämme tieteellisestä objektiivisuudesta on selviä tutkimuseettisiä ja sitä kautta myös yhteiskunnallisia ja sosiaalisia seurauksia, on käytännössä sovellettavampien objektiivisuuden määritelmien muotoileminen perusteltua. Tieteen normatiivisten ulottuvuuksien tarkoituksena on ohjata tieteellistä tutkimusta, ja siten varmistaa, että tieteessä tuotetaan hyvää ja luotettavaa tietoa. Esimerkiksi Inkeri Koskinen (2018) määrittelee tällaiselle käytännössä hyödylliselle objektiivisuudelle kolme ehtoa: Tieteellisen objektiivisuuden käsitteen (i) ei tulisi edellyttää objektiivisen tutkimuksen tutkimustulosten ehdotonta varmuutta, toisin sanoen sen tulee mahdollistaa erehtyväisyys. Määritelmä (ii) ei myöskään saisi edellyttää, että meillä voi olla objektiivista tietoa ainoastaan tutkimuskohteista, jotka ovat olemassa ihmisen olemassaolosta riippumatta, sillä erilaisia tieteenaloja on lukematon määrä, ja myös esimerkiksi ihmistieteiden ja yhteiskuntatieteiden objektiivisuus nähdään tavoittelemisen arvoiseksi. Lisäksi määritelmä (iii) ei saisi esittää objektiivisuutta ”on-off”-ominaisuudeksi, vaan niin tutkimustulosten, tieteellisten teorioiden, menetelmien kuin yksittäisten tutkijoidenkin objektiivisuuden tulee olla

arvioitavissa ja vertailtavissa, sillä täydellistä objektiivisuutta tuskin koskaan saavutetaan. (Koskinen 2018, 4.)

Esittelen tässä luvussa joitakin viime aikaisia käsityksiä tieteellisestä objektiivisuudesta. En pyri esittelemään kaikkia mahdollisia objektiivisuuden merkityksiä tai käsitteen historiaa tyhjentävästi, vaan ainoastaan tarkastelemaan joitakin viimeaikaisissa keskusteluissa esiin nousseita suuntaviivoja sellaiselle objektiivisuuden käsitteelle, joka kokoaisi yhteen objektiivisuuden lukuisia eri merkityksiä, joka olisi käytännössä hyödyllinen, ja joka ei edellyttäisi tieteen arvovapautta. Tässä luvussa kysyn siis: miten tieteellinen objektiivisuus määritellään arvovapauskriitikin jälkeen?

4.1. Objektiivisuus sateenvarjokäsitteenä

4.1.1. Objektiivisuuden monet merkitykset

Marianne Janack (2002) on tarkastellut erilaisia pyrkimyksiä määritellä tieteellisen objektiivisuuden käsitettä, ja esittää ettei objektiivisuus ole lainkaan käsitteellisesti yhtenäinen ideaali, vaan pikemminkin sekoitus erilaisia, toisistaan riippumattomia, ja toisinaan jopa toisilleen vastakkaisia ideaaleja. Janack tekee objektiivisuutta koskevasta kirjallisuudesta kiinnostavan huomion: objektiivisuuden käsitettä määrittelevässä kirjallisuudessa pelataan paljon metaforilla. Näistä keskeisimpiä on erilaiset ”näkökulmiin” kytkeytyvät metaforat, kuten Thomas Nagelin ”näkökulma-ei-mistään” (1986). Kuten Janack toteaa, metaforilla kuvaileminen on toki filosofiselle ajattelulle tuttua, ja saattaa wittgensteinilaisittain ajateltuna usein johtua siitä, että käsitteitä määriteltäessä on saavuttu pisteeseen, josta pidemmälle ei voida määritellä. (Janack 2002, 274–275.) Kielikuvallinen ilmaisutapa voitaisiin siis ajatella heijastelevan käsitteen ontologisia ulottuvuuksia. Janack kuitenkin uskoo kielikuvallisen ilmaisutavan olevan seurausta myös siitä, että objektiivisuus on pohjimmiltaan monimerkityksinen käsite, jolla viitataan eri tilanteissa hyvin erilaisiin asioihin. Janack onkin tunnistanut objektiivisuutta käsittelevästä kirjallisuudesta peräti kolmetoista käsitteellisesti erillistä objektiivisuuden merkitystä. Näistä joitain mainitakseni ovat objektiivisuus *erilaisten vinoumien poissaolona* (joista Janack luettelee ainakin seitsemän erilaista), *tieteellisenä metodina*, *rationaalisuutena*, *psykologisena erottautumisena*, *persoonattomuutena*, *puolueettomuutena*, *intersubjektiivisuutena*, *sekä tosiasioina*. (Emt. 275.) Janack painottaa myös, etteivät objektiivisuuden erilaiset

merkitykset näytä palautuvan toisiinsa: osa käsitystavoista näyttäisi olevan sukua toisilleen, osa taas ei. Objektiivisuuden erilaiset merkitykset näyttäisivät pikemminkin jakautuvan kategorioihin sen perustella, millaisia ihanteita ne tavoittelevat: osa merkityksistä toimii *episteemisinä* eli tiedollisina ideaaleina, osa *eettisinä*, osa kytkeytyy *poliittisiin* kysymyksiin, osa *oikeudellisiin*, osa viittaa *ontologisiin* sitoumuksiin, osa pikemminkin *psykologisiin* asenteisiin. (Emt. 276.)

Janack on tarkastellut esimerkkinä feministisen tutkimuksen objektiivisuudesta käytyä keskustelua. Kuten olen edellä esittänyt, feministisen tieteentutkimuksen yksi keskeisimmistä ansioista on ollut se, että se on onnistunut paljastamaan tieteellisistä tutkimuksista erilaisia sukupuoleen ja rotuun kytkeytyviä vinoumia, ja siten myös parantanut tieteen objektiivisuutta. Yhtäältä feminismistä ammentaville näkemyksille on ollut keskeistä väittää, että vinoumat ja arvositoumukset ovat tutkimuksessa väistämättömiä, ja toisaalta myös, että osa niistä on parempia kuin toiset. Kuten Louis Antony (1995) on esittänyt, aiheuttaa tämä feministiselle tutkimukselle eräänlaisen ”vinoumien paradoksin” (engl. bias paradox), joka on luonnollisestikin koettu ongelmalliseksi. Janackin mukaan paradoksi on seurausta siitä, että *proseduraaliset* eli tieteellisiä menetelmiä arvioivat – ja siten käytännöllisemmät – objektiivisuuden merkitykset pyrkivät vastaamaan eri kysymyksiin kuin objektiivisuuden *ontologiset* merkitykset: Kun feministiset tieteentutkijat ottavat kantaa esimerkiksi tieteen arviointiperusteiden naistutkijoita syrjiviin käytäntöihin, vetoavat he objektiivisuuden arkikieliseen merkityksiin reiluuteena tai puolueettomuutena. Kun taas tutkijat esittävät, ettei tiede voi koskaan olla näkökulmatonta, on heidän tarkoituksensa kiinnittää huomiota siihen tosiasialliseen paradoksiin, että ontologinen ja käsitteellinen ymmärryksemme objektiivisuuden käsitteestä on riippuvainen *näkökulman* käsitteestä – siis juuri siitä, mistä se pyrkii irrottautumaan. (Emt. 277–278.) Ajatus voidaan toki viedä vielä pidemmälle, sillä tämän kaiken taustalla on myös se tosiasiallinen paradoksi, että tieteellinen tietomme on väistämättä näkökulmaista ja subjektiivista siinä mielessä, että se on maailmaa tarkastelevan subjektin, eli tutkijoiden ja tiedeyhteisön, tuottamaa. Juuri nämä tosiasiat tuottavat tieteellisen objektiivisuuden käsitteelle sen luonteen tutkimusta ohjaavana *ideaalina*.

