

## **Abduktiivinen argumentaatio - hypoteesien hakemisen ja keksimisen välittyneet strategiat**

Sami Paavola, Helsingin yliopisto

*Käsikirjoitus, jonka julkaisutiedot: Paavola, S. (2012). Abduktiivinen argumentaatio - hypoteesien hakemisen ja keksimisen välittyneet strategiat. Teoksessa J. Ritola (toim.) Tutkimuksia argumentaatiosta (ss. 175-190). Reports from the Department of Philosophy, no. 24, University of Turku.*

Abduktiivinen argumentaatio on viime aikoihin asti ollut suhteellisen vähän huomioitu alue argumentaation tutkimuksessa. Myös suomalaisessa tutkimuksessa ja kirjallisuudessa abduktiota on käsitelty enemmän mm. tieteenfilosofian ja metodologian piirissä (ks. esim. Niiniluoto 1983; Paavola 2006) kuin erityisesti argumentaation yhteydessä. Viime aikoina kiinnostus abduktiiviseen argumentaatioon on kuitenkin eri alueilla alkanut lisääntyä (ks. erityisesti Walton 2004). Käsittelen tässä kirjoituksessa lyhyesti abduktion taustaa Peircestä nykytulkintoihin ja kehitän sitä keksimisen prosesseja käsittelevänä argumentaation muotona. Abduktio samaistetaan nykyään usein päättely-parhaaseen-selitykseen (PPS) malliin, mutta haen tälle vaihtoehtoista mallia, jossa korostuvat uuden hakeminen ja keksimisen enemmän kuin PPS-mallissa. Douglas Walton on esittänyt abduktiiviselle argumentaatiolle tulkintaa, jossa korostuvat uskottavuutta koskeva päättely (plausible reasoning) ja oletusten käyttö osana tutkimuksen dynamiikkaa. Tämän lisäksi abduktiota voi kuitenkin kehittää alueille, joissa korostuvat keksimisen prosessit ja abduktiiviset strategiat osana niitä välivaiheita, joilla hypoteeseja ja oletuksia haetaan ja muotoillaan. Lopuksi esitän tentatiivisen ehdotuksen, jossa abduktiivista argumentaatiota ei nähdä niinkään osana joitain väitteitä puoltavaa tai niitä vastustavaa dialogia vaan ("trialogista") prosessia, jossa tutkijat yhdessä kehittävät joitain välittäviä argumentteja.

### **Abduktiivinen päättely ja argumentaatio - Peircestä nykypäivään**

Charles S. Peirce (1839-1914) kehitti käsitystä kolmesta päättelyn päämuodosta läpi koko pitkän tutkijauransa. Peirce esitti, että tutumpien deduktion ja induktion lisäksi täytyy erottaa kolmas päättelyn tai argumentin

muoto, josta hän käytti eri vaiheissa eri nimityksiä kuten 'abduktio', 'hypoteesi', 'presumptio', tai 'retroduktio'. Muutokset nimissä heijastelivat osittain muutosta myös Peircen tulkinnoissa abduktiosta (ks. tarkemmin Paavola 2006, 32-43). Peirce ei esittänyt, että hän olisi sinänsä keksinyt abduktiivisen päättelyn, vaan perusti mallinsa mm. aristotelisiin syllogismeihin, aiempiin käsityksiin hypoteesin menetelmistä ja Kantin kategorioihin kehittäessään abduktiota osana laajaa ja systemaattista teoriaa merkeistä ja logiikasta.

Yleensä on tapana erottaa kaksi limittäistä päävaihetta Peircen käsityksessä abduktiosta. Varhaisvaiheessa Peirce painotti abduktiota syllogistisena. Abduktiosta (ja induktiosta) saadaan tyyppiesimerkki kääntämällä deduktiivisen Barbara-syllogismin premissien ja johtopäätöksen järjestystä (Peirce, CP 2.623, 1878):

#### *Deduktio*

Sääntö Kaikki pavut tästä pussista ovat valkoisia.

Tapaus Nämä pavut ovat tästä pussista.

Siis: Lopputulos Nämä pavut ovat valkoisia.

#### *Induktio*

Tapaus Nämä pavut ovat tästä pussista.

Lopputulos Nämä pavut ovat valkoisia.

Sääntö Kaikki pavut tästä pussista ovat valkoisia.

#### Abduktio ('Hypoteesi')

Sääntö Kaikki pavut tästä pussista ovat valkoisia.

Lopputulos Nämä pavut ovat valkoisia.

Tapaus Nämä pavut ovat tästä pussista.

Peirce jätti tässä vaiheessa hiukan avoimeksi premissien ja johtopäätöksen suhteen vahvuuden (hän puhui sekä todennäköisyydestä että arvauksesta), mutta perusideana oli, että abduktiolla päädytään hypoteesiin.

Myöhäis-Peirce korosti abduktiota osana metodologista prosessia. Abduktiolla saatu hypoteesi on tällöin vasta ensimmäinen vaihe tutkimuksessa ja hypoteesi täytyy testata ja todentaa (johon liittyy deduktiivinen ja induktiivinen päättely). Muutenkin myöhäis-Peircellä abduktio on osana laajempaa tutkimusprosessia, joka näkyy usein käytetyssä perusformuloinnissa siten, että sen lähtökohtana nähdään jokin yllättävä ilmiö, jolle haetaan selitystä.

Yllättävä fakta, C, on havaittu;  
Mutta jos hypoteesi H olisi tosi, C olisi itsestään selvä;  
Siten, on syytä olettaa, että hypoteesi H on tosi. (Peirce, CP 5.189, 1903)

Myöhäis-Peirce yhdisti abduktion myös ihmisellä olevaan vaistoon löytää ja arvata menestyviä hypoteeseja ja selityksiä. Abduktio oli edelleen Peircelle päättelymuoto, mutta selittääkseen, miten ihmiset ovat olleet niin hyviä löytämään menestyviä selityksiä, hän esitti, että ihmisellä täytyy olla myös jonkinlainen vaistoon perustuva kyky, joka toimii abduktion perustana.

Peircen jälkeen abduktiivista päättelyä käsiteltiin pitkään aika marginaalisesti. Jos abduktiota esiteltiin, niin sävy oli usein kriittinen, vaikka joitain puoltaviakin näkökulmia esitettiin (ks. esim. Burks 1946). Kriitiikin taustana oli myös 1900-luvun metodologiakeskustelun vahva kielteinen käsitys yleensäkin keksimisen kontekstin tai keksimisen logiikan mahdollisuudesta. Kritisoidessaan induktivistisia metodologian malleja monet kirjoittajat hylkäsivät hyvin selvästi kaikki yritykset käsitellä varsinaista keksimistä metodologian tai logiikan välinein.

