



Miksi värit eivät redusoidu?

Olli Lagerspetz

Fysikalismina tunnettu filosofinen virtaus katsoo, että maailman olemus on perimmiltään fysiikkaa. Fysikot opastavat meidät arkikokemuksen takaiseen todellisuuteen. Värikäs, lämmin, tuoksuva ja maistuva maailmamme eläimiseen ja ihmisineen on 'oikeastaan' harhaa: sen perustana ovat mm. hiukkasfysiikan kuvaamat ilmiöt. – Tämän lehden sivuilla on huomautettu useaan otteeseen, ettei fysikalismiin edellyttämä reduktio tee oikeutta ainakaan ihmistieteiden tutkimuskohteille. Jäljelle jää kysymys, sopiiko fysikalismi sentään fyysisten kappaleiden teoreettiseen tarkasteluun. Seuraavassa käsittelem väreiden mahdollista redusoitumista fysiikkaan eli elektromagneettisen säteilyn spektraaliseen tehojakaumaan.

Tieteenfilosofisessa kirjallisuudessa on yleistä pitää värejä, hajuja, makuja, ääniä ja lämpötiloja kappaleiden *sekundaarisina* ominaisuuksina. Toisin kuin ns. primaariset ominaisuudet (kuten koko, muoto ja liiketila) ne eivät oikeastaan kuuluisi kappaleille itselleen. Ne voitaisiin redusoida toisaalta havaintoon - ja sitä kautta kenties aivotointoihin – toisaalta mikrotason ilmiöihin.

Teoreettiset langat johtavat barokin maailmankuvaan. Nykyisen näkemyksen vaikutushistoriallisesti merkittävin lähde on John Locken teos *An Essay Concerning Human Understanding* vuodelta 1690 (ennenkaiikkea II.viii.§§7-26).¹ Locke omaksui kantansa Robert Boylelta, mutta se oli näkyvästi ilmassa kautta koko vuosisadan (ks. esim. *Hacker* 1991).

Tutkimuksen edistytessäkin Locken teoreettinen perusnäkemys on yleensä hyväksytty lähes sellaisenaan. Esittelen ensin hänen ajatuksiaan. Sen jälkeen tarkastelen niiden pitävyyttä.

Kaksipiippuinen teoria

Locken mukaan esineiden sekundaariset ominaisuudet – mukaanlukien niiden värit – eivät sijaitse 'niissä itsessään'. Locke rinnastaa ne kipuaistimukseen ja pahoinvoinnin tunteeseen. Jalkaani leikkaava *veitsi* ei ole kipeä. Pahoinvointi ei myöskään ole *oksennuslääkkeen*, vaan potilaan ominaisuus. Samalla tavoin fyysisten kappaleiden mikroskooppiset ominaisuudet aiheuttavat meissä aistimuksia, jotka koemme hajujina, makuina, lämpönä, ääninä ja väreinä. Nämä sijaitsevat kuitenkin omassa tajunnassamme, eivät esineissä. Väri on tajunnassamme oleva 'mielikuva' (*idea*).

Loppuun asti vietyä ajatus johtaisi subjektivismiin sekundaaristen ominaisuuksien suhteen. Emme esimerkiksi voisi erehtyä jonkin esineen väristä tai mielekkäästi kiistellä, onko se sininen vai punainen: värithän olisivat joka tapauksessa vain omaan tajuntaamme kuuluvia mielikuvia. Ja sentään koko näköaistimme perustuu värien tai ainakin tumman ja vaalean – siis 'sekundaaristen ominaisuuksien' – tajuamiseen.

Locken kanta sisältää tällä kohtaa selvän jännitteen. Hän ei lopultakaan ole valmis esimerkiksi Berkeleyyn tavoin luopumaan objektiivisen, aistiemme tavoitettavissa olevan ulkomaailman oletuksesta. Joskin ulkomaailmaa koskevat havaintomme ovat Locken mukaan itse asiassa kaikki pelkkiä mielikuvia (*ideas*), hän katsoo, että niillä on *toisaalta* myös objektiivinen, fysikaalinen perusta (*qualities*; §8). Sekundaariset ominaisuudet eivät kuitenkaan esiinny esineissä "samalla tavoin" kuin primaariset: värielämysten aiheuttajina ovat todellisuudessa värittömät, mikroskooppiset ilmiöt.

Värit siis olisivat tavallaan harhaanjohtavia mielikuvia, joilla kuitenkin on vastineita maailman primaaristen ainesosien joukossa. Esineillä on tiettyjä mikroskooppisia ominaisuuksia jotka koemme väreinä; nykytietoisuuden mukaan siis taipumus absorboida elektromagneettisen spektrin tiettyjä osia.

