

*Tämä artikkeli perustuu Lyhytterapiainstituutin psykoterapiakoulutuksessa tekemääni opinnäytetyöhön, ja se on julkaistu Ratkes-lehdessä 2/2013.*

## **Kaaoksesta ratkaisuihin**

Petri Hurskainen

Fysiikkaa on ravistellut 1900-luvulla kolme merkittävää tieteellistä vallankumousta: suhteellisuusteoria, kvanttimekaniikka ja kaaosteoria. Kahden ensin mainitun kohdalla havaittiin kokeellisesti ilmiöitä, joita vanhat teoriat eivät osanneet selittää, vaan ilmiöiden selittämiseksi piti keksiä uusia periaatteita. Kaaosvallankumous on ollut erilainen. Se koskee kaikkia tieteenaloja, eikä sitä voi pukea suhteellisuusteorian ja kvanttimekaniikan tavoin kaavan muotoon, sillä kaaosvallankumous on tapahtunut suurimmaksi osaksi asenteissa.

Tiedekentässä kaaosteorian asema on mielenkiintoinen, sillä kaaosteoriaa on alettu hyödyntää luonnontieteiden lisäksi myös humanistisissa ja yhteiskuntatieteissä. Erityisesti sen avulla voidaan ymmärtää kompleksisia järjestelmiä. Minusta kaaosteorialla näyttää olevan niin paljon yhtäläisyyksiä ratkaisukeskeisen ajattelun kanssa, että näen kaaosteorian eräänlaisena analogiana ratkaisukeskeiselle ajattelulle.

### **Mikä kaaosteoria?**

Kaaosteorian voidaan sanoa syntyneen 1980-luvulla. Kaaostutkimus käsitetään nykyisin omaksi tieteenalaksi, joka tutkii kaaottisia ilmiöitä ja niiden lainalaisuuksia. Kaaosteoria on perustaltaan matemaattinen, ja se on kehittynyt pääasiassa fysiikan piirissä. Kaaostutkimuksissa tutkitaan yleensä jonkin systeemin käyttäytymistä. Systeemeille on ominaista, että niiden kehitysprosessin lopputulosta ei voida ennustaa systeemin alkutilasta. Kaaosteorian mukaan todellisuus tulisi ymmärtää dynaamiseksi, monimuotoiseksi ja ennustamattomaksi.

Kaaosteoriaan sisältyy suuri paradoksi: kaaosteorian mukaan näennäinen epäjärjestys ja ennakoimattomuus ovat osa korkeamman asteen järjestystä, joka noudattaa jotain määrättyä käyttäytymistä ja olisi lopulta vääjäämätöntä – sitä ei vain voida koskaan käytännössä ennustaa muuten kuin rajallisesti tai tilastollisesti. Kaaosteorian epälineaarisen maailmankuvan voisikin nähdä eräänlaisena perinteisen mekanistisen käsityksen laajenuksena. Organisaatiot ja niiden

kulttuurit voisi käsittää dynaamisina, vuorovaikutteisina ja kehittyvinä järjestelminä, joissa esiintyy nopeita muutosilmiöitä, kaoottisia vaiheita ja katastrofeja.

Kaaosteoria on luonut uusia ajattelun työvälineitä, joita voidaan soveltaa eri aloilla pyrittäessä ymmärtämään ja selittämään erilaisia ilmiöitä, paitsi fysikaalisia myös informaatiota, elämää ja psyykeä koskevia. Esimerkiksi monet suuret keksinnöt ovat ilmeisesti syntyneet sattumalta jonkun tehdessä tai toimiessa tietämättään tai tietoisesti väärin tai totutusta poikkeavalla tavalla. Tällöin totutusta poikkeava toiminta on tuottanut jonkin uuden ja oudon tilanteen, josta onkin syntynyt jotain hyödyllistä. Tärkeää tosin on ollut myös tekijän laajakatseisuus. Mitenhän monta hienoa keksintöä on hylätty vielä niiden keksimisen jälkeen, kun tekijällä ei ole riittänyt mielikuvitus huomioida tekemänsä löydöksen käyttöarvoa? Montakohan arjen pientä oivallusta on hylätty, vaikka ne olisivat voineet ratkaista pieniä ja isojakin pulmia?