N. R. Hanson oli 1950- ja 1960-luvun vaihteessa kuitenkin selvä poikkeus valtavirrasta. Hän pyrki esittämään, että metodologian täytyisi käsitellä ”valmiin tutkimusraportin logiikan” sijasta enemmän myös niitä keksimisen prosesseja, joilla tutkijat kehittävät hypoteeseja ja teorioita eteenpäin (Hanson 1961). Hanson nimenomaan vetosi Peircen abduktioon mallina joka *ei* pyri olemaan mikään algoritmi keksimiselle, mutta silti käsittelee niitä vaiheita, joissa tutkijat hakevat selityksiä uusille, ongelmallisille ilmiöille.

1960-luvun puolenvälin tienoilla Gilbert Harman kehitti myös päättely-parhaaseen-selitykseen mallia kaikkea induktiivista päättelyä koskevana mallina (Harman 1965). Harmanin perustana ei ollut mitenkään erityisesti Peircen (tai Hansonin) tulkinta abduktiosta, mutta koska mallit ovat niin lähellä toisiaan (molemmissa keskeistä on selityksen hakeminen jollekin ongelmalliselle datalle), niin myöhemmin mallit on usein nähty yhdessä. Nykyään myös päättely-parhaaseen-selitykseen mallia kutsutaan usein

abduktioksi, ehkä myös siitä syystä, että abduktio on terminä helpompi käyttää kuin 'päättely-parhaaseen-selitykseen malli'.<sup>1</sup>

1970-luvun lopulta lähtien abduktion käyttö ja käsittely alkoi pikku hiljaa yleistyä. Sekä hansonilaista tulkintaa keksimisen logiikasta että harmanilaista päättely-parhaaseen-selitykseen mallia on sekä kritisoitu että kehitetty sekä yhdessä että erikseen hyvin monilla alueilla, mutta erityisesti tieteenfilosofian, semiotiikan, kognitiotieteen, lääketieteellisen diagnostiikan, oikeustieteellisen evidenssin tulkinnan ja tekoälytutkimuksen piirissä (esim. Nickles 1980b, Eco & Sebeok 1983, Josephson & Josephson 1994; Magnani 2001, Lipton 2004). Silti voi väittää, että abduktio ei ole saavuttanut vielä kovin selvää asemaa metodologiassa. Osittain tämä johtuu erilaisista tulkinnoista abduktiosta (historiastaan johtuen abduktiota tulkitaan esimerkiksi jonkinlaisena intuitiivisena arvaamisena, keksimisen logiikkana tai päättely parhaaseen selitykseen mallina) ja osittain siitä, että keksimisen prosessien analyysi päättelyn keinoin nähdään edelleen epäilyttävänä jo sinänsä.

Itse edustan sitä kantaa, että abduktiivista päättelyä voi ja tulisi kehittää nimenomaan keksimisen prosesseja käsitteellistävänä mallina. Tämä edellyttää peirceläisen ja hansonilaisen abduktion tulkinnan kehittämistä eteenpäin. Tulkinta ei ole suoraan harmanilaista tulkintaa vastaan, mutta se korostaa haettavien selitysten oikeuttamista ja hansonilainen niiden hakemista ja keksimistä. Tämän mukaan abduktio on vihjeisiin ja rajaamiseen perustuvaa päättelyä, jossa haetaan ja kehitetään lupaavia hypoteeseja ja jossa koko laajempi metodologinen prosessi ja siihen liittyvät strategiset tavat hakea hypoteeseja ovat olennaisia. Abduktio tulee ääritapauksissa lähelle arvaamista, mutta tämän tulkinnan mukaan (erona Peircen myöhäistulkintaan), *päättelymallin* perustana ei tarvitse olettaa mitään arvaamisvaistoa, vaan kyse on päättelyn kannalta vihjeiden, rajausten ja aiempien selitysten ja välineiden käytöstä haettaessa uusia hypoteeseja. Abduktio on perustaltaan ”heikko” päättelymuoto – siinä haetaan mahdollisuuksia – mutta keksimisen ja uuden hakemisen kannalta olennainen.

---

<sup>1</sup> PPS-mallia voisi kutsua myös ”harmanilaiseksi abduktioksi” ja keksimistä painottavaa mallia ”hansonilaiseksi abduktioksi”, mutta käytän tässä kirjoituksessa erikseen termejä PPS-malli ja abduktio.

Ei varmastikaan ole mitään selvää rajaa argumentaation tutkimuksen ja esimerkiksi päättelymalleja tieteenfilosofiassa ja metodologiassa koskevan tutkimuksen välillä. Silti näyttää oikeutetulta sanoa, että argumentaation tutkimuksen piirissä abduktiota on käsitelty tähän mennessä yllättävänkin vähän. Monissa argumentaatiota koskevissa peruskirjoissa abduktiivista argumentaatiota ei juurikaan mainita (ks. esim. van Eemeren et al 1996). Tätä samaa kuvaa vahvistavat itsessään mainiot suomalaiset perusteokset argumentaatiosta (Siitonen & Halonen 1997; Kakkuri-Knuuttila 1998, Kakkuri-Knuuttila & Heinlahti 2006), joissa abduktiivinen päättely mainitaan hyvin ohimennen, jos ollenkaan. Osittain abduktiiviseen päättelyyn ja argumentaatioon kuuluvia asioita voidaan käsitellä tällöin eri käsitteiden alla, kuten yhteydessä induktiiviseen päättelyyn, hypoteeseihin, vaikutuksista syihin päättelyyn, retoriseen suostutteluun jne. Vaikuttaa kuitenkin, kuten Walton on todennut, että hypoteettiset tai pelkkään oletuksiin perustuvat argumentit, joissa premissit ovat vain ehdollisia oletuksia ilman että niiden väitetään olevan totta, usein jo määritelmällisesti suljetaan argumentaation ulkopuolelle (Walton 1996, 4-15).

Selvän poikkeuksen argumentaation tutkimuksen piirissä muodostaa Douglas Walton, joka on monissa kirjoituksissaan kehittänyt myös abduktiivista argumentaatiota (ks. Walton 1996, 2001, 2004).

### **Waltonin dialoginen tulkinta – Abduktio uskottavuuspäätelynä**

Walton on tuonut esille näkemystä, jonka mukaan abduktio on yksi muoto ”presumptiivista” argumentaatiota (”presumptive argument”) tai uskottavuuteen perustuvaa argumentaatiota (tai ’uskottavuuspäätelyä’, ”plausible argument”). Presumptiivinen argumentaatio on tärkeä oikeustieteellisessä argumentaatiossa. Ihminen voidaan esimerkiksi käytännöllisistä syistä julistaa (tai olettaa) kuolleeksi jonkin tietyn ajanjakson kuluttua, erityisesti siksi että näin saadaan hoidettua omaisuuteen liittyvät asiat, vaikka kuolemaa ei varmasti voida osoittaa todeksi (Walton 2001, 155). Uskottavuuspäätely on lähellä presumptiivista argumentaatiota ja liittyy tilanteisiin, joissa argumentoidaan liittyen vaihtoehtojen puntarointiin, mutta hyvin pienikin muutos evidenssissä voi muuttaa johtopäätöksen päinvastaiseksi tai sama asia voi näkökulmasta