Niin ikään Heather Douglas (2004, 2007, 2009) on tarkastellut objektiivisuuden käsitteen erilaisia merkityksiä, ja uskookin, ettei käsite edellytä arvovapautteen viittaamista. Myös Douglas esittää tieteellisen objektiivisuuden olevan pikemminkin sateenvarjokäsite, jolle voidaan löytää erilaisia merkityksiä eri tieteenteon tasoilla ja vaiheissa (2007, 18; 2009, 115). Lisäksi Douglasin mukaan käytännössä hyödyllinen objektiivisuuden käsite ei voi

olla ”on-off-ominaisuus”, vaan sen on oltava jotakin, jonka määrä tai onnistuneisuus on arvioitavissa. Tieteellinen väite, menetelmä tai vaikkapa tutkija voi näin ollen olla enemmän tai vähemmän objektiivinen (Douglas 2009, 117). Douglas löytää käsitteelle ainakin seitsemän erilaista merkitystä, jotka eivät hänen mielestään ole redusoitavissa vain yhteen käsitteelliseen määritelmään (Douglas 2007, 19-24; 2009, 118-129). Kahdessa ensimmäisessä merkityksessä, objektiivisuudessa käsiteltävyytenä ja konvergentissa objektiivisuudessa, on kyse ihmisen vuorovaikutuksesta maailman kanssa. (1) *Objektiivisuus käsiteltävyytenä* (engl. manipulable objectivity) merkitsee sitä, että luotamme sellaisiin tieteellisiin teorioihin, joiden pohjalta voimme olla yhteydessä maailmaan. Elektronit saattavat olla hyvin erilaisia kuin tällä hetkellä ymmärrämme, mutta emme epäile niiden olemassaoloa, koska voimme jatkuvasti operoida niillä. (2) *Konvergenssissa* (engl. convergent objectivity) taas on kyse ilmiöstä, jossa luottamuksemme tutkittavien objektien olemassaoloon kasvaa, koska voimme lähestyä niitä monin eri tieteellisin menetelmin. (Douglas, 2007, 19.)

Seuraavat kaksi merkitystä kuvailevat tutkijoiden metodologisia valintoja. Douglasin mukaan kritiikkiä kohdannut arvovapauden ideaali olisi korvattavissa kahdella objektiivisuuden merkityksellä: irrottautuvalla objektiivisuudella ja arvoneutraalilla objektiivisuudella. (3) *Objektiivisuus etäisyytenä arvoihin* (engl. detached objectivity) estää arvoja toimimasta evidenssin tilalla. Kuten edellä on esitetty, Douglasin mukaan arvot eivät voi korvata tutkimusevidenssiä, vaan voivat ainoastaan auttaa määrittämään, kuinka paljon evidenssiä tarvitaan ennen kuin voimme hyväksyä jonkin väittämän. (4) *Arvoneutraalin objektiivisuuden* (engl. value-neutral objectivity) käyttö on Douglasin mukaan hyvin rajoitettua, mutta joissain tilanteissa tarpeellista. Sen mukaan tutkijan tulisi ottaa mahdollisimman tasapuolinen suhtautuminen arvojen asteikolla silloin kun ei ole painavia tiedollisia syytä taipua yhden väittämän osoittamaan suuntaan. (Emt. 21.)

Kolmea viimeistä objektiivisuuden merkitystä sovelletaan tieteellisiin sosiaalisiin prosesseihin. (5) *Proseduraalinen objektiivisuus* (engl. procedural objectivity) ilmenee, kun lopputulos on sama riippumatta siitä, kuka prosessin suorittaa. Proseduraaliselle objektiivisuudelle perustuu esimerkiksi tieteellisten kokeiden toistettavuus. Lisäksi tieteessä esiintyy paljon tutkijoiden välisiä eli intersubjektiivisiä elementtejä, jotka niin ikään parantavat tutkimusten objektiivisuutta. Douglasin mukaan (6) *Konkordantti objektiivisuus* (engl. concordant objectivity) toteutuu, kun ryhmä ihmisiä on samaa mieltä, mutta se eroaa seitsemännestä merkityksestä (7) *interaktiivisesta objektiivisuudesta* (engl. interactive

objectivity) siinä, että yksimielisyys toteutuu itsestään, eikä ole tietoisien keskustelun tulos kuten jälkimmäisessä. (Emt. 22-23.)

Douglas myös painottaa, ettei hänen erottelun ole missään tapauksessa tarkoitus olla tyhjentävä esitys kaikista objektiivisuuksien määritelmistä, vaan sen on ainoastaan tarkoitus osoittaa, että objektiivisuuden ihanne voi kattaa varsin laajan joukon erilaisia tieteelle tyypillisiä ihanteita, jotka eivät edellytä arvovapauden ideaalia (2004, 455). Arvovapauden ihanteesta luopumisen ei tarvitse siten olla uhka tieteellisen objektiivisuuden toteutumiselle.

4.1.2. Objektiivisuus ja luottamus

Inkeri Koskinen on huomauttanut, että kun tieteelliselle objektiivisuudelle etsitään käytännössä sovellettavia merkityksiä, ja kun sen ontologiset ulottuvuudet (kuten totuuteen tai todellisuuteen viittaavat teoriat) siirretään syrjään, näyttää käsite menettävän yhtenäisyyden ja siten myös selkeän määritelmän (Koskinen, 2018, 5). Edellä esitetyt Marianne Janackin ja Heather Douglasin erottelut ovat tästä oivia esimerkkejä. Janack suhtautuu yhtenäisen määritelmän löytämiseen jopa epäluuloisesti (2002, 276). Tuntuu kuitenkin intuitiiviselta ajatella, ettei tieteellisellä objektiivisuudella suinkaan viitata eri tilanteissa täysin erilaisiin tieteellisiin ihanteisiin, vaan että esimerkiksi kaikilla edellä esitetyillä objektiivisuuden erilaisilla merkityksillä myös olisi jotakin yhteistä, että objektiivisuuden käsitteelle olisi löydettävissä myös yhtenäinen määritelmä.

Viime aikoina yksi suosittu ehdotus tieteellisen objektiivisuuden määritelmäksi on ollut *luottamus*. Tällaisten näkemysten mukaan tieteellinen objektiivisuus ilmaisee jaettua luottamusta. Esimerkiksi Heather Douglasin mukaan yllä esitetyille objektiivisuuden erilaisille merkityksille on yhteistä ainoastaan se, että ne ilmaisevat luottamusta tieteellisiin lopputuloksiin: kun ilmaisemme, että jokin havainto on objektiivinen, ilmaisemme tosi asiassa, että luotamme siihen, ja että niin tulisi muidenkin (2009, 116-117). Niin ikään Naomi Schemanin mukaan keskeistä sille, että kutsumme tieteellisiä argumentteja tai päätelmiä objektiivisiksi, on kehoitus luottamukseen; siis ajatus siitä, että muidenkin pitäisi hyväksyä argumenttimme ja päätelmämme – tai ainakin siitä, että mikäli he eivät hyväksy, tulisi se tehdä hyvin perustellen (2001, 24).¹⁰ Jaettuun luottamukseen perustuvat lähestymistavat tekevät hyvin ymmärrettäväksi, miksi tieteelliselle toiminnalle on keskeistä arvovalta ja auktoriteetti, ja toisaalta myös sitä, miksi tieteellisen objektiivisuuden käsite koetaan

¹⁰ Luottamuksen käsitteestä kts. myös Hardwig (1991) Arthur Fine (1998).

käytännössä hyödylliseksi: jos tieteelliseen tietoon ei voida luottaa, menettää se keskeisen asemansa päätöksenteon pohjana.

Julian Reiss ja Jan Sprenger (2014) kutsuvat luottamukseen perustuvia näkemyksiä *instrumentalistisiksi objektiivisuusnäkemyksiksi*, sillä niissä objektiivisuuden tavoittelemisesta tulee empiiristä ja kontekstuaalista: empiiristä siksi, että ei ole mitään keinoa määritellä *a priori* mitkä kaikki ominaisuudet edistävät tieteellistä objektiivisuutta, ja kontekstuaalista siksi, että on hyvin mahdollista, että objektiivisuutta tuottavat ominaisuudet vaihtelevat ajan, paikan, tieteenalan ja muiden tapauskohtaisten seikkojen perusteella. Instrumentalististen objektiivisuuskäsitysten keskeisin etu on siinä, että ne eivät näytä kohtaavan samoja ongelmia, joita perinteiset objektiivisuusnäkemykset kuten (”näkökulmalle-ei-mistään” tai tieteen arvovapauden ihanne) kohtaavat. Ei ole esimerkiksi mitään syytä miksi tieteeseen, joka esittää maailmaa jostakin perspektiivistä käsin tai jossa myös ei-tiedollisilla arvoilla on tärkeä rooli tieteellisessä päätöksenteossa, ei voitaisi luottaa yhteiskunnallisella tasolla. Luottamukseen perustuvien objektiivisuusnäkemysten yksi keskeisimmistä – sekä tutkielmani kannalta olennaisista – eduista onkin se, että se on yhteen sovitettavissa myös arvomyönteisempien tiedenäkemysten kanssa. Kuitenkin, kuten Reiss ja Sprenger huomauttavat, tieteellistä objektiivisuutta ei voida samaistaa ominaisuuksiin, jotka edistävät luottamusta tieteeseen, sillä luottamus voidaan myös pettää. (2014, luku 6.) Niin ikään Inkeri Koskinen huomauttaa, että meidän on mahdollista luottaa sekä tietoon, johon löytyy hyviä syitä luottaa, että tietoon, johon ei löydy syitä luottaa – tai johon ei todellakaan kannattaisi luottaa (Koskinen 2018, 7). Reiss ja Sprenger kysyvätkin, että jos objektiivisuus samaistetaan ominaisuuksiin, jotka edistävät luottamusta, miten esimerkiksi taataan se, että nokkelaa markkinointia ei ymmärretä tieteellistä objektiivisuutta edistäväksi ominaisuudeksi (2014, luku 6.).