### **Kaaosteoria ja ihmissuhdesysteemit**

Ihmiset ovat yleensä jäseniä monissa eri systeemeissä, ja ihmisen rooli saattaa vaihdella suurestikin sen mukaan, millainen systeemi on, millainen merkitys sillä on jäsenilleen ja millaisia yksilöitä systeemiin kuuluu. Ihmissuhdesysteemejä ovat esimerkiksi perhe, suku, naapurusto, työyhteisö sekä erilaiset harrastus- ja vapaa-ajan porukat.

Kaaosteorian mukaan systeemit ovat monimutkaisia ja ihmissuhdesysteemit niitä kaikkein monimutkaisimpia. Systeemissä kokonaisuus on aina enemmän kuin osiensa summa, ja ihmissuhdesysteemien monimutkaisuus lisääntyy huomattavan nopeasti jäsenten määrän lisääntyessä.

### **Kaaosteorian käsitteet**

*Perhosefekti* lienee kaaoksen tunnetuin ja popularisoiduin käsite. Monet tuntevat tarinan perhosen siiveniskusta, joka voi aiheuttaa hirmumyrskyn maapallon toisella puolella, mikäli olosuhteet ovat juuri tälle tapahtumasarjalle suotuisat. Tieteellisesti määriteltynä perhosefekti tarkoittaa järjestelmän herkkää riippuvuutta alkuarvoista. Aivan pienetkin tekijät järjestelmässä voivat aiheuttaa tapahtumien ketjun, joka muuttaa järjestelmän lopullista tilaa dramaattisesti.

Perhosefekti löytyi sattumalta, kun säätieteilijä Edward Lorenz kehitti vuonna 1961 tietokoneen avulla yleisen sään ennustamisen mallia. Kerran Lorenz päätti tarkistaa ohjelmansa yksityiskohtaa eikä jaksanut sitä varten aloittaa ohjelmaansa alusta vaan aloitti sen keskeltä. Lorenz kopioi koneelle

laskettavat luvut suoraan edellisestä tulostuksesta ja lähti kahvitaualle. Palattuaan hän huomasi, että kone tuotti aivan erilaista käyrää kuin sen hänen laskelmiensa mukaan olisi pitänyt tuottaa. Lorenz epäili ensin koneen toimintahäiriötä mutta oivalsi pian löytäneensä jotain odottamatonta – uuden tieteen siemenen. Erot tietokoneajon lähtötilanteen ja lopputuloksen välillä johtuivat pienenpienistä eroista koneeseen syötetyissä lähtöarvoissa. Tietokoneen muistissa oli varattuna kuusi desimaalipaikkaa, mutta tulosteessa oli vain kolme desimaalia. Lorenz oli olettanut, ettei tuhannesosan ero merkitsisi mitään lopputuloksen kannalta. Kuitenkin ero lopputuloksessa oli hyvin ratkaiseva eikä sään ennustamisen käyrillä ollut ajan lisääntyessä enää mitään yhteistä. Tuhannesosan ero lähtötilanteessa poiki täysin erilaisen lopputuloksen, ja Lorenz oli löytänyt ennustamattomuuden. Näen tässä analogian ratkaisukeskeiseen ajatteluun. Työyhteisöissä on monenlaisia sääntöjä ja normeja. Säännöt ovat työyhteisön toiminnalle välttämättömiä, sillä ne luovat luottamusta ja selkeyttävät työyhteisön toimintaa. Työyhteisön jäsenten vuorovaikutus vaikuttaa paljon siihen, mitä työyhteisö tuottaa. Ja kuitenkin ihmissuhdesysteemienkään prosessit eivät ole ennalta määrättyjä. Tapahtumien kehittyessä on läsnä valinnan mahdollisuus: se, että prosessissa mukana oleva voi reagoida tai olla reagoimatta. Muutokset tapahtuvat tekojen kautta.