riippuen näyttää osoittavan päinvastaisia johtopäätöksiä. On kiistanalaista missä mielessä kyse on vai onko kyse todennäköisyyksistä, mutta esimerkiksi Walton tulkitsee tällaisen päättelyn erillään todennäköisyydestä. Klassinen esimerkki on antiikista (Walton 2001, 149-151). Kaksi miestä joutuu tappeluun ja toinen syyttää toista tappelun aloittamisesta. Syytetty on selvästi pienempi ja heikomman näköinen kuin toinen mies. Syytetty kysyy valamiehiltä, vaikuttaako uskottavalta, että hän selvästi pienempänä ja heikompana olisi aloittanut tällaisen tappelun. Kyse on siis argumentoinnista liittyen väitteen uskottavuuden arviointiin, ei selvästi arvioitavissa olevasta todennäköisyydestä. Uskottavuuspäätelyyn liittyy kuitenkin myös toisen miehen puolustus. Hän esittää vasta-argumenttina, että koska hän on niin selvästi isompi ja vahvempi, niin hän selvästikin on tiennyt, että hyökätessään tämän heikomman miehen kimppuun tilanne näyttäisi hänen kannaltaan raskauttavalta oikeudessa. Olisiko siis uskottavaa, että hän olisi hyökännyt pienemmän miehen kimppuun? Uskottavuuspäätelyn kannalta olennaista on, että hyvin pienikin muutos evidenssissä voi muuttaa myös muun evidenssin merkityksen päinvastaiseksi. Esimerkissä: Jos paljastuisi, että pienempi miehistä on nyrkkeilijä, niin hänen perustelunsa selvästä heikomuudesta voisi kääntyä toiseksi.

Waltonin mukaan abduktiivinen päättely on siis lähellä edellä käsitellyn kaltaista presumptiivista päättelyä tai uskottavuuteen perustuvaa päättelyä, ja Walton päätyy siihen (alustavaan) tulokseen, että abduktio on yksi muoto näitä (Walton 2001). Waltonin mukaan on siis myös muunlaista presumptiivista ja uskottavuuspäätelyä kuin abduktiivinen. Abduktio liittyy dynaamisiin tilanteisiin, joissa hypoteesi hyväksytään alustavasti tai väliaikaisesti, usein siinä käytännön mielessä, että se ohjaa tutkimusta eteenpäin. Abduktion lähtökohtana on joukko tosiasioita tai löydöksiä, joille haetaan tyypillisesti selitystä esittämällä kysymyksiä: Miten joku asia tapahtui tai miksi se tapahtui? Dynaamisuus tarkoittaa sitä, että sekä tosiasioita että esitettyjä selityksiä voi tulla lisää tutkimuksen ja argumentoinnin aikana. Johtopäätökset ovat alustavia oletuksia, jotka ovat suhteessa dialogin edistymiseen.

Abduktiivisella päättelyllä päädytään vain alustaviin tai peruutettavissa oleviin johtopäätöksiin (”defeasible reasoning”). Kuten

uskottavuuspäätelyssä tuli esille, myös abduktiossa hyvin pienikin muutos evidenssissä voi muuttaa johtopäätöksen toiseksi. Esimerkkejä on lääketieteellisen diagnoosin teko tai syyllisyyden tai syyttömyyden päättely oikeudessa todistusaineiston perusteella. Joissain tapauksissa sama evidenssi voi näkökulmasta riippuen korostaa hyvin päinvastaisia johtopäätöksiä, tai toisin sanottuna, vastakkaiset vaihtoehdot voi olla saman evidenssin valossa houkuttelevia. Olennaista on tällöin argumentoinnin kokonaisuus ja pienet muutokset siinä.

Abduktion perusmuotoilun tekee kiinnostavaksi myös se, että se näyttää rakenteeltaan samalta kuin klassinen virhepäätelmä ”takajäsenen myöntäminen” (”affirming the consequent”)

A -> B

B

Siis: A

Tämä on ollut yksi syy epäillä abduktiivisen päättelyn toimivuutta ja oikeellisuutta. Walton on perustellut hyvin sitä, että vaikka tällainen päätelmä onkin deduktiivisesti virhepäätelmä, niin käytännön päättelytilanteissa ja presumptiivisena ja abduktiivisena tämä on – ainakin joissain tilanteissa – hyvin toimiva päättelymuoto (Walton 1996, 256-281; vrt. Polya 2004/1945, 181-190). Jos näen metsässä jälkiä, jotka näyttävät minusta mahdollisesti koiran jäljiltä (B) ja päätelen, että tämänkaltaiset jäljet voisi aiheuttaa se, että metsässä on liikkunut koira (A), niin näyttää hyvin perustelulta päätellä, että metsässä on oletettavasti liikkunut koira. Lähtökohtana tällöin on oikeastaan vain takajäsen (esim. tietynkaltaiset jäljet), joilla haetaan mahdollista selitystä tai selittävää tekijää. Eroa deduktiiviseen päättelyyn tekee myös se, että presumptiivisena ja abduktiivisena premissien ja johtopäätöksen välinen ”siis” tulee tulkita heikommin kuin (deduktiivisena) välttämättömyytenä. Abduktiivisen argumentoinnin yksi haaste onkin osoittaa, millä ehdoilla tämänkaltaisen uskottavuuteen tai selitysehdokkaiden hakemiseen perustuva päättely toimii.

Abduktio on Waltonin (1996) mukaan paitsi presumptiivista myös yksi muoto ”merkistä päättelyä” (”argument from sign”)<sup>2</sup>. Jo antiikista lähtien on

---

<sup>2</sup> Tähän liittyy myös ’vaikutuksista syihin’ päättely.

huomattu, että ihminen voi esimerkiksi erilaisten merkkien perusteella päätellä merkkien aiheuttajan (yksinkertainen esim: savu on tulen merkki). Yksittäinen päätelmä voi olla tällöin hyvin heikko (jos esim. kohtaamme metsässä yksittäisen epäselvän jäljen emmekä edes tunne eläinten jälkiä kovin hyvin, niin argumentti sen varassa on aika heikko), mutta jos löydämme laajemmin evidenssiä, joka näyttää osoittavan samankaltaista johtopäätöstä, niin tapaus voi selvästi vahvistua (jos esim. tarkistamme kirjasta, minkä eläimen jäljet voisivat näyttää tämänkaltaisilta ja löydämme erilaisia jälkiä, jotka viittaavat samaan eläimeen). Abduktiossa on olennaista, että päädytään väliaikaisesti hyväksyttäviin hypoteeseihin, jotka ohjaavat tutkimusta eteenpäin.

Walton esittää sekä selittämistä että abduktiota dialogisena. Abduktiivinen selityksen hakeminen tapahtuu tämän mukaan dialogissa, jossa haetaan vastauksia kysymyksiin ja myös arvioidaan esitettyjen vastausten (selitysten) riittävyttä suhteessa toisiin selitysehdokkaisiin tai sitä, kuinka pitkälle kyseinen dialogi on edennyt. Yksi peruskeema abduktiolle on Waltonilla (2001, 162; vrt. Walton 2004, 239-242) seuraava:

F on löydös tai annettu tosiasioiden joukko.