Siten objektiivisuuden erilaiset merkitykset, kuten luvussa 4.1. esitetyt Douglasin ja Janackin antamat merkitykset, tulisi pikemminkin ymmärtää *jaetuiksi, hyviksi syiksi luottaa tietoon* (Koskinen 2018, 7). Tällaiset hyvät syyt luottaa tieteelliseen tietoon eivät kuitenkaan näytä edelleenkaan tarjoavan objektiivisuuden käsitteelle varsinaista määritelmää. Kuten Reiss ja Sprenger toteavat, luottamus ja siihen perustuvat niin kutsutut instrumentalistiset teoriat näyttävät tarjoavan objektiivisuuteen pyrkivälle tieteelle pikemminkin tutkimussuunnitelman tai ohjeistuksen, jota seurata, kuin itse objektiivisuuden käsitteelle varsinaisen määritelmän (Reiss & Sprenger 2014, luku 6). Siten on edelleen aiheellista kysyä, mitä yhteistä on sellaisilla hyvillä syillä luottaa tieteelliseen tietoon, joita on edellä esitetty

tieteellisen objektiivisuuden erilaisiksi merkityksiksi. Onko käsitteen eri merkityksillä jotakin muuta yhteistä?

4.1.3. Episteemiset riskit ja objektiivisuus negatiivisena käsitteenä

Tiedehistorioitsijat Lorraine Daston ja Peter Galison (1992, 2007) ovat tarkastelleet tieteellisen objektiivisuuden käsitteen historiaa, ja panneet merkille, ettei objektiivisuus ole suinkaan kaikkina aikoina merkinnyt samoja asioita. Tänä päivänä käytettävällä objektiivisuuden käsitteellä on mutkikkaat juuret, joissa risteytyy niin historiallisesti kuin käsitteellisestikin erillisiä ulottuvuuksia (Daston & Galison 1992, 82). Tämän pohjalta on helppo ymmärtää, miksi tieteelliselle objektiivisuudelle voidaan löytää niin monia erilaisia, edelläkin esitettyjä merkityksiä. Daston ja Galison kuitenkin esittävät, että kaikille historian aikana esiintyneille tieteellisen objektiivisuuden merkityksille on ollut, ja on edelleen yhteistä yksi seikka; nimittäin se, että objektiivisuus on niin kutsuttu *negatiivinen* käsite: objektiivisuuden merkitys syntyy pikemminkin siitä, mitä jokin asia ei ole, kuin siitä, mitä se on. Objektiivisiksi määrittelemisen ilmaisee aina erillisyyttä suhteessa johonkin *uhkaan, vaaraan tai riskitekijään*. (Daston & Galison 1992, 82.) Ian Hacking seuraa Dastonin ja Galisonin ajattelua, ja väittää, ettei objektiivisuus ei ole ihanne laisinkaan, vaan *jonkin virheen ilmaistu poissaolo* (engl. ”proclaimed absence of this or that vice”). Hackingin mukaan meidän ei tulisi puhua objektiivisuudesta tavoiteltavana ihanteena, vaan pikemminkin kuvailevana, negatiivisena adjektiivina, joka ilmaisee, että jokin tai jotkin virheet, vaarat tai uhat on onnistuttu torjumaan. (Hacking 2015, 26-32.)

Objektiivisuuden käsitteen negatiivinen luonne selittää hyvin sitä, miksi objektiivisuudelle voidaan löytää niin monia erilaisia merkityksiä, kuten edellä esitetyt Marianne Janackin ja Heather Douglasin erittelemät merkitykset. Lisäksi kun objektiivisuudesta puhutaan negatiivisena käsitteenä, jonka on tarkoitus tunnistaa tieteellistä ajattelua ja tieteellisiä prosesseja uhkaavia vaaroja tai riskejä, ei mikään määrä objektiivisuuden erilaisia merkityksiä välttämättä ole tyhjentävä. Heather Douglas huomauttaakin, ettei objektiivisuuden käsitteen moninaisuus ole vain huono asia, sillä se tuo mukanaan mahdollisuuden muutokseen: saatamme ajan saatossa olla halukkaita luopumaan joistakin sen merkityksistä ja toisaalta antamaan uusia (2004, 468). Tulevaisuus voi tuoda tullessaan tieteelliselle tiedolle monia sellaisia uhkia, joita ei tänä päivänä vielä edes

tunnisteta, ja mikäli tieteen objektiivisuutta voidaan pitää tavoittelemisen arvoisena, tulee tieteen pystyä vastata näihinkin.

4.2. Objektiivisuus tietynlaisten episteemisten riskien torjumisena

4.2.1. Subjektiivisuus ja näkökulmattomuus

Kun objektiivisuudelle etsitään määritelmää, herää toki kysymys, mitä sitten on subjektiivisuus. Kuten Daston ja Galison asian ilmaisevat, objektiivisuus tarttuu subjektiivisuuteen kuin sinettivaha kirjekuoreen, latteana painaamana subjektiivisuuden selväpiirteisempiin ja konkreettisempiin ilmentymiin. Tämä on seurausta objektiivisuuden negatiivisesta luonteesta: sen merkitys on aina syntynyt siitä, mistä sen on kunakin historian hetkenä ymmärretty irrottautuvan tai pyrkivän irrottautumaan. On totta, että muiden muassa monet edellä mainituista tutkimukseen liittyvistä riskeistä, joiden on viime aikoina nähty uhkaavan tieteellisen objektiivisuuden ihannetta, ovat liittyneet subjektiivisiksi miellettyihin ilmiöihin. Tieteellisen objektiivisuuden on siis nähty suojelevan tiedettä subjektiivisuuden, persoonallisuuden tai yksilöllisyyden tuomilta episteemisiltä riskeiltä.

Lorraine Daston on kuitenkin tutkinut objektiivisuuden ja subjektiivisuuden käsitteiden historiaa, ja esittää että käsitystapa, jossa objektiivisuus ymmärretään yksilöllisyydestä irrottautuvaksi *näkökulmattomuudeksi* (engl. *aperspectival objectivity*), on verrattain nuori, vasta 1800-luvun loppupuolelta kehittynyt käsitys (1991, 599). Lisäksi vaikka nykyään paradoksaalisesti juuri luonnontieteet nauttivat erityisasemastaan näkökulmattomuudeksi objektiivisuuden lempilapsina, on näkökulmattomuudeksi ymmärretyn objektiivisuuden syntykoti moraalifilosofiassa ja estetiikassa (joita siis voidaan pitää pikemminkin yhteiskuntatieteiden äiteinä) (emt. 603; 606). Käsitys tutkijan yksilöllisyydestä tai persoonallisuudesta tutkimuksen objektiivisuutta vaarantavina tekijöinä on meille niin tuttu, että se tuntuu jopa itsestäänselvyydeltä. Kuitenkin 1600-1700-luvulla oli aivan tavanomaista arvioida tiedollisten havaintojen luotettavuutta esimerkiksi tutkijan yksilöllisen taitavuuden ja rehellisyyden perusteella (emt. 610). Käsitys yksilöllisyyden tuomista vinoumista 1800-luvun luonnontieteissä muotoutui sen myötä, kun tiede instituutiona kasvoi ja kävi läpi suuria organisaatiomuutoksia; erityisesti siksi, että tieteellisen tutkimuksen pariin tarvittiin lisää, usein ennestään taitamatonta, työvoimaa (emt. 611).

Kuten Arthur Fine (1998) huomauttaa, ”persoonattomuus” ei kuitenkaan takaa ei-vinoutunutta lopputulosta: ”*Kaikki, jotka ovat koskaan joutuneet kärsimään persoonattoman byrokraatin vinoutuneesta ajattelusta, tai turhautuneet yrittäessään murtaa puhdasoppisen*

lääkäriin ennakoasenteita, valitettavasti tietävät, että persoonattomuus ja vinoutunut ajattelu ovat pikemminkin hyvät ystävät.” Finen mukaan myös tieteessä on monia sellaisia rakenteita, joissa oman subjektiivisuuden tuominen tutkimusprosessiin voi pikemminkin parantaa tutkimuksen objektiivisuutta, ja antaa tästä esimerkiksi omiin lempihypoteeseihinsa sitoutuneiden tutkijoiden välillä käytävä keskustelu tiedeyhteisön sisällä (Fine 2004, 121.) Subjektiivisuuden voidaan siis ajatella tuottavan intersubjektiivisuutta, joka heijastelee oletettavaa objektiivisuutta.