**Bifurkaatio** tarkoittaa prosessia, jossa systeemi menettää saavuttamansa vakaan tasapainotilan. Mitchell Feigenbaumin kehittämässä Bifurkaatioprosessissa systeemi etenee vaiheittain järjestyksestä kaaokseen. Bifurkaatiopiste merkitsee systeemin kehityksessä epäjatkuvuuden kohtaa, jossa systeemille syntyy samanaikaisesti kaksi vaihtoehtoa, joista sen tulee valita toinen. Mikäli systeemi ei kykene valintaan, sen rakenne muuttuu yhä epävakaisemmaksi. Systeemin edelleen kehittyessä se kohtaa uusia bifurkaatiopisteitä, joiden kohdalla sen tulee tehdä jälleen uusia valintoja. Hallitsemattomasta bifurkaatioiden ohjaamasta kehityksestä on tuloksena kaaos. Tämä pätee myös ihmissuhdesysteemeissä. Niillä on kuitenkin merkittävänä etuna kyky viestintään: asioista yhdessä puhumalla bifurkaatiopiste voidaan usein välttää. Toisaalta bifurkaatiopiste voi joskus olla systeemin paras uudistaja.

**Dissipaatio** tarkoittaa energian siirtymistä systeemissä sellaiseen muotoon, jossa sitä on vaikea hyödyntää. Mikäli systeemi on jatkuvassa dissipaatiotilassa, siltä loppuu energia. Ilya Prigogine on kehittänyt dynaamisia systeemejä koskevan dissipatiivisten rakenteiden teorian, jossa hän kuvaa avointen systeemien käyttäytymistä. Prigogine kutsuu avoimia systeemejä dissipatiivisiksi silloin, kun ne käyttävät jatkuvasti hyväkseen ainetta ja energiaa ylläpitääkseen rakenteitaan.

Prigoginen mukaan avoimen systeemin rakenteiden uudelleen järjestäytymistä ei tapahdu systeemin ollessa tasapainossa. Silloin systeemi on stabiili ja sulkeutuu, eikä ole vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Sen sijaan kaukana tasapainotilasta olevat avoimet systeemit synnyttävät spontaanisti uudenlaisia rakenteita. Ihmissuhdesysteemit ovat yleensä avoimia systeemejä. Avoimet systeemit pyrkivät kommunikoimaan ympäristönsä kanssa ja siten saavuttamaan sisäistä tasapainoa eli homeostaasia. Ongelmien ja vaikeuksien keskellä ihmissuhdesysteemi koittaa usein paradoksaalisesti sulkeutua, jolloin kommunikointi muiden systeemien kanssa vähenee, energia tasaantuu ja epäjärjestys kasvaa. Tietty määrä kaaosta saattaisi siis lisäisi luovuutta ja energiaa.

**Entropia** merkitsee fyysikko David Ruellen mukaan erilaisten systeemien sisältämää satunnaisuutta. Fysiikassa sitä mitataan värähtelyasteilla ja mittayksikkönä käytetään lämpötilaa. Entropia ilmaisee siis lämpötilan muutoksen aiheuttamaa epäjärjestystä. Entropia ei kasva kaikissa fysikaalisissa prosesseissa, sillä se voi pysyä myös muuttumattomana. Mutta mikäli entropia kasvaa, prosessi on aina palautumaton. Siis mitä enemmän lämpöprosesseja syntyy, sitä suuremmaksi kasvaa entropia. Kasvavasta entropiasta on saanut alkunsa käsite lämpökuolema. Voisikohan työyhteisöissä erilaisten saneerausten, fuusioiden ja tiimipalaverien seurauksena aiheutua jonkun siihen kuuluvan ihmisen tai systeemin osan, jopa koko systeemin ”lämpökuolema” – kuten lamaantuminen tai uupuminen?