E on tyydyttävä selitys F:lle.

Mikään siihen mennessä esitetty vaihtoehtoinen selitys E' ei ole yhtä tyydyttävä kuin E.

Siten, E on, hypoteesina, uskottava.

Tämä muotoilu osoittaa Waltonin abduktiomuotoilun yhteyttä päättely-parhaaseen-selitykseen malliin (kuten Walton itsekin toteaa). Walton on tuonut toisaalta esille, että päättely-parhaaseen-selitykseen mallin ja Peircen abduktion välillä saattaa olla joitain eroja, mutta abduktion skeemamaisissa kuvauksissa päättely-parhaaseen-selitykseen malli korostuu.

Waltonin tulkinta yhdistää ja kehittää abduktiota kiinnostavasti yhteydessä argumentaation perinteeseen, kuten uskottavuuspäätelyyn ja merkistä argumentointiin. Se liittyy abduktiota osaksi argumentaation dynamiikkaa, jossa abduktio toimii välivaiheena jatkolle. Tällaisessa argumentaatiossa sekä faktat että selittävät hypoteesit voivat muuttua ja lisääntyä. Argumentaationäkökulma tuo myös esille sitä, että logiikka tai päättely



itsessään ei riitä kuvaamaan tällaisia dynaamisia prosesseja, vaan huomioon on otettava laajemmat kontekstuaaliset ja pragmaattiset tekijät (mikä on mm. argumentaation tavoite, millaisia selityksiä pidetään uskottavina missäkin tilanteessa ja millaisilla säännöillä niihin oletetaan päädyttävän).

Vaikka Walton tuo esille abduktiota myös keksimiseen liittyvän päättelyn ja argumentaation yhteydessä, niin oma väitteeni on, että abduktiota voi viedä vielä enemmän keksimistä painottavaan suuntaan. Tämä vaatii kuitenkin abduktion tulkintaa päättely-parhaaseen-selityksestä eroavalla tavalla.

### **Keksimisen strategiat**

Ensi näkemältä voi vaikuttaa, että argumentaatio (tai päättely) ja keksiminen ovat nimenomaan toisensa poissulkevat asiat. Perinteiseen käsitykseen argumentaatiosta liittyy päättelyaskeleiden perusteella pyrkimys *oikeuttaa* asioita tai osoittaa se, miksi jokin asia argumentoijan mielestä pitää paikkansa. Argumentaatio näin tulkittuna näyttäisi olevankin ”valmiin tutkimusraportin logiikkaa”<sup>3</sup>, jonka vahvuus tulee esille siinä, miten jo olemassa olevia väitteitä osataan perustella. Keksimiseen taas näyttää kuuluvan luova prosessi, joka voi tapahtua hyvin monilla eri tavoilla ja eri syistä (ja näyttää usein olevan kiinni myös sattumista). Tällöin voi näyttää siltä, että päättely ja argumentaatio voivat pahimmillaan rajoittaa ja parhaimmillaankin vain selkeyttää sitä, mitä on jo keksitty ja kehitetty.

Yritän kuitenkin perustella sellaista kantaa, jonka mukaan argumentaatio voi olla vahvassa mielessä osana keksimisen prosesseja, vaikka keksiminen ei olekaan pelkästään argumentaatiota. Keksiminen ei siis palaudu argumentaatioon, mutta silti abduktiivisella argumentaatiolla ja päättelyllä voidaan käsitteellistää keksimisen prosesseja mallintavia ongelmanratkaisun prosesseja.

David A. Schum (2001a, 2001b) on korostanut keksimistä abduktiivisen argumentaation yhteydessä. Schum korostaa ”kekseliään päättelyn” (”imaginative reasoning”) merkitystä asianajajien ja rikostutkijoiden

---

<sup>3</sup> ”Valmiin tutkimusraportin logiikka” on N. R. Hansonin (1961) termi, jolla Hanson nimenomaan kritisoi oman aikansa metodologiaa keksimisen kontekstin unohtamisesta.

päätelyssä kun he tuottavat hypoteeseja ja argumentteja kootessaan evidenssiä rikosoikeudellisessa päätelyssä ja tutkimuksissa. Päätelyparhaaseen-selitykseen mallin ongelma on tältä kannalta katsoen, että siinä sekoitetaan liian tiiviisti yhteen hypoteesien tuottamisen ja niiden arvioinnin prosessit, ja oletetaan, että evidenssi ja hypoteesit on jo tuotettu tai keksitty (Schum 2001a, 1655). Schum ei käsittele Waltonia, mutta kritiikki pätee Waltonin muotoiluihin abduktiolle. Walton sinänsä korostaa tutkimuksen dynaamista luonnetta ja sitä, että abduktio tulee nähdä osana dialogia. Mutta itse abduktioskeemassa lähtökohtana on jokin annettu tosiasioiden joukko, jokin olemassa oleva selitys sekä (siihen mennessä) löydetty vaihtoehtoiset selitykset (ks. ed. luku). Schum on hakenut kirjallisuudesta erilaisia abduktion tyyppejä, joissa korostuisi enemmän uuden hakeminen. Lähtökohtana ovat vihjeet, ja uskottavuus liittyy erilaisten mahdollisuuksien hakemiseen, ei välttämättä ”parhaan” selityksen valintaan. Schum korostaa abduktion yhteydessä paitsi uskottavuutta myös *mahdollisuuden* käsitettä. Usein olemme tilanteessa, jossa ei ole mitään hyviä kriteereitä sanoa, mikä on paras selitys vaan kannattaa pitää erilaisia mahdollisuuksia avoinna. Hypoteesien hakemisen prosessin ollessa kesken ei välttämättä kannata valita ”parasta” selitystä tai edes uskottavinta selitystä, vaan hakea alun perin epäuskottaviakin selityksiä, jos siihen mennessä parhaat vaihtoehdot eivät ratkaise ongelmaa kunnolla. PPS-malli periaatteessa myöntää tämän, mutta itse mallin muotoilut kiiruhtavat esittämään tilanteen, jossa sekä evidenssi että hypoteesiehdokkaat on jo tuotettu (koska keskeistä on arvioida ja oikeuttaa, mikä esitetyistä ehdokkaista on paras).

Schum tuo myös hyvin esille, että kekseliäissä päätelyssä ei yleensä käytetä vain yksittäisiä päätelyaskeleita. Haettaessa ratkaisua monimutkaisessa tilanteessa, jossa on paljon erilaista evidenssiä, ei luoteta vain yksittäisiin tai erillisiin abduktiivisiin päätelyihin, ja abduktiiviset päätelyt limittyvät eri tavoin myös muihin päätelymuotoihin (Schum 2001a, 1676-1680). Kun kyse on evidenssin hakemisesta ja järjestämisestä (”evidence marshalling”) tosielämän tilanteissa eri päätelyaskeleet tukevat toisiaan tavalla, joka ei tule esiin hyvin yksinkertaistetuissa perusmalleissa päätelylle.