Tarkastelkaamme porfyryrin punaista ja valkeaa väriä. Estä valoa osumasta siihen, ja sen värit katoavat; se ei enää tuota meissä mitään sellaisia mielikuvia. Valon palattua se tuottaa meissä jälleen nämä näköhavainnot [appearances]. Voiko joku uskoa, että valon läsnäolo tai puuttuminen aiheuttavat



porfyryissä todellisia muutoksia; ja että valkoisuuden ja punaisuuden mielikuvat ovat läsnä porfyryissa silloin kun on valoisaa – kun kerran on ilmiselvää, ettei sillä pimeässä ole mitään väriä? Porfyrylla toki on sekä päivin että öin tietty mikroskooppinen rakenne [configuration of particles] jonka ominaisuutena on, että se, valonsäteiden heijastuessa tämän kovan kivilajin eräistä osista, tuottaa meissä punaisuuden mielikuvan, ja valkoisuuden mielikuvan kun ne heijastuvat toisista osista. Mutta valkoisuutta tai punaisuutta ei ole [itse] kivessä minään hetkenä – sensijaan kyllä tietty rakenne [texture] jolla on kyky tuottaa meissä kyseinen aistimus [sensation]. (§19)

Locke aloittaa samaistamalla värit ja väriaistimukset ("valkoisuuden ja punaisuuden" ja toisaalta "valkoisuuden ja punaisuuden mielikuvat"). Kun valo katoaa, katoaa myös aistimus. Esineet siis kadottavat värinsä pimeässä – ja johdonmukaisuuden nimessä kai myös jos vain suljen silmäni (§17).

Tavalliselle lukijalle tämä tuskin on ainakaan "ilmiselvää" (*plain*); se on pikemminkin vaikeasti sulatettava seuraus Locken teoreettisesta kannasta. Yleensä kai pidämme "ilmiselvänä", että esineet säilyttävät värinsä pimeässä. Tosin sanotaan kaikkien kissojen olevan yöllä harmaita; mutta se on valaistusta, ei kissojen väriä koskeva huomio. Sitaatin jatkuessa Locke vaihtaakin painonsa toiselle teoreettiselle jalalleen. Kivellähän on mikrorakenteensa tallella. Tässä mielessä sen värit säilyvät pimeässä. Sekundaarisia ominaisuuksia voi nimittäin Locken mukaan pitää paitsi mielikuvina, myös esineiden "kykyinä" [*powers*] aistimme avulla synnyttää meissä erilaisia mielikuvia" (§24; kursiivi lisätty). Verrataksemme aikaisempaan esimerkkiin: "yököttävyys" on oksennuslääkkeen ominaisuus suhteessa tiettyyn potilaaseen. Ominaisuus johtuu mikrorakenteesta, jotta tietyissä olosuhteissa synnyttää potilaassa pahoinvoinnin tunteen.

Kaikkiaan Locke siis puhuu sekundaarisista ominaisuuksista kahdessa merkityksessä. "Väri" tarkoittaa Locken mukaan (1) *väriaistimusta*. Toisaalta se myös tarkoittaa (2) *esineiden mikroskooppisia ominaisuuksia*, jotka aiheuttavat väriaistimuksia.

Kumpikin mahdollinen määritelmä sisältää ongelmia. Jos väri on 'mielikuva', se ei ole esineiden ominaisuus lainkaan. Jos taas väri on mikrotasolle kuuluva fyysikaalinen ominaisuus, se tietenkin kuuluu esineelle ("esineelle itselleen") siinä missä sen muutkin ominaisuudet. Ei myöskään olisi syytä pitää värähtelyn havaitsemista väreinä *vähemmän todenmukaisena* kuin esim. laevamman ja hidaslaikeisemmän värähtelyn havaitsemista liikkeenä. *Mikroskooppista värähtelyhän ei voisikaan todenmukaisesti nähdä* (makroskooppisena) liikkeenä. – Locke ripustautuu tällä kohtaa käsitykseen, että primaaristen ominaisuuksien aistimuksemme esim. väriaistimuksista poiketen todella 'muistuttavat' [*are resemblances of*] ominaisuuksia, joista ne aiheutuvat (ks. §15). On kuitenkin varsin epäselvää, mitä tällaisella muistuttamisella voisi tarkoittaa (kysymystä käsittelee kriittisesti esim. *Hacker* 1991).