Persoonattomuuden tuomiin vinoumiin viitataan myös niin kutsutuissa standpoint-teorioissa. Standpoint-teorioiden mukaan, koska esimerkiksi yhteiskuntatieteissä tutkitaan usein ihmisten henkilökohtaista elämää lähelle tulevia ilmiöitä (kuten vaikkapa sosiaaliset luokat, toimeentulo tai sortavat rakenteet), joihin tutkijoilla itselläkään harvoin on täysin neutraali suhde, ei heidän edes kannata pyrkiä näkökulmattomuuteen, vaan mieluummin ilmaista oman näkökulmansa eksplisiittisesti. Standpoint-teoriat siis perustuvat näkemykselle, jonka mukaan tutkijoiden oma eksplisiittinen paikantuminen ja asemoituminen suhteessa tutkimusaiheisiinsa pikemminkin parantaa tutkimuksen objektiivisuutta, koska silloin tutkimusta tarkastelevat tietävät mistä eletystä näkökulmasta tutkijat aihetta tarkastelevat. (Reiss & Sprenger 2014, luku 2.4., tarkemmin esim. Haraway 1988; Harding 1991, 1993; Wylie 2003.) Vaikka käsitys näkökulmattomuudesta voisi siis olla esimerkiksi ontologisesti mielekäs, ei tieteellisestä tutkimuksesta välttämättä käytännössä onnistuta tekemään objektiivisempaa pyrkimyksellä häivyttää tutkijan väistämätöntä näkökulmasidonnaisuutta, eli tekeytymällä väkisin ei-kenenkään-näkökulmaan.

4.2.2. Epätäydellisyytemme tiedollisina toimijoina

Kuten Inkeri Koskinen (2018, 8) huomauttaa, subjektiivisuus yksilöllisyydeksi ymmärrettynä voi tieteellisestä objektiivisuudesta puhuttaessa olla myös käsitteenä harhaanjohtava, sillä sittemmin on tullut esiin, että yksittäisten tutkijoiden lisäksi myös kokonaiset tiedeyhteisöt voivat erehtyä ja tuottaa vinoutuneita tutkimustuloksia. Helen Longino (1990, 2001) puhuu esimerkiksi *kollektiivisista* ja *kognitiivisista vinoumista*. Lisäksi vaikka subjektiivisuus ymmärrettäisiin myös jonkinlaiseksi kollektiiviseksi subjektiivisuudeksi, kuten vaikkapa tässäkin työssä käsitellyiksi yhteiskunnallisiksi arvoiksi, on arvovapauskritiikin myötä vähintäänkin kyseenalaista ajatella, että kaikki subjektiiviset

elementit olisivat tieteelle vahingollisia (Douglas 2004, 469-470). Mikäli myös arvoilla voi joissakin tapauksissa olla tieteessä oikeutettu ja tutkimuksen objektiivisuutta parantava rooli, ei subjektiivisuuden eliminoiminen tieteestä liene aina edes tavoittelemisen arvoista (Koskinen 2018, 8).

Tämän pohjalta Koskinen ehdottaa, että subjektiivisuuden sijaan puhuisimme objektiivisuuden vastinparina pikemminkin ”*epätäydellisen tiedollisen toimijuutemme tuomista riskeistä*” (2018, 8-9). Muotoilu saattaa vaikuttaa triviaalilta, mutta tieteen ja arvojen suhteen kannalta se ei sitä ole, sillä objektiivisuuden tällä tavalla ymmärtäminen antaa tilaa myös arvomyönteisemmälle käsitykselle tieteestä. Tieteellistä tutkimusta ei tehdä luotettavaksi ja objektiiviseksi pyrkimyksellä hankkiutua eroon subjektiivisuudesta itsestään, vaan pikemminkin oppimalla elämään sen tosiasian kanssa, että niin yksittäiset tutkijat kuin tutkimusyhteisötkin ovat väistämättä maailmaa tutkivia ”subjekteja”, mutta niille on mahdollista pyrkiä tunnistamaan ja torjumaan tästä epätäydellisyydestä johtuvia tiedollisia uhkia. Kuten edellä on nähty, subjektiiviset tai näkökulmaiset elementit eivät aina ole tieteelle vahingollisia. Tieteellisen tutkimuksen keskeisin uhka ei ole niinkään subjektiivisuus itsessään – josta emme voi päästä eroon – vaan pikemminkin maailmaa tutkivan subjektin epätäydellisyydestä johtuvat *episteemiset riskit*.

4.2.3. Objektiivisuuden riskikäsitys

Objektiivisuus on siis negatiivinen sateenvarjokäsite, käsitteellinen työkalu, jonka avulla on eri aikoina pyritty irrottautumaan erilaisista tiedettä uhkaavista asioista. Janack ei usko lainkaan objektiivisuuden määrittelyyn, Douglas näkee sen alati muotoutuvana. Kaikkia objektiivisuuden käsitteen monimerkityksisyyden toteaminen ei kuitenkaan tyydytä, vaan käsitteelle on sekä intuitiivisia että käytännöllisiä syitä etsiä myös yhtenäistä määritelmää. Kuitenkaan näkemys jaetusta luottamuksesta ja ymmärrys käsitteen negatiivisesta luonteesta ja tiedollisten riskien torjumisesta eivät vielä ole aivan onnistuneet sellaista tarjoamaan. Tämän lisäksi esimerkiksi kaiken subjektiivisuuden eliminoiminen tieteestä ei näytä tavoittelemisen arvoiselta. Inkeri Koskinen (2018) on kuitenkin tarkastellut viimeaikaista keskustelua tieteellisestä objektiivisuudesta, ja uskoo, että edellä esitettyjen näkökulmien pohjalta olisi mahdollista löytää tieteelliselle objektiivisuudelle sellainen yhtenäinen määritelmä, joka olisi käytännössä sovellettava, eikä edellyttäisi viittaamista arvovapauden ihanteeseen.

Koskinen nojaa edelläkin (luvussa 3.2.3.) esitettyyn Biddlen ja Kuklan (2017) Douglassin pohjalta laajennettuun käsitykseen tiedettä koskevista *episteemisistä riskeistä*, ja kiinnittää huomiota siihen, että käytämme tieteellisen objektiivisuuden käsitettä vain kohdatessamme tietyntyyppejä episteemisiä riskejä – nimittäin sellaisia, jotka ovat seurausta omista heikkouksistamme tiedollisina toimijoina. Jos tutkimustulokset osoittautuvat virheellisiksi esimerkiksi mittauslaitteiston toimintahäiriön vuoksi, emme ole huolissamme tutkimuksen *objektiivisuudesta*, vaan jätämme tutkimustulokset vain kylmästi huomioimatta. (Koskinen 2018, 9.) Kuten edellä on esitetty, Koskinen mukaan meidän tulisi kääntää huomiomme subjektiivisuuden sijasta pikemminkin tiedon tuottamisen epätäydellisyyteen, ja puhua objektiivisuuden vastinparina pikemminkin ”*epätäydellisen tiedollisen toimijuutemme tuomista riskeistä*”. Tämän käsitystavan pohjalta Koskinen esittää objektiivisuudelle määritelmän, jota hän kutsuu objektiivisuuden riskikäsitteeksi. Koskinen esittää, että kun kuvailemme jotakin asiaa objektiiviseksi, tarkoitamme, että ”*olemme onnistuneet torjumaan olennaisia episteemisiä riskejä, jotka ovat seurausta epätäydellisyydestämme tiedollisina toimijoina*”¹¹ (Koskinen 2018, 17). Näin ollen objektiivisuuden suojelee tieteellistä tutkimusta, ei niinkään subjektiivisuudelta itseltään, vaan pikemminkin maailmaa tiedollisesti tarkastelevan subjektin eli inhimillisen näkökulman epätäydellisyyden tuomilta tiedollisilta riskeiltä.