Väitän itse, että Schumin kekseliään argumentaation lähestymistapaa voitaisiin selvästi vahvistaa tuomalla abduktiivisen argumentaation

*strategiat* esiin. Jaakko Hintikka (1999) on korostanut, että päättelyssäkin huomio pitäisi kiinnittää päättelyn strategioihin (ja taitoon pelata päättelyn ”pelejä”), ei vain päättelyn määrittäviin sääntöihin. Kukaan ei ole mestari shakissa osaamalla pelin määrittävät säännöt (eli pelin perussäännöt kuten miten nappuloita saa pelissä liikuttaa), vaan oppimalla pelin strategisia sääntöjä. Hintikka itse ei käsittele abduktiota erillisenä päättelymuotona. Voi kuitenkin väittää, että abduktiivisessa päättelyssä strategisten ja heurististen sääntöjen merkitys entisestään korostuu (ks. Paavola 2004).

Mitä sitten ovat *abduktiivisen päättelyn strategiat*? Esitän seuraavassa joitain keskeisiä ehdokkaita tällaisiksi abduktiivisen keksimisen strategioiksi. Strategiat eivät ole ehdottomia, vaan enemmänkin heuristisia sääntöjä, joiden käyttö on tilannekohtaista (vrt. Polya 2004/1945, erityisesti s. 112-114, 129-134). Ajatus on, että niitä kannattaa käyttää abduktiivisessa ongelmanratkaisussa sopivasti yhdisteltynä. Teen vertailuja erityisesti PPS-malliin, koska se tulee lähelle abduktiota, mutta toisaalta erot tuovat abduktiivisen keksimisen luonnetta hyvin esiin. Elävöitän osaa näistä säännöistä Darwinin metodologiaa luonnehtivilla sitaateilla, jotka eivät itsessään vielä todista Darwinin käyttäneen näitä strategioita, mutta vähintäänkin ne kuvauksina sopivat yhteen näiden strategioiden kanssa. En edes pyri väittämään, että tämä olisi jollain lailla tyhjentävä lista abduktiivisia strategioita, mutta uskon että tällainen lista tuo keskeisiä asioita esiin.

1) *Poikkeuksellisten tapausten ja yllättävien ilmiöiden hakeminen*. PPS-mallin lähtökohtana on jotkin tiedetyt tosiasiat tai löydökset (ks. edellä). Peircen kuuluisassa abduktion muotoilussa taas lähtökohtana on *yllättävä* tosiseikka. Keskeinen abduktiivinen keksimisen strategia on hakea jollain lailla poikkeuksellisia ilmiöitä, joiden avulla ongelma ratkeaa. Välttämättä ei muutenkaan kannata ottaa huomioon koko ajan kaikkea evidenssiä vaan uudet lupaavat hypoteesit löytyvät paremmin keskittymällä johonkin osaan evidenssiä. Mestarisalapoliisien taitoja kuvataan salapoliisiromaaneissa usein juuri näin. Ja myös Charles Darwinin menestystä on kuvattu (hänen poikansa Francis Darwin) hyvin tähän sopivalla tavalla:

Erästä hänen mielensä ominaisuudesta näytti olevan aivan erityistä hyötyä hänen keksintöjensä kannalta. Hän ei näet koskaan jättänyt

poikkeustapauksia huomiotta. Kuka hyvänsä voi havaita jonkin seikan poikkeustapaukseksi, jos se on silmiinpistävä tai yleinen, mutta isälläni oli erityinen taito poimia poikkeukset esiin. Moni jättää huomaamatta vähäiset ja kulloinkin käsillä olevaan työhön liittymättömät seikat tai antaa niille ohimennen keksityn selityksen, mikä itse asiassa ei ole selitys lainkaan. Mutta juuri tuollaisiin seikkoihin isäni kävi käsiksi. (Darwin 1987/1887, 118-119)

2) *Huomio yksityiskohtiin ja pikkuseikkoihin.* Edelliseen liittyvä strateginen sääntö (joka tulee myös esiin samassa Darwin-sitaatissa) on kiinnittää sekä evidenssissä että esitetyissä hypoteeseissa huomiota yksityiskohtiin ja ”sävyihin”. Tästähän mestarisalapoliisit myös ovat kuuluisia: näkemaan ja hakemaan pieniä asiaan liittyviä yksityiskohtia. Yksityiskohtia selittävä hypoteesi ei ole vielä tae hypoteesin oikeutuksesta, mutta sellaisen hakeminen on hyvä strateginen tapa hakea lupaavia hypoteeseja. Abduktion perusongelmana on pidetty sitä, että abduktion perusmuotoilut eivät näytä rajaavan oikein millään lailla tai vain hyvin huonosti ideoita. Juuri tässä yksityiskohtien ja pikkuseikkojen huomioiminen auttaa - ne vihjaavat ja auttavat rajaamaan heuristisesti hypoteesiehdokkaita.

3) *Hypoteesien (jatkuva) hakeminen ja selitysten hypoteettisuuden huomioiminen.* Tällainen strateginen sääntö saattaa kuulostaa itsestään selvältä, mutta ei kuitenkaan sitä ole. Ihmisellä näyttää olevan taipumus ajatella, että itse joskus opitut tai ainakin yleisesti hyväksytyt hypoteesit ovat niin vahvasti perusteltuja, että niitä ei ole syytä epäillä. Abduktioon liittyy pyrkimys hakea asioita, joita aiemmat selitykset eivät vielä tavoita ja myös huomata, että kaikki teoriat ja hypoteesit ovat perustaltaan hypoteeseja.<sup>4</sup> Abduktioon liittyy fallibilismi - selitykset ovat hypoteeseja, silloinkin kun ne ovat vahvasti perusteltuja ja testattuja, ja saattavat osoittautua jatkossa virheellisiksi tai ainakin joltain osin vajavaisiksi. Tällaista samanlaista ajattelua tukee Darwinin kommentti menetelmästään:

Olen alinomaan pyrkinyt pitämään mieleni vapaana, niin että voisin luopua jokaisesta hypoteesista, rakkaimmastakin, (enkä voi vastustaa kiusausta muodostaa hypoteesia jokaikisestä aiheesta) heti kun tosiasiat näyttävät puhuvan sitä vastaan. Minulla ei itse asiassa ole ollut tässä valinnan varaa, sillä lukuun ottamatta koralliriuttateoriaa en muista

---

<sup>4</sup> Tämä ei tarkoita kaiken epäilyä. Hyvä tutkimusstrategia perustuu myös sille, että kaikkia asioita ei voi eikä kannata epäillä – mutta abduktion strategiana tämä liittyykin enemmän *valmiuteen* epäillä kaikkea, jos asia vain niin näyttää vaativan.

yhtään ainoaa alkuperäistä hypoteesia joka ei ajan mittaan olisi kaatunut tai muuttunut suuresti. Tämä on luonnollisesti johtanut minut epäilemään melkoisesti deduktiivista päättelyä empiirisissä tieteissä. (Darwin 1987/1887, 85)