Locke ei kuitenkaan esitä määritelmiään toisensa poissulkevinä vaihtoehtoina. Pikemminkin hänen kantansa näyttää edellyttävän, että molemmat jossakin mielessä hyväksytään samanaikaisesti. Ensimmäinen määritelmä yksinään johtaisi subjektivismiin; toisen tarkoituksena on ankkuroida se fyysiseen todellisuuteen. Syntyy jännite, jota filosofit yhä yrittävät ratkaista.

Locke elää ja voi hyvin

Locken kaksimastoinen teoria käy täysin purjein kohti uutta vuosituhatta. Ruotsalainen *Nationalencyklopedin* - "ett uppslagsverk på vetenskaplig grund" – kirjoittaa:

"Väri 1. Värillä tarkoitetaan ennenkaikkea itse värinhavaintoa (väriaistimusta) kuten keltainen, punainen, oranssi, musta, hamaa jne.." ...

"Värinhavainto, väriaistimus, väriksi kutsumamme asian aistimus. Väri koetaan ympäristön esineiden ominaisuutena mutta on oikeastaan hermostomme vastaus esineiden heijastaman valon koostumukseen [...]. Värinäkömmme perustana on hermoston kyky reagoida vaihdellen elektromagneettisen säteilyn eri aallonpituuksiin" (1992,

hakusanat "Färg", "Färgperception").

Kun määritelmät luetaan vierekkäin, seuraa outo kehämäisyys. Ensimmäisen mukaan "väriksi kutsumamme asia" on itse väriaistimus. Silloinhan "väriaistimus" alempana määritellään "väriaistimuksen aistimukseksi". Ulospääsynä kehästä on tausta-ajatus, että värit tarkkaan määrittelemättömällä tavalla kuitenkin, samanaikaisesti, ovat ympäristömme objektiivisia piirteitä. – Samoin kaksi ruotsalaista tutkijaa kirjoittaa:

"Värit ovat tarkkaan ottaen aivoissa tapahtuvia havaintoreaktioita. Ne ovat tavallisesti silmän rekisteröimän näkymän eri alueilta emittoituvan tai heijastuvan valon spektraalisen tehojakauman (ulkoisten ärsykkeiden) synnyttämiä reaktioita, mutta ne voivat myös olla peräisin unista, harha-aistimuksista jne. [...] [Toisaalta] eräs "värin" arkinen merkitys tarkoittaa, että se on eräs ympäristömme esineiden monista ominaisuuksista. [...] Tulemme käyttämään esim. ilmaisuja 'värihavainto' [perceived colour], 'väriärsyke' ja 'kromaattinen valonlähde' korostamaan eri käsitteiden välisiä eroja" (Rydefalk & Wedin 1997, 3-1).

Esimerkkejä voisi jatkaa. Mainittakoon vielä yksi kotimainen: Kari Enqvist. Teoksessaan *Olemisen porteilla* hän toteaa (1998, ss. 32-33): "Punaisen värin näkeminen, eli optisen hermon välittämän sähköisen ja kemiallisen signaalin mieltäminen punaiseksi, on kokonaan aivojen toiminnan seurausta." Tämä on tietysti aivan oikein: mikä tahansa näkeminen – esim. pihalle parkkeerattujen polkupyörien katselu – edellyttää kaikei aivoja. Tuo ei tosin, kuten kirjoittaja näyttäisi luulevan, osoita itse kohdetta pelkkien aivojen tuotteeksi. Joka tapauksessa Enqvistin varsinaisena tarkoituksena on yhtyä Lockeen: "Kun katson punaista ruusua, sen punaisuus ei ole ruusun itsensä ominaisuus" (s. 32). Toisaalta väri ei tälleäkään kirjoittajalle ole pelkkä subjektiivinen elämys:

Värielämys voidaan [...] koodata kolmiulotteisen avaruuden pisteenä, jonka ulottuvuudet muodostuvat kappaleen heijastamista pitkistä, keskipitkistä ja lyhyistä aallonpituuksista. (s. 42)

Locke olisi 1990-luvulla kotonaan. Väri on siis oikeastaan aistimus (eli Locken sanoin mielikuva). Se on kuitenkin samalla myös väriaistimuksen aiheuttaja – siis eräs ympäristömme fysikaalinen ominaisuus. Tämä ominaisuus olisi joko tietynlaisen elektromagneettisen säteilyn spektrijakauma (eli spektraalinen tehojakauma), tai itse säteilyä heijastavien esineiden taipumus heijastaa spektrin tiettyjä osia.