Tiedollisia riskejä korostava käsitys objektiivisuudesta tukee myös Marianne Janackin huomiota objektiivisuuden erilaisista ihanteista: vaikka ei-kenenkään-näkökulma voi olla hyvä *ontologinen* merkitys tieteelliselle objektiivisuudelle, on se käytännössä esimerkiksi keho *proseduraalinen* objektiivisuuden merkitys, sillä proseduraalisten tai menetelmällisten näkökulmien on tarkoitus ohjata (väistämättä näkökulmaan sidonnaisia) tutkijoita heidän jokapäiväisessä työssään. Esimerkiksi ”puolueettomuus” tai ”persoonattomuus” voivat olla hyvä strategia edistää tutkimuksen objektiivisuutta jossakin yhteydessä, muttei toisessa (Fine, 1998, 127). Näin ollen tiedolliset riskit, joita objektiivisissa tieteellisissä prosesseissa tulisi pyrkiä ennaltaehkäisemään ja torjumaan, riippuisivat aina kulloisesta tutkimuksesta, sen päämääristä, siinä hyödynnettävistä tutkimusmenetelmistä ja niin edelleen. Menetelmiä objektiivisuuden takaamiseksi lienee lukuisia. Koska tieteellinen tutkimuksen pyrkimyksiä luonnehtii Janackin kuvailema ikuinen näkökulman paradoksi, ei se koskaan pääse irti maailmaa tarkastelevasta subjektista. Tästä syystä niin näkökulmilla kuin inhimillisillä arvoillakin voi olla tieteellisessä tutkimuksessa

¹¹ “[I]mportant epistemic risks arising from our imperfections as epistemic agents have been effectively averted.”

sekä tutkimusta parantavia että sitä vahingoittavia vaikutuksia. Kaikenlaisen tieteellisen tutkimuksen ei ehkä tule aina pyrkiä arvovapauteen, mutta kaikki tieteellinen tutkimus voi pyrkiä objektiivisuuteen, ja tässä pyrkimyksessä olennaista on myös tunnistaa tutkimuksen päämäärät ja niitä päämäärien kannalta keskeisimmät episteemiset eli tiedolliset riskit.

4.3. Objektiivisuus, arvot ja tieteen päämäärät

Viime aikoina sekä tieteen arvosidonaisuudesta käydyssä keskustelussa, että tieteellisestä objektiivisuudesta käydyssä keskustelussa on noussut esiin näkemyksiä, jotka painottavat *episteemisten* eli *tiedollisten riskien* merkitystä tieteellisen tiedon normatiivisia ulottuvuuksia määritettäessä. Keskustelu tieteellisestä objektiivisuudesta negatiivisena käsitteenä ja tiedollisten riskien tai uhkien torjumiseen perustuvana normina näyttää kurovan yhteen monien arvovapauskriitikoiden huomioita siitä, ettei perinteisesti ei-tiedollisiksi ymmärrettyjen, eli eettisten, sosiaalisten ja yhteiskunnallisten arvojen suhde tieteeseen ole välttämättä niin yksiselitteinen – tai yksiselitteisen haitallinen – kuin perinteinen arvovapauden ihanne antaa ymmärtää. Näyttäisi pikemminkin olevan niin, että eettisillä, sosiaalisilla ja yhteiskunnallisilla arvoilla voi olla tieteessä sekä objektiivisuutta vahingoittavia, että sitä parantavia, ja siten oikeutettuja vaikutuksia.

Kuitenkin sekä perinteinen tiedollisten arvojen ja ei-tiedollisten arvojen erottelu, että Douglasin ehdottama arvojen suorien ja epäsuorien vaikutustapojen näyttävät epäonnistuvan asettamaan rajaa sen välille, milloin arvojen vaikutus tieteen ydinprosesseissa on tutkimuksen objektiivisuuden ja luotettavuuden kannalta haitallista ja milloin hyödyllistä. Miten siis erotamme toisistaan nämä vahingolliset ja hyödylliset roolit, joissa arvot voivat tieteellisissä ydinprosesseissa toimia? Yksi kiinnostava vastaus tähän kysymykseen on näyttänyt löytyvän tieteelliselle tutkimukselle asetetuista päämääristä. Päämäärät julkilausuva ja tiedolliset riskit tunnistava käsitystapa tieteestä näyttäisi vastaavan keskeisimpiin huolenaiheisiin, joita tieteen ja arvojen väliseen suhteeseen liittyy. Se auttaneekin myös ymmärtämään, miksi arvovapauden ihannetta on haastettu siitä asti, kun se on muotoutunut ja kyseenalaistettu jopa vielä vahvemmin viime vuosikymmeninä: Eettiset, yhteiskunnalliset ja sosiaaliset arvot eivät kaikkien tutkimusten kohdalla näyttäisi toimivan tieteen objektiivisuutta uhkaavana tekijöinä, eli episteemisinä riskeinä. Pikemminkin joissain tapauksissa niiden on tunnistettu jopa parantavan tutkimuksen objektiivisuutta sekä kykyä saavuttaa niitä tiedollisia ja pragmaattisia päämääriä, joita tutkimukselle on asetettu.

Koska tieteenaloja ja tieteellisiä tutkimuksia on lukuisia erilaisia, ei voida olettaa, että niitä kaikkia uhkaavat tiedolliset riskit olisivat aina samantapaisia. Tuntuu intuitiiviselta myöntää, että esimerkiksi Hicksin kuvaamassa esimerkissä kemikaalien säännöstelyä koskevaa tietoa tuottavasta tutkimuksesta kytkös yhteiskunnallisiin arvoihin ei vaaranna tutkimuksen objektiivisuutta. Tämä johtuu siitä yksinkertaisesta syystä, että tutkimusaineistosta tehtäviä tulkintoja ohjaavat arvot (kuten kansanterveyden suojeleminen) eivät ole episteeminen uhka tutkimukselle, jonka nimenomaisena – ja julkilausuttuna – tavoitteena on tuottaa kemikaalien säännöstelyä koskevaa tietoa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteivät eettiset, yhteiskunnalliset tai sosiaaliset arvot voisi toimia episteemisinä uhkina jossakin toisessa yhteydessä.

Arvomyönteisempi tiedekäsitys ja puhe tieteellisen tutkimuksen päämääristä eivät kuitenkaan saa toimia keppihevosenä arvostaa soveltavaa tutkimusta perustutkimuksen kustannuksella. Tieteellisellä tutkimuksella on erilaisia päämääriä, osa niistä on ehkä puhtaamman tiedollisia, osa vahvan soveltavia, suurin osa jotakin tältä väliltä. Juuri tämä moninaisuus takaa tieteellisen edistyksen ja vahva perustutkimus takaa tulevaisuudessa myös laadukkaan soveltavan tutkimuksen. Lienee tärkeää huomata myös, ettei objektiivisuuden suhteen mitään jyrkkää jakolinjaa kulje ainoastaan luonnontieteiden ja yhteiskuntatieteiden välillä, sillä luonnontieteistä esimerkiksi teoreettinen astrofysiikan tutkimus saattaa kohdata hyvin erilaisia tiedollisia riskejä kuin tässä tutkielmassa esitetyt soveltavat luonnontieteet. Lisäksi erilaiset monitieteiset tutkimusryhmät ja -erityiskysymykset ovat nykyään yhä yleisempiä. Mitä luultavimmin niille on vielä tärkeämpää pyrkiä mahdollisimman ennakkoluulottomasti tunnistamaan sellaisiakin tiedollisia uhkia, joita jähmeät käsityksemme erilaisista tieteenalojen erotteluista ja niitä koskevasta objektiivisuutta parantavista menetelmistä eivät tunne.

5. Johtopäätökset

Olen tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellut kahta tieteelle ja tieteentutkimukselle keskeistä käsitettä, tieteen arvovapautta ja tieteellistä objektiivisuutta, sekä viimeaikaista tieteenfilosofista keskustelua näiden käsitteiden välisestä suhteesta, ja niiden asettamista normatiivisista ehdoista tieteellisen tiedon tuottamiselle. Sekä tieteen arvovapaus että tieteellinen objektiivisuus ovat perinteisiä tieteellistä tutkimusta ohjaavia normeja, joiden avulla on pyritty parantamaan tieteen laatua ja totuudenmukaisuutta sekä takaamaan tieteellisen tutkimuksen auktoriteetti ja luottamus tieteellisiin tutkimustuloksiin myös yhteiskunnallisen päätöksenteon pohjana. Tutkielmassani tarkasteleman induktiivisen riskin argumenttiin perustuvan kritiikin valossa näyttäisi kuitenkin siltä, ettei arvovapauden ihanne ole kaikissa tapauksissa hyvä normi ohjaamaan tieteellistä tutkimusta, ja että tieteen ja arvojen suhde on monisyisempi kuin perinteinen käsitys arvovapaasta tieteestä olettaa. Lisäksi luottamukseen, negatiiviseen luonteeseen, episteemisiin riskeihin sekä tiedollisten toimijuutemme epätäydellisyyteen nojaavat käsitystavat tieteellisestä objektiivisuudesta näyttäisivät tarjoavan mahdollisuuden määritellä tieteellinen objektiivisuus arvovapautteen viittaamatta. Tältä pohjalta voidaan löytää myös sellainen käytännössä hyödyllinen objektiivisuuden määritelmä, jonka avulla myös sellaisten tieteellisten tutkimusten, joissa eettisille, yhteiskunnallisille ja sosiaalisille arvoille nähdään oikeutettu rooli, on mahdollista pyrkiä tieteelliseen objektiivisuuteen, ja siten tuottaa luotettavaa tieteellistä tietoa.