4) *Selitys- ja hypoteesityyppien hakeminen rajaamaan alustavasti jatkohakua.* Jos abduktiota ajatellaan nimenomaan keksimiseen liittyvänä päättelynä, olennaista on että hypoteesien hakemiseen kuuluu välivaiheita. Vihjeet välittävät, mutta myös se, että haetaan tentatiivisia rajoituksia ja hypoteesien tyyppiä (ks. Paavola 2004). Yksinkertainen esimerkki: Jos näen metsässä jälkiä, jotka näyttävät jonkin eläimen jättämiltä, mutta en tunne tällaisia jälkiä kovin hyvin, voin yrittää päätellä, minkä kokoisesta eläimestä suurin piirtein voisi olla kysymys tai minkä tyyppisestä eläimestä. Nämä päätelmät voivat osoittautua väärriksikin, mutta silloinkin ne auttavat rajaamaan etsittävää hypoteesia jollain lailla (jos vaikka selitän päätelmiäni jollekin asiaa paremmin tuntevalle). Abduktiossa on keskeistä, että se on välivaihe - joko pyrkimykselle testata tai todentaa kehitetty hypoteesi jollain toisilla keinoin, tai sitten pyrkimykselle kehittää ehdotusta tai hypoteesia eteenpäin. Abduktiota ajaa usein eteenpäin käytännön tarve löytää joku lupaava tai jollain lailla kehiteltävältä tai koeteltavalta vaikuttava suunta tutkimukselle.

5) *Pyrkimys hakea selityksiä, joille löytyy selitys.* Yksi abduktiivista keksimisen mallia kohtaan esitetty kritiikki on, että abduktion malli lähtee liikaa pelkästään havainnoista liikkeelle (jokin yllättävä ilmiö lähtökohtana) ja ei huomioi tarpeeksi teorioiden roolia havaintojen taustana (ks. Nickles 1980a). Totta onkin, että abduktiivinen malli korostaa dynamiikkaa, jossa havainnot eivät ole pelkästään *teoriapitoisia* vaan uuden hakemisessa yhtä olennaista on, että teoriat ovat ”*havaintopitoisia*” (eli hypoteesien ja teorioiden tehtävänä on selittää ja tulkita havaintoja). On myös huomattava, että silloinkin kun abduktiolla haetaan selitystä jollekin ongelmalliselle havainnolle, niin haettavana on jokin ”välijäsen” eli selitys joka pohjautuisi johonkin tuttuun tai sellaiseen joka voidaan osoittaa todeksi. Peircen papupussitapausta voi soveltaa yksinkertaisena esimerkkinä (ks. edellä). Jos löytyy valkoinen papu, joka on jotenkin yllättävä havainto vaatien selitystä (esim. löytöpaikka on outo), niin sen perusteella ei haeta ”yleistä teoriaa”

(tässä tapauksessa sääntöä, että kaikki pavut tästä pussista ovat valkoisia). Vaan haettavana on välijäsen eli hypoteesi siitä, että tämä valkoinen papu on tietystä pussista, *koska* tämän hypoteesin selittäisi se huomattu tosiasia (”taustateoria”), että siinä tietyssä pussissa kaikki pavut ovat valkoisia. Abduktiiviseen ongelmatilanteeseen usein kuuluu, että lähtökohtatilanteessa taustateoriat eivät ole tiedossa tai ne pitää kehittää. Mutta tämä ei poista sitä, että abduktiolla pyritään löytämään selityksiä, joille olisi itselleen jokin selitys, joka on tuttu tai todeksi osoitettavissa. Silloinkin jos haetaan hyvin epätodennäköisiä hypoteeseja pyrkimys on löytää hypoteesi, joka on itsessään selitettävissä. Tähän sopii Darwinin oma kommentti evoluutioteorian keksimisestä:

Oli ilmeistä, että tällaiset ja monet muut tosiseikat voitiin selittää otaksumalla, että lajit muuttuvat vähitellen, ja tämä ajatus jäi vaivaamaan minua. Mutta oli yhtä ilmeistä, että sen enempää ympäristöolojen vaikutus kuin eliöiden oma tahtokaan (varsinkin kasveista puheen ollen) ei riittänyt selitykseksi niihin lukemattomiin tapauksiin, joissa kaikenlaiset eliöt ovat kauniisti sopeutuneet omaan elämäntapaansa ... Tällaiset sopeutumukset ovat aina tehneet minuun vaikutuksen, ja ennen kuin ne voitiin selittää minusta tuntui jokseenkin turhalta koettaa epäsuorin todistein osoittaa, että lajit ovat muuttuneet. (Darwin 1987/1887, 71)

6) *Kokonaisuuksien ja yhteyksien hakeminen.* Tämä strateginen sääntö yhdistyy edelliseen sääntöön, mutta on sitä laajempi. Abduktiivisen päättelyn keksimistä koskevat perusmallit ovat usein vahvasti yksinkertaistettuja siinä, että niiden lähtökohtana esitetään usein vain yksi havainto ja tuloksena vain yksi hypoteesi. PPS-malli lähtee lähes toisesta ääripäästä: siinä lähtökohtana on kaikki tosiasiat (jotka kuuluvat ongelmaan) ja kaikki selitykset, jotka on löydetty siihen mennessä. Strategisesti on kuitenkin hyödyllistä keskittyä johonkin tiettyyn tai tiettyihin lähtökohtiin, mutta pyrkimyksenä on löytää selitys tai tulkinta, joka asettaa kaikki relevantit vihjeet ja tosiasiat jonkin uskottavan tai lupaavan kuvion osaksi. Tällaista laajemman kuvion etsimistä voi käyttää strategisena apuna pyrkiessä hakemaan lupaavaa hypoteesia. Sekä Peirce että Hanson toivat havaitsemisen ja tähän liittyvän asioiden hahmottamisen esiin asioina, jotka ovat lähellä abduktiivista päättelyä. Tämä liittyy oman käsitykseni mukaan siihen, että abduktiivisessa, vihjeisiin ja merkkeihin liittyvässä heikossa päättelyssä eri suunnista tulevat (hypoteettisen) ratkaisun ainekset pyritään

laittamaan jonkin kokonaisuuden osaksi. Tällöin yksittäisinä päättelyinä heikot argumentit vahvistuvat olennaisesti, jos ne toimivat osana uskottavaa kokonaisuutta.