Reduktion tiet

Voiko värit palauttaa fysiikkaan? Kummalla Locken teoreettisella jalalla sitten seisommekin, reduktion tehtävänä olisi osoittaa lainmukainen yhteys värin ja toisaalta (joko suoraan valonlähteestä tulevan tai esineistä heijastuvan) elektromagneettisen säteilyn fysikaalisten ominaisuuksien välillä. Voimme redusoida värit fysiikkaan, mikäli pystymme ikäänkuin piirtämään nuolen tietyn fysikaalisen kuvauksen ja tietyn värin välille.

On kaksi mahdollisuutta. Täydellinen reduktio merkitsisi, että nuolen kummassakin päässä on kärki. Kahden kuvaustason välillä todettaisiin 'yksi-yhteen-suhde'. Sama elektromagneettisen säteilyn spektrijakauma synnyttäisi aina saman värin, ja kääntäen sama väri olisi aina tulosta samasta spektrijakaumasta.

Vähemmän vaativa eräänlaisen reduktion muoto (päältävyys eli supervenienssi) merkitsisi, että sama korkeammantasoinen ilmiö saattaisi syntyä usean, vaihtoehdoisen mikrotason ilmiön seurauksena. Sama spektrijakauma antaisi aina saman värin, mutta samana värinä koettu ilmiö saattaisi olla tulosta monesta erilaisesta spektrijakaumasta.

Lopulta reduktio osoittautuu mahdottomaksi, jos todetaan, että sama 'alemmantasoinen' ilmiö voi esiintyä useiden eri 'korkeamman tason ilmiöiden' yhteydessä. Värejä on siis mahdotonta redusoida jos ei ainoastaan ilmene, että väri voi olla sama vaikka mikrotason ilmiöt vaihtelevat, vaan myös kääntäen, että mikrotason ilmiö voi olla sama vaikka värit vaihtelevat. Tällaisessa tapauksessa jo 'tasoistakin' puhuminen on harhaanjohtavaa, sillä värin ja fysikaalisen ilmiön suhde ei enää ole hierarkkinen.

Ja kuten pian näemme, juuri niin ovat asiat. Värejä ei voi

kokonaan eikä osittain redusoida fyysikaalisiin mikrotason ilmiöihin (mikä ei kylläkään estä järjestelmällisten korrelaatioiden löytämistä tarkkaan rajatuissa tapauksissa). Värien redusoitumattomuuteen on kolme syytä: (1) *metameria*; (2) *värikonstanssi*; ja (3) väritutkimuksen tutkimusasetelman *riippuvuus värin käsitteestä*.

Metameria

Metameria merkitsee, että väri voi olla sama, vaikka aallonpituudet vaihtelevat.

Popularisoijat väliin rutiininomaisesti samaistavat tietynvärisen valon ja tietyn aallonpituuden: "vihreän valon aallonpituus on 490-530 nm". Tuolloin kuitenkin tarkoitetaan erästä erikoistapausta, spektrin vihreää raitaa. Eikä edes se ole täysin monokromaattinen; sitä olisi vain lasersäde. Väriäinen valo koostuu lähes aina monista 'erivärisistä' aallonpituuksista. Tämä ei koske ainoastaan sävyjä, joilla ei ole 'omaa' raitaa spektrissä. Esimerkiksi keltainen valo sisältää normaalisti enemmän 'punaisia' ja 'vihreitä' säteitä kuin 'keltaisia'; 'keltaiset aallonpituudet' (550-580 nm) voivat suorastaan puuttua (Westphal 1987, s. 88). Banaani, joka imee muut näkyvät auringonsäteet heijastaen vain ns. keltaisia aallonpituuksia – noin kolmesta neljään prosenttia kokonaismäärästä – ei ole keltainen vaan musta. Väri ei siis ole 'yhtä kuin' yksittäinen aallonpituus. Mutta se ei myöskään ole yhtä kuin tietty aallonpituuksien *jakauma*. Väri-TV kököttää olohuoneissamme sen liiankin näkyvänä todisteena.

Minkä tahansa sävyinen valo voidaan 'rakentaa' valkokankaalle tai näyttöruutuun kolmesta valinnaisesta väriävalosta. Edellytyksenä on, että yhdenkään perusvalonlähteen omaa väriä ei voi tuottaa yhdistämällä nuo kaksi muuta. Valonlähteiden on lisäksi oltava inkohereenteja interferenssi-ilmiöiden välttämiseksi. Sensijaan niiden ei tarvitse olla monokromaattisia eikä juuri punainen, vihreä ja sininen kuten väri-TV:n käyttämässä ns. RGB-järjestelmässä (Rydefalk & Wedin 1997, 3-8).