Tieteen ei tule aina pyrkiä arvovapauteen

Arvovapauden ideaalia on jo pitkään kritisoitu ja haastettu monin erilaisin argumentein, sillä se ei ole näyttänyt onnistuvan kuvaamaan tieteen ja arvojen suhdetta monien sellaisten tutkimusten kohdalla, joissa arvoilla näyttäisi olevan pikemminkin tutkimuksen objektiivisuutta ja luotettavuutta parantavia, ja siten oikeutettuja rooleja. Tässä työssä minun ei ole ollut mahdollista tarkastella syvällisesti kaikkia arvovapauden ideaalia vastaan esitettyjä argumentteja, vaan olen keskittynyt erityisesti niin kutsuttuun induktiivisen riskin argumenttiin. Argumentin keskeisenä pyrkimyksenä on ollut osoittaa, että koska tieteellisellä tutkimuksella on tiedollisten seurausten lisäksi myös pragmaattisia seurauksia, tulisi myös eettisillä, yhteiskunnallisilla ja sosiaalisilla arvoilla olla oma tehtävänsä tutkimuksen

ydinprosesseissa, kuten tieteellisten teorioiden ja väittämien oikeutusta koskevissa päätöksissä.

Induktiivisen riskin argumenttia on tavallisesti pyritty haastamaan näkemyksillä, joiden mukaan tieteellinen päättely voidaan erottaa tieteelliseen tutkimukseen perustuvasta neuvonnasta, tutkijoiden on mahdollista erottaa toisistaan tutkijan ja tiede-neuvojan roolit, ja epävarmuuden tilanteissa tutkijoiden olisi mahdollista väistää tiedollisten riskien tuoma vastuu ja arvositoumukset tiedollisin keinoin, kuten tukeutumalla erilaisiin tiedollisiin menetelmiin, tiedollisiin arvoihin, tai hyödyntämällä tilastollista merkitsevyyttä kuvaavia parametreja. Nämä oletukset eivät kuitenkaan näyttäisi pitävän paikkaansa tämän tutkielman valossa ainakaan sellaisten yhteiskunnallisesti relevanttien luonnontieteellisten tutkimusten kohdalla, joiden nimenomaisena päämääränä on tuottaa tieteellistä tietoa, joka toimii yhteiskunnallista päätöksenteon pohjana. Tällaisissa tutkimuksissa arvoilla näyttäisi olevan ainakin pragmaattisesti välttämätön rooli määrittäessä tutkimustulosten merkitsevyytensä eli sitä, milloin empiirisen aineiston voidaan tulkita tukevan ja milloin kumoavan tieteellisiä hypoteeseja. Mikään määrä empiirisen aineiston tarkkuutta ei kerro meille missä merkitsevyytensä kulkee esimerkiksi tilastollisissa tutkimuksissa, joilla on selviä vaikutuksia esimerkiksi luonnolliselle ympäristölle, ilmastolle tai ihmisten terveydelle.

Olen toivon mukaan onnistunut työssäni osoittamaan, että arvovapauden ihanne ei tästä syystä ole hyvä normi ohjaamaan kaikkea tieteellistä tutkimusta. Induktiivisen riskin argumentti onnistuu osoittamaan arvoille ainakin pragmaattisesti välttämättömän roolin, silloin kun arvot auttavat saavuttamaan tutkimukselle asetettuja, julkilausuttuja ja demokraattisesti hyväksytyjä päämääriä. Induktiivisen riskin argumentti onnistuu siten täyttämään arvomyönteisemmille tiedekäsityksille asetetun välttämättömyyskriteerin, eli osoittamaan, että perinteisesti esimerkiksi eettisiksi, yhteiskunnallisiksi ja sosiaalisiksi ymmärretyt arvot eivät vaikuta tieteessä ainoastaan siksi, että tiede ei ole ideaalin mukaista, vaan siksi, että niillä voi olla oikeutettuja, normatiivisia tehtäviä tieteen pyrkimyksissä saavuttaa sille asetettuja päämääriä. Päämääriä korostava induktiivisen riskin argumentti vaikuttaisi täyttävän myös kaksi muuta arvomyönteisemmille käsityksille asetettua kriteeriä, toiveajattelun kriteerin ja demokratiakriteerin, eli asettaa arvojen vaikutuksille tieteensisäisissä prosesseissa myös rajat, ja taata etteivät ne sodi yhteiskunnan demokraattisia periaatteita vastaan.

Tieteen tulee pyrkiä objektiivisuuteen

Esitän työssäni myös, että tieteellinen objektiivisuus on arvovapautta parempi normi ohjaamaan kaikkea luotettavaa tieteellistä tutkimusta, ja että se on yhteensovittavissa myös arvomyönteisemmän tiedekäsityksen kanssa. Olen tarkastellut työssäni joitakin viimeaikaisia suuntaviivoja sellaiselle tieteellisen objektiivisuuden määritelmälle, joka ei kaikissa tapauksissa edellytä tieteen arvovapautta. Viimeaikainen keskustelu tieteellisestä objektiivisuudesta on selvästi nostanut esiin kolme huomionarvoista asiaa: että tieteellisen objektiivisuuden käsite on monimerkityksinen käsite, jolla viitataan eri yhteyksissä hyvin erilaisiin normatiivisiin ominaisuuksiin, että käsite on negatiivinen eli sillä ilmaistaan pikemminkin erottautumista jostakin kuin sitoutumista johonkin tiettyyn ihanteeseen, sekä tämän pohjalta sen, että tieteellinen objektiivisuus voidaan ymmärtää pyrkimykseksi torjua erilaisia tiedollisia riskejä tai uhkia, joita tieteellisessä tutkimuksessa väistämättä tulee vastaan, ja jotka ovat seurausta epätäydellisyydestämme tiedollisina toimijoina. Objektiivisuus tällä tavalla ymmärrettynä on yhteensovittavissa myös arvomyönteisemmän tiedekäsityksen kanssa, sillä tällöin tutkimuksen julkilausutuilla ja demokraattisesti neuvotelluilla päämäärillä olisi keskeinen rooli määritettäessä kunkin tutkimuksen kannalta olennaisia tiedollisia riskejä. Tällöin meidän on helppo ymmärtää, miksi eettisiksi, yhteiskunnallisiksi ja sosiaalisiksi ymmärretyillä arvoilla voi olla jossakin yhteydessä tutkimuksen päämääriä edistävä ja jopa sen objektiivisuutta ja luotettavuutta parantava rooli, ja toisaalta toisessa yhteydessä tutkimusta vahingoittava rooli. On totta, että tämä tekee tieteellisestä objektiivisuudesta monimerkityksisen käsitteen, mutta se tulisi pikemminkin nähdä mahdollisuutena kuin ongelmana, sillä juuri sen aikaan ja paikkaan sidotut merkitykset tekevät siitä käytännössä sovellettavan. Sen lisäksi että objektiivisuus on sateenvarjokäsite, se on myös dynaaminen käsite. Jos se sai uusia merkityksiä esimerkiksi kokeellisten menetelmien myötä, tulee se saamaan uusia merkityksiä esimerkiksi tekoälyyn perustuvien menetelmien myötä. Käytännössä hyödyllinen tieteellisen objektiivisuuden käsite kykenee muuttumaan ajassa ja vastaamaan myös sellaisiin tiedollisiin uhkiin, joita emme vielä tunne.

Tutkimuksen julkilausutut ja demokraattisesti hyväksytyt päämäärät auttavat asettamaan tutkimukselle sen normatiiviset ehdot

Eettisille, yhteiskunnallisille ja sosiaalisille arvoille voidaan siis nähdä joidenkin tieteellisten tutkimusten oikeutusprosesseissa myös oikeutettu rooli. Toisaalta arvoilla on tutkimuksissa edelleen myös haitallisia vaikutuksia, eikä näitä pidä vähätellä. Arvojen vaikutustavoille tieteessä tulee olla rajoituksensa, ja meidän tulee pystyä erottamaan tilanteet, joissa arvoilla on tieteellisen tutkimuksen objektiivisuuden ja luotettavuuden kannalta hyödyllisiä vaikutuksia, tilanteista, joissa niillä on vahingollisia vaikutuksia. Kuitenkin sekä perinteinen erottelu tiedollisten ja ei-tiedollisten arvojen välillä, että Heather Douglasin ehdottama erottelu arvojen suorien ja epäsuorien roolien välillä näyttävät epäonnistuneen asettamaan rajat arvojen oikeutetuille ja epäoikeutetuille vaikutuksille tieteessä.