7) *Huomio keksimisprosessiin ja sen vaiheisiin.* Aiempi oikeuttamista painottava metodologia on usein korostanut, että sillä menetelmällä tai tavalla, jolla ideoihin tai hypoteeseihin päädytään ei ole merkitystä, vaan olennaista on vain näiden ideoiden ja hypoteesien testaus ja oikeuttaminen (esim. Popper 1959, Laudan 1980). Tämän mukaan lopputulos (ja sen testaaminen) on tärkeää, eivät ne vaiheet, miten niihin on päädytty. Keksimisen kannalta asetelman voi kääntää toisin päin. Uusi idea tai hypoteesi on uusi usein juuri siksi, että se on joitain yleisesti hyvin varmana pidettyjä ”totuuksia” vastaan (esim. lajit eivät voi muuttua). Varsinkin jos tällainen idea tai hypoteesi on vasta kehitysvaiheessa, testaamisen ja oikeuttamisen vahva korostus johtaa helposti hypoteesin hylkäämiseen ilman, että sen kehitysmahdollisuuksia huomioidaan. Siksi väittäisin, että uuden idean tapauksessa on tärkeää ymmärtää sitä keksimisen prosessia, mihin esitetty idea on (alustava) vastaus. Tämä *ei* tarkoita, että keksimisen prosessiin liittyvät anekdoottiset tapahtumat olisivat tärkeitä (esimerkiksi että ratkaiseva idea tuli kylvyssä tai kollegan puolittaisen idean innoittamana, jne.), vaikka nämäkin voivat auttaa asian selittämisessä. Olennaista olisi ymmärtää oikeutuksenkin kannalta niitä ilmiöitä ja rajoituksia ja aiemmin esitettyjä hypoteeseja ja selityksiä, joiden suhteen esitettyä ideaa ja sen jatkokehitysmahdollisuuksia arvioidaan. Tämä ei myöskään poista sitä, että tällainen hypoteesi pitää vielä erikseen pystyä todentamaan ja testaamaan.

Mikä on sitten argumentaation rooli abduktiivisissa strategioissa? Vaikka kyse olisi toimivista abduktiivisen *päättelyn* strategioista, niin liittyykö tämä argumentointiin? Vaatiiko argumentaatio sen, että tosiasiat ja hypoteesiehdokkaat on jo kehitetty ja kyse on joidenkin ehdokkaiden puolesta tai niitä vastaan argumentoinnista? Palataanko jälleen siihen, että argumentaatio voi toimia vain kun hypoteesit ehdokkaina on jo kehitetty? Minusta ei ja syynä on se, että abduktiivinen hypoteesien hakeminen sisältää eri vaiheita, joita argumentaatio voi tukea. Esimerkiksi sen osoittaminen, että joku ilmiö tai yksityiskohta on poikkeuksellinen kiinnostavalla tavalla,

vaatii usein argumentaatiota. Olennaista on usein myös pyrkiä osoittamaan (itselle tai muille), että aiemmat selitykset eivät ja miksi eivät riitä tai selitä asiaa. Lisäksi esimerkiksi lupaavan selityksen tyyppiä voi pyrkiä argumentoimaan, ennen kuin itse lupaavat ratkaisut löytyvät. Argumentaatiolla voi siis tukea ainakin sitä keksimisen ja hakemisen prosessia, joka on perustaltaan abduktiivinen.

### **Dialogisuudesta ”trialogisuuteen”**

Lopuksi teen vielä yhden tentatiivisen ehdotuksen Waltonin abduktiivisen argumentaatiomallin laajentamiseksi. Argumentaatiolähestymistavan etu pelkkään päättelyyn ja logiikkamalleihin verrattuna on, että siinä voidaan ottaa huomioon jo lähtökohtaisesti laajemmin ne tekijät, joiden perusteella tai joiden suhteen ihmiset perustelevat lähtökohtiaan ja väitteitään kuin pelkästään vetoamalla loogisiin suhteisiin. Walton tuo esille, miten abduktiivinen argumentaatio on järkevää nähdä osana dialogia, jossa haetaan selittäviä hypoteeseja. Dialogia käyvä ryhmä pyrkii osoittamaan jonkin proposition todeksi, tai hylkäämään sen tai osoittamaan, että sitä ei pysty todistamaan tai hylkäämään (Walton 2004, 83). Dialogin voi nähdä tapahtuvan paitsi muiden tutkijoiden kanssa, myös luonnon kanssa (luonnolle esitetään kysymyksiä) (mt., 86-87; Hintikka 1999). Abduktiiviseen dialogiin kuuluu, että esitetyt väitteet ovat avoimia kumoamiselle (mt., 232).

Väittäisin kuitenkin, että tällaista dialogimallia kannattaisi laajentaa yhdessä kehitettävien välittävien tekijöiden suuntaan, mikäli korostetaan abduktiivista hypoteesien hakemista ja keksimistä. Olemme esittäneet muussa yhteydessä, että ihmisen tehokkuus yhteisöllisenä olentona ja oppijana perustuu paitsi dialogisuuteen ja keskustelun kaltaiseen vuorovaikutukseen, myös yhdessä kehitettävien välittävien artefaktien ja käytäntöjen organisoituun kehittämiseen osana hajautetun kognition lähestymistapaa (Paavola & Hakkarainen 2005). Tällaista toimintaa voi kutsua uudissanalla ”trialogi”, jossa keskeistä on jonkin jaetun, konkreetin kohteen yhteinen muokkaaminen (ks. Paavola, Sintonen & Hakkarainen 2006). Tätä voisi kehittää myös argumentaatiota koskien. Keskeistä ei ole tällöin asian puolustaminen tai vastustaminen tai yleensä dialogi kahden



tahon välillä vaan argumentaation rakentaminen yhdessä: olennaisen evidenssin hakeminen, tietyn evidenssin merkityksen painottaminen, asioiden yksityiskohtien huomioiminen, selitystyyppien hakeminen, selitysten hiominen, paremman vaihtoehdon esittäminen jne. Keksimisessä olennaista on, että hypoteesit ovat avoimia muutoksille tai jatkokehittelylle, mutta samalla organisoituja yhteisen ongelman ratkaisun ympärille. Tällaisen vuorovaikutuksen osapuolet eivät niinkään hae rooleja, jossa pyritään puolustamaan tai vastustamaan joitain argumentteja (tai hakemaan asiaan liittyviä erilaisia näkökulmia sinänsä), vaan haetaan kehitettäviä argumentteja, joita voidaan yhdessä muokata vastaamaan yhdessä määritettäviin ongelmiin, tosiasioiden tulkintaan ja teorioihin. Pyrkimys on hakea ja käyttää aineksia, jotka edistävät idean tai hypoteesin kehittämistä, mikäli hypoteesia ei löydy kerralla. Dialogimallin kannattajat luultavasti näkevät tällaisen toiminnan osana dialogimallia, mutta esimerkiksi Waltonin malli ei eksplikoi sitä, miten esitetyt hypoteesit tai vihjeet voivat toimia perustana jatkokehittelylle tai uusille hypoteeseille.