Sama periaate pätee myös ns. subtraktiivisessa värinsekoituksessa? eli kun sekoitettavana on pigmentti eivätkä valonsäteet. Kahden esineen väriytyksesi voi olla sama vaikka niiden 'aallonpituudet' (eli niistä heijastuvan säteilyn spektrijakaumat) poikkeavat toisistaan. Esineitä kutsutaan tällöin toistensa metameereiksi. Esimerkiksi väripaino- tai väriävalokuvat eivät normaalisti toista alkuperäisesineen heijastamaa spektraalista tehokajakaumaa.

Metameerisen jäljentämisen etuna on, että perusvärien määrä voidaan pitää alhaisena. Taaskin sama tulos voidaan saavuttaa valinnaisiin perusväreihin – joskin käytännössä painotekniset ja taloudelliset rajoitukset vaikuttavat lopputulokseen. Teknisistä, kaupallisista ja historiallisista syistä väripainoteollisuus käyttää pääasiallisesti ns. CMYK-järjestelmää – perusväreinään syaani (C), magenta (M) ja keltainen (Y). Lisäksi tulevat musta (K) sekä itse valkea paperi.

Tähän voidaan tosin huomauttaa, että metameerit, jotka päivänvalossa näyttävät samalta, saattavat poiketa toisistaan, kun valonlähdeä muutetaan. Ovatko värit siis kuitenkin samat, vai *näyttävätkö* ne vain samoilta tiettyssä valaistuksessa? Vai saako uusi valonlähde päinvastoin esineet näyttämään erilaisilta, vaikka ne todellisuudessa ovat samanväriset? – Kokeilkaamme Locken kahta vaihtoehtoa. Jos "värillä" tarkoitettaisiin värihavaintoa, vastaus olisi selvä: jos värit näyttävät samoilta, ne ovat samat; jos ne näyttävät muuttuvan, ne myös muuttuvat. Jos sitä vastoin "väri" merkitsisi spektrijakaumaa, "metameerit" eivät määritelmänkään mukaan koskaan olisi samanvärisiä; itse asiassa päädyttäisiin väritutkimukselle keskeisen metamerian käsitteen hylkäämiseen (Westphal 1987, ss. 95-96). Emme myöskään milloinkaan voisi nähdä paljain silmin, onko kahden kohteen väriytyksesi sama. – Kumpikaan vastaus ei ole tyydyttävä. Itse asiassa kysymykseen ei ole yleispätevää vastausta. Vastaus riippuu itse kysymyksen tarkoituksesta? esineen tehtävästä, kopioimisen tavoitteista ja muista olosuhteista. Samalla tapaa avoin on esimerkiksi kysymys, muuttavatko käsittelemättömät puuesineet 'todella' väriään kastuessaan.

Joka tapauksessa olemme jo saaneet vastauksen ensimmäiseen kysymykseen: vallitseeko värien ja mikrotason ilmiöiden välillä yksi-yhteen-vastavuus? Vastaus on ei. Sama väri voi esiintyä eri mikroilmiöiden yhteydessä.

Seuraavana on kysymys päättävyuden (supervenienssin) mahdollisuudesta. Antaako sentään *sama* spektrijakauma aina saman värin?

Värikonstanssi

Värikonstanssilla tarkoitetaan, että koemme esineiden värit muuttumattomina huolimatta valaistuksen spektraalisten ominaisuuksien voimakkaistakin vaihteluista. Esimerkiksi olohuoneittemme seinäpaperit heijastavat vuorokaudenajoista riippuen varsin erilaista valoa. Ja jos osa esineestä on varjossa ja osa auringonpaisteessa, osien luminanssien suhde saattaa normaalipäivänä olla esimerkiksi 9:1 (Baxandall 1995, ss. 66-67). Meillä on kuitenkin kyky 'hollata' valaistuksen ja varjojen vaikutus esineiden värien (kohdevärien) havainnoinnissa. Tämä tapahtuu silmän toimintaan kuuluvasta fysiologisesta adaptaatiosta riippumatta (esim. Laihanen 1985, s. 43).

Värikonstanssia luonnehditaan yleensä psykologisena ilmiönä. Hermostomme ikäänkuin korjaisi aistimuksimme, luoden värien pysyvyyden illuusion. Alitajuisesti säätäisimme edessämme kulloinkin aukeavan näkymän sellaiseksi, miltä se näyttäisi tavallisessa auringonvalossa (ks. esim. *Bonniers stora lexikon*, 1985, Bd 4 s. 286). Psykologinen mekanismi oletetaan siis vastauksena kysymykseen, miksi mielestämme havaitsemme *saman* värin, vaikka esineestä heijastuvan valon ominaisuudet vaihtelevat radikaalisti. Kysymys tietysti vaatii vastausta jos värin katsotaan olevan riippuvainen silmiä kohtaavan säteilyn spektrijakaumasta.