**Itseohjautuvuus** on mielenkiintoinen luonnon vastavoima kaaokselle. Kaaottinen käyttäytyminen on vain osa systeemien monimutkaista käyttäytymistä. Kaaostutkijat puhuvat itseohjautuvuusilmiöstä, jonka mukaan totaalissa epäjärjestyksessä oleva järjestelmä saattaa aivan spontaanisti organisoitua hienorakenteiseen järjestykseen tai se voi yhtäkkiä kristallisoitua aivan uudelle järjestyksen tasolle. Perheeseen tai työyhteisöön voisi siis kaaottisessa tilanteessa kehittyä eräänlainen kaaoksen vastailmiö – antikaos.

Organisaatiotutkija Jeffrey Goldstein on verrannut itseohjautuvuutta leikkisästi alkemiaan. Muinaisessa alkemiassa kemiallisia yhdisteitä pyrittiin altistamaan erilaisille reaktioille, jotta ne paljastaisivat kätkeyt sisäiset ominaisuutensa. Näiden ominaisuuksien oletettiin olevan yhdisteissä syntyjään mutta sidottuina niin, etteivät ne päässeet esiin. Alkemiaan päämääränä oli selvittää, miten nämä ominaisuudet saataisiin hännättyä esiin. Alkemiaan liittyy myös pyrkimys tehdä epämetalleista arvometallia eli kultaa ja hopeaa. Ratkaisukeskeisen terapeutin ja työnohjaajan

touhuissa on mielestäni jotain samaa kuin muinaisilla alkemisteillä – sillä erotuksella, että ratkaisukeskeisillä menetelmillä saadaan esille arvoa, joka on todellista.

## **Lopuksi**

Kaaosteoria on kiehtonut minua pitkään, ja olen kokenut sen hyödyllisenä osana omaa teoreettista viitekehystäni toimiessani terapeutina ja työnohjaajana. Kaaosteoria on antanut uuden välineen tarkastella yksilöiden ja yhteisöjen käyttäytymistä, ja olen hyödyntänyt kaaosteorian ilmiöitä etsiessäni ihmisten kanssa uusia malleja ja näkökulmia (työ)elämän pulmiin. Mielestäni kaaosteoria auttaa ymmärtämään myös niitä muutoksia, joita ratkaisukeskeiset interventiot parhaimmillaan pystyvät tuottamaan esimerkiksi työnohjaajan, valmentajan tai psykoterapeutin työssä.

## **Lähteitä**

Aarninsalo, Pekka & Mattila, Antti (2009). Onnentaidot. Helsinki: Duodecim.

Aula, Pekka (2000). Johtamisen kaaos vai kaaoksen johtaminen. Porvoo: WSOY.

Enqvist, Kari (2007). Monimutkaisuus – Elävän olemassaolomme perusta. Helsinki: WSOY.

Eriksson, Jarl-Thure (1993). Kaaosteoria ja kompleksisten järjestelmien hallittavuus. Teoksessa Vapaavuori, Matti (toim.) Miten tutkimme tulevaisuutta?, s. 49-74. Helsinki: Painatuskeskus

Furman, Ben & Ahola, Tapani (1993). Muuttuset – terapiasta ratkaisuihin. Helsinki:

Lyhytterapiainstituutti Oy.

Furman, Ben & Ahola, Tapani (2002). Työpaikan henki ja kuinka se tehdään. Helsinki: Tammi.

Gleick, James (1990). Kaaos. Helsinki: Art House Oy.

Gribbin, John (2005). Syvä yksinkertaisuus – Kaaos, kompleksisuus ja elämän synty. Ursan julkaisuja 95. Helsinki: Tähtieleellinen yhdistys Ursa.

Ruelle, David (1991). Sattuma ja kaaos. Helsinki: Art House Oy