Tällainen triloginen malli ei tarkoita sitä, että dialogisuus (tai dialektisuus) tai asioiden puolustaminen ja vastustaminen pitäisi itsessään hylätä tai nähdä trialogisuudelle vastakkaisena. Asioiden puolustaminen tai niiden vastustaminen toimii kuitenkin trialogimallissa osana yhteistä pyrkimystä kehittää jotain tiettyä argumentaatiota. Waltonin kaltaisessa dialogimallissa tähän samaan pyritään sen kautta, että kehitetään puolustavia argumentteja tai vasta-argumentteja johonkin väitteeseen liittyen ja tätä kautta uskotaan löytyvän vaihtoehtoisia selityksiä. Uskon kuitenkin, että erityisesti abduktiivisessa argumentaatiossa, jossa keskeistä on olennaisten vihjeiden, välittävien ainesten ja kehiteltävien hypoteesien hakeminen ja jatkokehittely, trialoginen yhteisten konkreettien kohteiden (argumenttien ja tosiasioiden hakemisen ja tulkinnan) kehittäminen toisten kehittämien ainesten varaan olisi lupaava vaihtoehto. Mallina ei tällöin ole niinkään syyttäjä vs. puolustaja –asetelma (tai näihin liittyvät roolit), vaan enemmän ryhmä ihmisiä yhdessä muokkaamassa jollekin asialle ratkaisua.

Onko tällaisen yhteiskehittelymallin vaarana helposti liiallinen pysyttäytyminen jo esitetyissä ideoissa (ja vain niiden jatkokehittely tai hiominen)? Uskon, että tällainen vaara on olemassa. PPS-mallin vahvuus on siinä, että siinä hyvin selkeästi esitetään vaihtoehtoja ja pyritään

puolustamaan (tai kritisoimaan) jotain niistä. Abduktiivisten argumenttien yhteinen kehittely tulee yhdistää siihen, että ollaan valmiina hakemaan myös selviä vaihtoehtoja niille malleille joita on kehitelty (ks. ed. strateginen sääntö 3).

Tällainen dialoginen argumenttien kehittäminen ja hakeminen on varmasti parhaimmillaan silloin kun toimintaa ajatellaan tehtävän useamman kuin yhden ihmisen voimin. Tällöin argumentteja on nimenomaan eksplikoitava muille ja kehitettävä muiden argumentteja eteenpäin. Mutta samalla lailla myös yksittäisen ihmisen pyrkimys kehittää jotain tiettyä argumentaatiota, mikäli se tapahtuu pitkän ajanjakson aikana, voi noudattaa dialogista mallia. Yhdistävä tekijä on se, mitä Hanson (1958) on korostanut tieteen perustavana metodologiana: pyrkimystä kaikkina aikoina hakea ja keksiä ilmiöitä paremmin selittäviä ja tulkitsevia hypoteeseja ja teorioita.<sup>5</sup>

## **Kirjallisuus**

Burks, A. W. (1946). Peirce's Theory of Abduction. *Philosophy of Science* 13, 301-306.

Darwin, C. (1987/1887). *Elämäni*. Suom. Antto Leikola. Oulu: Pohjoinen.

Eco, U. ja Sebeok, T. A. (Toim.) (1983). *The Sign of Three. Dupin, Holmes, Peirce*. Bloomington: Indiana University Press.

Eemeren, F. H. van, Grootendorst, R. ja Snoeck Henkemans, F. (1996) *Fundamentals of Argumentation Theory. A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Hanson, N. R. (1958). *Patterns of Discovery*. Cambridge: University Press.

Hanson, N. R. (1961). Is there a logic of scientific discovery? Teoksessa: H. Feigl & G. Maxwell (Toim.) *Current Issues in the Philosophy of Science* (s. 20-35). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Harman, G. (1965). The Inference to the Best Explanation. *Philosophical Review* 64, 88-95.

---

<sup>5</sup> Kiitos Lauri Järvilehdolle artikkeliluonnoksen kehittämistä auttaneista kommentteista ja 'Suomalainen argumentaation tutkimus' -päivien osallistujille inspiroivista esityksistä ja kommentteista.

Hintikka, J. (1999). *Inquiry as Inquiry: A Logic of Scientific Discovery*. Jaakko Hintikka Selected Papers, Volume 5. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Josephson, J. R. & Josephson, S. G. (Toim.) (1994). *Abductive inference. Computation, philosophy, technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kakkuri-Knuuttila, M.-L. (Toim.) (1998). *Argumentti ja kritiikki. Lukemisen, keskustelun ja vakuuttamisen taidot*. Helsinki: Gaudeamus.

Kakkuri-Knuuttila, M.-L. ja Heinlahti, K. (2006). *Mitä on tutkimus? Argumentaatio ja tieteenfilosofia*. Helsinki: Gaudeamus.

Laudan, L. (1980). Why was the logic of discovery abandoned. Teoksessa: T. Nickles (Toim.) *Scientific Discovery, Logic, and Rationality* (s. 173-183). Dordrecht: D.Reidel Publishing Company.

Lipton, P. (2004). *Inference to the Best Explanation*. Second edition, first published 1991. London and New York: Routledge.

Magnani, L. (2001). *Abduction, Reason, and Science. Processes of Discovery and Explanation*. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.

Nickles, T. (1980a). Introductory essay: scientific discovery and the future of philosophy of science. Teoksessa: T. Nickles (Toim.) *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*. Dordrecht: D.Reidel Publishing Company.

Nickles, T. (Toim.) (1980b). *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*. Dordrecht: D.Reidel Publishing Company.

Niiniluoto, I. (1983). *Tieteellinen päättely ja selittäminen*. Keuruu: Otava.

Paavola, S. (2004). Abduction as a Logic of Discovery: The Importance of Strategies. *Foundations of Science* 9(3), 267-283.

Paavola, S. (2006) *On the Origin of Ideas: An Abductivist Approach to Discovery*. Filosofisia tutkimuksia Helsingin yliopistosta 15. Johdanto saatavilla E-Thesis -palvelun kautta: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/hum/filos/vk/paavola/>

Paavola, S. & Hakkarainen, K. (2005). The Knowledge Creation Metaphor – An Emergent Epistemological Approach to Learning. *Science & Education* 14(6), 535-557.

Paavola, S., Hakkarainen, K. ja Sintonen, M. (2006). Abduction with Dialogical and Trialogical Means. *Logic Journal of the IGPL* 14(2), 137-150.

Peirce, C. S. [CP (nide.kappale, vuosi) (1931-1958). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, niteet 1-6, Hartshorne, C. and Weiss, P., (Toim.), niteet 7-8, Burks, A. W., (Toim.). Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Polya, G. (2004/1945). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press.

Popper, K. R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson & Co.

Schum, D. A. (2001a). Species of Abductive Reasoning in Fact Investigation in Law. *Cardozo Law Review* 22, 1645-1681.

Schum, D. A. (2001b). Evidence marshaling for imaginative fact investigation. *Artificial Intelligence and Law* 9, 165-188.

Siitonen, A. ja Halonen, I. (1997). *Ajattelu ja argumentointi*. Porvoo: WSOY.

Walton, D. (1996). *Argument Structure: A Pragmatic Theory*. Toronto: University of Toronto Press.

Walton, D. N. (2001). Abductive, Presumptive and Plausible Arguments. *Informal Logic* 21, 141-169.

Walton, D. (2004). *Abductive Reasoning*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press.