Asialle on kuitenkin yksinkertainen selitys, jos väriä (kohdeväriä) sensijaan käsitellään havaitun kohteen ominaisuutena. Värikonstanssia voi verrata esineiden muotojen konstanssiin. Emme luule esineiden muodon muuttuvan tarkastelukulman vaihtuessa, vaikka itse näkövaikutelma muuttuukin. Samalla tavoin väritkään eivät muutu, vaikka näkövaikutelma vaihtuu.

Itse havaintomme ei myöskään *tunnu* muuttumattomalta. Mehän juuri näemmekin varjot ja valaistuksen muutokset. Emme kuitenkaan pidä niitä merkkeinä värityksen muutoksista, sillä emme samaista väriä ja tiettyä aistimusta. Päinvastoin tutut värilliset esineet toimivat meille mittapuuna, joita vasten arvioimme valaistuksen muutokset. Värit eivät siis muutu, eivätkä myöskään näytä muuttuvan. *Valaistus* toki näyttää muuttuvan; ja niinhän se muuttuukin. Väri ei siis ole yhtä kuin värihavainto, eikä myöskään yhtä kuin silmään osuvan valon spektrijakauma.

Kohdeväriin määrittämiseen kuuluu aina ympäröivän valaistuksen huomiointi. Vastavaloon kuvattu valkea ikkunanpuite näkyy valokuvassa 'tummempänä' kuin sen kehystämä, auringonvalossa kylpevä harmaa katto. Kolmiulotteisen esineen varjopuoli näkyy muita 'tummempänä'. Ja kauttaaltaan musta, kiiltävä flyygeli heijastaa paikoin voimakasta 'valkeaa' (neutraalia) valoa. Emme tunnista näiden esineiden värejä niiden heijastamasta valosta sinänsä, vaan *suhteessa kunkinhetkiseen valaistukseen*.

Seuraamme varjojen leikkiä valkeaksi kalkitun kivimuurin pinnassa. Kuitenkin pidämme koko muuria valkeana, emme kirjavana. Ja valkeahan se onkin – vaikka realistinen taiteilija kastaisi varjostetuissa kohdin siveltimensä siniseen tai violettiin. Kun ilta joutuu, muuri tosin "alkaa loistaa punaisena". Mutta nyt kuvaammekin valaistusta, emme muurin omaa väriä. Muuri on yhä valkoinen, ja me myös näemme sen valkoisuuden. Punainen muuri ei hohtaisi yhtä upeana: se absorboisi suuremman osan siihen osuvia auringon viime säteitä. Kaikkiaan sekoitamme esineiden ja valaistuksen värin toisiinsa vain poikkeusoloissa, esimerkiksi jos punainen säde suunnataan vain muuriin puuttumatta lainkaan muun ympäristön valaistukseen

Valkoinen paperi näyttää siniseltä, kun siihen suunnataan paikallinen neutraali ('valkea') valonlähde muutoin punaisella valaistussa ympäristössä. Tälle ilmiölle on sukua ns. Guericke-efekti. Punertava kynttilänvalo muuten neutraalin valohämyisessä huoneessa langettaa pystyyn nostetusta sormesta sinisen varjon (Baxandall 1995, s. 116). Ratkaisevaa sinisen syntymiselle on valaistun tai varjostetun kohdan *poikkeama ympäristön värityksestä*, ts. valaisemalla (kuten ensimmäisessä esimerkissä) tai varjostamalla (kuten toisessa) aikaansaatu punaisen suhteellinen aliedustus tarkastellun kohdan heijastamassa valossa. – Huomattakoon myös, että sanomme varjon olevan sininen, kun taas paperi näyttää

siniseltä. Erotus ei vastaa määrättyä fysikaalista eroa värityksen syntymekanismeissa, vaan liittyy tapaan, jolla värikäsitteiden käytössämme otamme huomioon itse kohteiden luonteen.

Kaikkiaan värejä voi kuvata eräänlaisena 'varjostuksena'. Kuten Guericke-efektistä näimme, kohteen värille ratkaisevaa on sen komplementtivärin aliedustus siitä heijastuvassa valossa. Kohdevärit voidaan määrittellä esineiden kyvyksi pimentää määrätyn tavoin niihin kulloinkin osuvaa valoa (Westphal 1987, ss. 101-110).