Katseen kääntäminen tieteellisen tutkimuksen päämääriin näyttäisi tarjoavan kiinnostavan mahdollisuuden erotella tieteen kannalta haitallisia ja hyödyllisiä vaikutustapoja, joita arvoilla voi tieteellisissä ydinprosesseissa olla. Viime aikoina sekä induktiivisen riskin argumentista että tieteellisessä objektiivisuudesta käsitteestä käydyssä keskustelussa on noussut esiin näkemyksiä, jotka painottavat tutkimukseen liittyvien episteemisten riskien merkitystä tieteellisen tiedon normatiivisia ulottuvuuksia määritettäessä. Tieteellisiä tutkimuksia koskevat episteemiset riskit eroavat toisistaan osin myös siksi, että niillä on toisistaan poikkeavia pyrkimyksiä ja päämääriä. Tutkielmassa tarkastelemieni näkökulmien pohjalta voidaan esittää, että tutkimuksen julkilausutut ja demokraattisesti hyväksytyt päämäärät voivat auttaa tunnistamaan kunkin tutkimuksen kannalta olennaisia episteemisiä eli tiedollisia riskejä. Arvovapauden sijaan tieteellistä tutkimusta tulisi siis ohjata sellainen tieteellisen objektiivisuuden ihanne, joka perustuu pyrkimykselle tunnistaa ja torjua kunkin tutkimuksen kannalta olennaisia episteemisiä riskejä, ja tässä pyrkimyksessä myös tutkimuksen julkilausuttujen ja demokraattisesti hyväksytyjen päämäärien tarkastelemisella on keskeinen rooli.

Lopuksi

Voi hyvin olla, että induktiivisen riskin argumentti on lopulta jopa maltillisin tieteen arvovapausideaalia vastaan esitetty argumentti. Induktiivisen riskin argumentista käyty keskustelu on kuitenkin nostanut mielenkiintoisella ja hyödyllisellä tavalla esiin tutkimuksen erilaisten päämäärien roolin sen normatiivisia ulottuvuuksia määritettäessä. Sen painavuus ulottunee tässä tutkielmassa tarkastellun keskustelun valossa koskemaan vain sellaisia soveltavien tieteenalojen tutkimuksia, joilla on läheinen suhde tutkimuksen pohjalta tehtävään yhteiskunnalliseen päätöksentekoon, joilla on siis selvästi muitakin kuin tiedollisia päämääriä, tai joissa tutkimuksen tiedolliset ja pragmaattiset päämäärät ovat yhteen kietoutuneita. Tämän tutkielman ja erityisesti induktiivisen riskin argumenttia koskevan päämääriin kytkeytyneen tulkintatavan valossa ei kuitenkaan pystytä vielä yksiselitteisesti kumoamaan arvovapauden toimivuutta heuristisena ohjenuorana esimerkiksi sellaisten teoreettisten tieteellisten tutkimusten kohdalla, joille ei ole selvästi tunnistettavissa muita kuin puhtaan tiedollisia päämääriä. Kuitenkaan kaikkea tieteellistä tutkimusta arvovapauden ihanne ei ole hyvä normi ohjaamaan. Lisäksi on mahdollista, että muut arvovapauden ihannetta vastaan esitetyt argumentit onnistuvat ulottamaan arvovapauden ihannetta koskevan kritiikin syvemmälle tieteellistä tutkimusta ohjaaviin periaatteisiin, sen päämääristä riippumatta. Se, millä tavalla esimerkiksi semanttinen ja arvoteoreettinen kritiikki onnistuvat haastamaan arvovapauden ydinteesin esimerkiksi teoreettisemmilla tieteenaloilla tai vaikkapa yhteiskuntatieteissä jää tarkasteltavaksi tämän tutkielman ulkopuolisiin yhteyksiin.

6. Lähteet

Alexandrova, Anna (2012), “Well-Being as an Object of Science”, *Philosophy of Science* 79 (5), 678–689.

Alexandrova, Anna (2018), “Can the Science of Well-Being Be Objective?”. *British Journal for the Philosophy of Science*, 69 (2), 421–445.

Anderson, Elisabeth (1995), “Knowledge, Human Interests, and Objectivity in Feminist Epistemology”. *Philosophical Topics*, 23, 7–58.

Anderson, Elisabeth (2004), “Uses of Value Judgements in Science: A General Argument, with Lessons from a Case Study of Feminist Research in divorce”, *Hypatia*, 19, 1–24.

Andreasen, Robin & Doty Heather (2017), ”Measuring Inequality: The Roles of Values and Inductive Risk” teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science* (Toim. Elliott, Kevin & Richards, Ted, Oxford University Press.)

Antony, Louise (1995), “Comment on Naomi Scheman”, *Metaphilosophy* 26, 191–199.

Betz, Gregor (2013), ”In Defence of The Value Free Ideal”, *European Journal of Philosophy of Science* 3. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13194-012-0062-x>

Biddle, Justin B. (2013), “State of the Field: Transcient Underdetermination and Values in Science”. *Studies in History and Philosophy of Science* 44, 124–133.

Biddle, Justin B. (2016), “Inductive Risk, Epistemic Risk, and Overdiagnosis of Disease.” *Perspectives on Science* 24, 192–205.

Biddle, Justin B. & Kukla, Rebecca (2017), “The Geography of Epistemic Risk” teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science* (Toim. Elliott, Kevin & Richards, Ted). Oxford University Press.

Brown, Matthew J. (2013), “Values in Science beyond Underdetermination and Inductive Risk”, *Philosophy of Science* 80(5), 829–839.

Churchman, C. West (1948), “Statistics, Pragmatics, and Induction”, *Philosophy of Science* 15, 249–268.

Clough, Shari (2011), “Gender and the Hygiene Hypothesis”, *Social Science and Medicine*, 72, 486–493.

Cranor, Carl F. (1990), *Regulating Toxic Substances: Philosophy of Science and the Law*. New York: oxford University Press.

Daston, Lorraine & Galison, Peter (1992), “The Image of Objectivity”, *Representations* 40, 81–128.

Daston, Lorraine & Galison, Peter (2007), *Objectivity*. Cambridge: MIT Press.

- de Melo-Martin, Inmaculada & Intemann, Kristen (2012), "Interpreting Evidence: Why Values can Matter as much as Science". *Perspectives in Biology and Medicine* 55(1), 59–70.
- de Melo-Martin, Inmaculada & Intemann, Kristen (2016), "The Risk of Using Inductive Risk to Challenge the Value-Free Ideal", *Philosophy of Science* 83 (4), 500–520.
- Douglas, Heather (2000), "Inductive risk and values in science". *Philosophy of Science*, 67(4), 559–579.
- Douglas, Heather (2004), "The Irreducible Complexity of Objectivity" *Synthese* 138 (3), 453–473.
- Douglas, Heather (2007), "Rejecting the Ideal of Value-Free Science" teoksessa *Value-Free Science? Ideals and Illusions* (toim. Harold Kincaid, John Dupre, Alison Wylie). Oxford University Press.
- Douglas, Heather (2009), *Science, Policy and the Value-Free Ideal*. University of Pittsburgh Press.
- Douglas, Heather (2017), esipuhe teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science* (toim. Elliott, Kevin & Richards, Ted). Oxford University Press.
- Dupré, John (2007), "Fact and Value", teoksessa *Value-free science: Ideals and Illusions* (toim. Harold Kincaid, John Dupre, Alison Wylie). Oxford University Press.
- Elliott, Kevin C. (2006), "An Ethics of Expertise Based on Informed Consent." *Science and Engineering Ethics* 12, 637–661.
- Elliott, Kevin, C. (2011a), "Direct and Indirect Roles for Values in Science", *Philosophy of Science* 78(2), 303–324.
- Elliott, Kevin, C. (2011b), *Is a little pollution good for you? Incorporating societal values in environmental research*. New York: Oxford University Press.
- Elliott, Kevin, C. (2013), "Douglas in Values: From indirect Roles to Multiple Goals" *Studies in History and Philosophy of Science*, 44 (3), 375–383.
- Elliott, Kevin C. & McKaughan, Daniel J. (2014), "Nonepistemic Values and the Multiple Goals of Science", *Philosophy of Science*, 81(1), 1–21.
- Elliott, Kevin & Richards, Ted (2017), *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science*. Oxford University Press.
- Feinberg, Joel (1970), *Doing and deserving*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Fine, Arthur (1998), "The Viewpoint of No-One in Particular", *Proceedings and Addresses of the APA*, 72(2), 9–20.