Saimmekin jo vastauksen toiseen esittämäni kysymyksen: merkitseekö sama elektromagneettisen säteilyn spektraalinen tehojakauma aina samaa väriä? Vastaus on taaskin ei. Tämä on varsin ymmärrettävää. Spektrijakaumahan todetaan tarkastelemalla tietyistä pisteistä säteilevää tai heijastavaa valoa sellaisenaan, kun taas esineen väri todetaan esineestä suhteessa valonlähteeseen, varjostuksiin ja heijastuksiin. (Kääntäen valonlähteen väri todetaan suhteessa esineen väriin, joka muodostaa sen taustan.) Esineen kyky pimentää valoa valikoiden ei tietenkään ole riippuvainen sen enempää havainnoitsijasta kuin silmään tosiasiaassa kohdistuvan valon laadusta.

Standardisoinnista

Spektrijakauman ja värin yhteismitattomuus voidaan toisin sanoen perustella seuraavasti. Olettakaamme, että tutkija rekisteröi valinnaisen, näkökenttään kuuluvan pisteen heijastaman säteilyn spektraalisen tehojakauman. Jakaumasta hän ei kuitenkaan voisi ennustaa kyseisen esineen väriä, sillä spektrijakauma ei sisällä informaatiota varjojen ja valaistuksen osuudesta 'lopputulokseen'. Fysiikan käsittein ei siis voida erottaa toisistaan esineiden väriä ja sitä, minkä värisiltä ne (esim. hyvässä valokuvassa) näyttävät. Fysiikka, kuten usein myös maalaustaide, edellyttää tämän raja-aidan kaatamista.

Nyt voidaan kylläkin huomauttaa, että spektrijakauman ja värin väliille voidaan vetää yhteys eräässä toisessa mielessä. Jos valonlähde ja tarkasteluolosuhteet standardisoidaan, silmään saapuvan säteilyn spektrijakautumiskäyrästä voidaan laskea säteilyn edustaman väriärsyksen värikoordinaatit - eli esineen väri, jos valonlähde oletetaan neutraaliksi (kuten päivänvaloa muistuttava D₆₅). Tällaisia korrelaatioita on kirjattu esimerkiksi diagrammiin, jonka Kansainvälinen valaistuskomissio (Commission Internationale de l'Éclairage) hyväksyi kansainväliseen käyttöön vuonna 1931 (ns. CIE:n väriagrammi). Korrelaatiot on tosin todettu kokeellisesti, johtamatta niitä teoreettisesti ns. alemman tason ilmiöistä; mutta reduktionismin kannattaja tietenkin lisäisi taas kerran: "Toistaiseksi".

Korrelaatiot ovat kylläkin erittäin paikallisia. Esimerkiksi CIE:n väriagrammi edellyttää, että tarkasteltavana on heijastamaton, standardiharmaan ympäröimä värillinen pinta, joka käsittää kaksi astetta näkökentästä ja jota valaisee standardisoitu valonlähde (Rydefalk & Wedin 1997, 3-2). – Reduktionismin kannattaja saattaisi kuitenkin ajatella, että paikallistasolla todettuja lainalaisuuksia voitaisiin vähitellen soveltaa yhä laajemmalle alueelle. Standarditilannetta pidettäisiin normaali tapauksena, ja muita sitä enemmän tai vähemmän lähestyvinä poikkeuksina.

Tällaisenaankin kyseessä olisi tietenkin vain lunastamaton, nykytiedon valossa epärealistinen lupaus. Mutta varsinainen ongelma reduktionismin kannalta on, että paikallisten korrelaatioiden löytyminen ei ole vastaus edellä esitettyyn periaatteelliseen yhteismitattomuuteen. Standardisointi ei nimittäin varsinaisesti mallinna valaistuksen, varjojen ja kohteen luonteen osuutta spektraaliseen lopputulokseen, vaan eliminoi ne pitämällä ne vakiona.

Tähän väritutkijoilla on pätevät käytännön syyt. Heidän tarkoituksenaanhan on rajatun tilanteen mallintaminen. Tarkastellut olosuhteet eivät tietenkään tilastollisesti ole 'normaaleja'. Ne eivät myöskään ole kaiken havaitsemisen kannalta ihanteellisia. Varjojen ja heijastusten näkeminen on tärkeää esimerkiksi syyssuhteiden ja materiaalien tarkastelussa. Standardisoinnin takana on kuitenkin tietty tehtävnmääritys. Pyritään asetelmaan, jossa eri pintojen sävyerot erottuvat mahdollisimman selvinä. Esimerkiksi vedosten vertailussa tämä on keskeistä: kohteiden todellisten värien on oltava erotettavissa.

Tässä juuri tehtävnmääritys – siis värin korreloiminen

fysikaaliseen kuvaukseen – edellyttää varsinaiselle fysiikalle vieraan, esineiden 'todellisen värin' käsitteen hyväksymistä lähtökohtana. Kyseessä ei ole värien palauttaminen fysiikkaan, vaan korrelaatioiden etsiminen kahden itsenäisesti määritellyn ilmiön välillä.

Lopuksi

Yllä on esitelty esineiden eräs tarkastelijasta riippumaton, fyysinen ominaisuus, joka ei ole palautettavissa fysiikan peruskäsitteistöön. Fysikalismi ei siis anna oikeaa kuvaa fyysisestä todellisuudesta. Tämäkään todellisuuden osa ei ole hierarkkinen järjestelmä, jossa ns. korkeammantasoiset ilmiöt voitaisiin johtaa mikrotason ilmiöistä.

Jäljelle jää lähinnä kysymys, miksi Locken sekava ja selvästi virheellinen käsitys väreistä on niin sitkeästi pitänyt pintansa - ainakin teoreettisissa yhteyksissä. Eräs syy on ilmeisesti käytännön väritutkimuksen syrjäinen asema suhteessa luonnontieteiden ideologiseen keskustaan. Reduktion periaatteellinen mahdollisuus tuntuu houkuttelevalta jos ei vaadita paneutumista kysymykseen, *mitkä* käsitteet olisi redusoitava *mihin*. Toisena syynä on epäilemättä lockelaisen teorian yhteys muihin, barokin perinnöksemme jättämiin ajatustottumuksiin. Näihin kuuluu varsinkin (esim. Descartesin teoksissa selvänä erottuva) pyrkimys palauttaa fyysisen todellisuuden laadulliset erotukset kvantitatiivisiin eroihin. Tälle on usein hyvätkin tutkimukselliset perusteet, mutta kyseessä on pelkistäminen, ei arkikokemusta 'todellisemman' maailman paljastaminen.

Toisaalta esimerkiksi kuvataiteen piirissä värejä on aina käsitelty itsenäisenä fyysisen todellisuuden osana. Värien suhteita (komplementaarisuutta, kylläisyyden, kirkkauden ja sävyn keskinäistä riippuvuutta jne.) voi analysoida myös tieteellisesti tarvitsematta edellyttää, että ne voidaan palauttaa jonkin toisen, perustavaksi oletetun tason lainalaisuuksiin (ks. esim. *Westphal* 1987: 111). Käytännössä kokonainen tutkimusala? väritutkimus sovelluksineen elektroniikka-, väripaino-, vaatetus-, kodinkone-, y.m. teollisuudessa? on kauan osoittanut kiinnostusta juuri värien ja toisaalta valon fysikaalisten ominaisuuksien yhteismitattomuuteen.

¹ *Pykälämerkein varustetut viitteet viittaavat kyseisen teoksen tähän osioon. Kaikki lainaukset tästä ja muista vieraskielisistä lähteistä ovat kirjoittajan kääntämiä.*

KIRJALLISUUTTA

- Baxandall, Michael (1995): *Shadows and Enlightenment*. Yale University Press, New Haven & London.
- Bonniers stora lexikon (1985), Bd 4. Bonniers Fakta, Stockholm.
- Hacker, P.M.S. (1991): *Appearance and Reality*. Basil Blackwell, Oxford.
- Enqvist, Kari (1998): *Olemisen porteilla*. WSOY, Porvoo.
- Laihanen, Pekka (1985): *Digitaalisen painokuvan värireproduktio väriopilliselta kannalta*. Tutkimusraportti 9. Teknillinen korkeakoulu, Graafisen tekniikan laboratorio, Otaniemi.
- Locke, John (1690/1867): *An Essay Concerning Human Understanding*. William Tegg, London.
- Nationalencyklopedin (1992), Bd 7. Bra Böcker, Höganäs.
- Rydefalk, S. & Wedin, M. (1997): *Literature Review on the Colour Gamut in the Printing Process*. PFT-rapport nr 32.
- Forskningsområde? Tryckkvalitet. STFI, Stockholm.
- Westphal, Jonathan (1987): *Colour. A Philosophical Introduction*. Second edition. Basil Blackwell, Oxford.

Kirjoittaja on filosofian tohtori ja Suomen Akatemian tutkija Filosofian laitoksella Åbo Akademiassa.