Frank, David, M. (2017), “Making Uncertainties Explicit: The Jeffreyan Value-free Ideal and its Limits” teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science* (toim. Elliott, Kevin C. & Richards, Ted), sivut 79–100. Oxford University Press.

Frank, Philipp G. (1953), “The variety of reasons for the acceptance of scientific theories” teoksessa *The validation of scientific theories*, (toim. Philipp G. Frank), sivut 13–26. New York: Collier Books.

Hacking, Ian (2015), “Let’s Not Talk About Objectivity” teoksessa *Objectivity in Science: New Perspectives from Science and Technology Studies* (toim. Flavia Padovani, Alan Richardson, Jonathan Y. Tsou). Cham: Springer.

Haraway, Donna (1988), “Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective”, *Feminist Studies* 14, 575–599.

Harding, Sandra (1991), *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.

Hardwig, John (1991), “The Role of Trust in Knowledge”, *The Journal of Philosophy* 88(12), 693–708.

Hawthorne, Susan (2010), “Embedding Values: How Science and Jointly valence a concept – The case of ADHD”, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 41, 21–31.

Hempel, Carl (1965), “Science and Human Values” teoksessa *Aspects of Scientific Explanation*, sivut 81-96, New York: The Free Press.

Hicks, Daniel, L. (2014), ”A New Direction for Science and Values”, *Synthese* 191(14).

Hicks, Daniel, J. (2018), “Inductive Risk and Regulatory Toxicology: A Comment on de Melo-Martin and Intemann”, *Philosophy of Science* 85 (1), 164-174.

Hume, David (1739/1740), *A treatise of human nature*. Oxford: Clarendon, 1888.

Intemann, Kristen (2001), “Science and Values: Are Value Judgements Always Irrelevant to the Justification of Scientific Claims?”, *Philosophy of Science* 68(3), 506–518.

Intemann, Kristen (2005), “Feminism, Underdetermination, and Values in Science”, *Philosophy of Science* 72(5), 1001–1012.

Intemann, Kristen (2015), “Distinguishing between Legitimate and Illegitimate Values in Climate Modeling”, *European Journal of Philosophy of Science* 5 (2), 217–232.

James, William (1896), “The Will to Believe”, *The New World* 5, 327–47.

Janack, Marianne (2002), “Dilemmas of Objectivity”, *Social Epistemology* 16, 267–281.

Jeffrey, Richard, C. (1956), “Valuation and Acceptance of Scientific Hypotheses”. *Philosophy of Science* 23(3), 237–246.

John, Stephen (2015), “The example of the IPCC does not vindicate the Value-Free Ideal: a reply to Gregor Betz”, *Philosophy of Science* 5 (1), 1–13. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13194-014-0095-4>

Kent W. Stanley (2017), ”Decisions, Decisions: Inductive Risk and The Higgs Boson” teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science*, (toim. Elliott, Kevin & Richards, Ted). Oxford: Oxford University Press.

Kitcher, Philip (1993), *The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions*. Oxford: Oxford University Press.

Kitcher, Philip (2011), *Science in a Democratic Society*. New York: Prometheus Books.

Koskinen, Inkeri (2018), “Defending a Risk Account of Scientific Objectivity”. *The British Journal for the Philosophy of Science*.

Kuhn, Thomas (1977), “Objectivity, Value, and Theory Choice”, teoksessa *The essential Tension*, sivut 320–339. Chicago: University of Chicago Press.

Lacey, Hugh (1999), *Is Science value-free? Values and scientific understanding*. New York: Routledge.

Levi, Isaac (1960), “Must the Scientist make Value Judgements?”, *The Journal of Philosophy* 57(11), 345–357.

Levi, Isaac (1962), “On the Seriousness of Mistakes”, *Philosophy of Science* 29, 47–65.

Lloyd, Elisabeth, A. (2005), *The Case of the Female Orgasm: Bias in the Science of Evolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Longino, Helen, E. (1990), *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Longino, Helen, E. (1996), “Cognitive and Non-Cognitive Values in Science: Rethinking the Dichotomy” teoksessa *Feminism, Science, and the Philosophy of Science* (toim. Lynn Hankinson Nelson & Jack Nelson) sivut 39–58.

Longino, Helen E. (2002), ”The Social Dimensions of Scientific Knowledge”. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/scientific-knowledge-social/>.

Longino, Helen, E. (2002), *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press.

McMullin, E (1984), “The Rational and the Social in the History of Science” teoksessa *Scientific Rationality: The Sociological Turn* (toim. J.R. Brown), sivut 127–163. Dordrech: Reidel.

Mitchell, Sandra, D. (2004), ”The Prescribed and Proscribed Values in Science Policy”, teoksessa *Science, Values and Objectivity* (toim. Machamer, Peter & Wolters, Gereon), sivut 245–255. University of Pittsburgh Press.

- Nagel, Thomas (1986), *The View From Nowhere*. New York: Oxford University Press.
- Okruhlik, K. (1994), "Gender Bias in the Biological and Social Sciences", *Canadian Journal of Philosophy* 20, 21–42.
- Pielke, Rogert A. (2007), *The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics*. New York: Cambridge University Press.
- Putnam, Hilary (2002), *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge: Harvard University Press.
- Reiss, Julian (2010), "In Favour of a Millian Proposal to Reform Biomedical Research", *Synthese* 177(3), 427–47.
- Reiss, Julian & Sprenger, Jan (2014), "Scientific Objectivity", *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (viimeksi editoitu 2017).
URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/scientific-objectivity/> .
- Resnik, David, B. (2007), *The Price of Truth: How Money Affects the Norms of Science*, Oxford: Oxford University Press.
- Resnik, David, B. (2017), "Dual-Use Research and Inductive Risk" teoksessa *Exploring Inductive Risk: Case Studies of Values in Science* (toim. Elliott, Kevin C. & Richards, Ted), sivut 59–77. Oxford University Press.
- Richardson, Sarah, S. (2010), "Feminist Philosophy of Science: History, Contribution and Challenges", *Synthese* 177, 337–362.
- Rooney, Phyllis (1992), "On values in Science: Is the epistemic/non-epistemic distinction useful?" PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Osoitteessa: http://www.jstor.org/stable/192740seq=1#page_scan_tab_contents .
- Rooney, Phyllis (2017), "The Borderlands Between Epistemic and Non-Epistemic Values" teoksessa *Current Controversies in Values and Science* (toim. Elliott, Kevin C. & Steel, Daniel). New York: Routledge.
- Rudner, Richard (1953), "The Scientist Qua Scientist Makes Value Judgements". *Philosophy of science* 20(1), 1–6.
- Shrader-Frechette, Kristin, S. (1994), *Ethics and Scientific Research*. Roman & Littlefield Publishers Inc.
- Solomon, Miriam (2001). *Social Empirism*. Cambridge: MIT Press.
- Steel, Daniel (2010), Epistemic Values and the Argument from Inductive Risk. *Philosophy of Science* 77(1), 14–34.
- Steel, Daniel (2013), "Acceptance, Values and Inductive Risk", *Philosophy of Science* 80(5), 818–828.

Steele, Katie (2012), “The Scientist Qua Policy Advisor Makes Value Judgements” *Philosophy of Science* 79, 893–904.

Väyrynen, Pekka (2016), “Thick Ethical Concepts”. Stanford Encyclopedia of Philosophy. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/thick-ethical-concepts/> .

Weber, Max (1917/1988), “Der Sinn der ‘Wertfreiheit’ der soziologischen und ökonomischen Wissenschaften”, teoksessa *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*. Tübingen: UTB, 451–502.

Weber, Max (1904/1949), *The Methodology of the Social Sciences*, (toim. E. Shils and H. Finch). New York, NY: Free Press.

Wilholt, Torsten. (2009), “Bias and values in scientific research”, *Studies in History and Philosophy of Science* 40, 92–101.

Winsberg, E. (2010), *Science in the age of computer simulation*. Chicago: Chicago University Press.

Wylie, A., (2003), “Why Standpoint Matters”, teoksessa *Science and Other Cultures: Issues in Philosophies of Science and Technology*, (toim. R. Figueroa and S. Harding) New York, NY and London: Routledge, 26–48.