Kaisa Kortekallio

”Kognitio ei kuulu vain ihmisille”

Haastattelussa N. Katherine Hayles

Keväällä Helsingissä vieraillut kirjallisuudentutkimuksen professori emerita N. Katherine Hayles tunnetaan monitieteisestä työstään informaatioteknologian, kognitiotieteiden, digitaalisten medioiden ja kirjallisuuden parissa. Kulttuurien teknologisoituessa ja teknologisten järjestelmien itsenäistyessä Hayles on pitänyt yllä keskustelua siitä, kuinka inhimillinen ajattelu ja toiminta kietoutuvat yhteen ei-inhimillisen kognition kanssa. ”Osaavatko koneet ajatella” on kuitenkin aivan liian ihmiskeskeinen kysymys.

Pysyykö nykyajan kaunokirjallisuus mukana teknologisen ympäristömme muutosvauhdissa? Entä pystyykö nykykirjallisuus keskustelemaan teknologian kanssa mielekkäillä tavoilla?

Esimerkiksi digitaalisessa kirjallisuudessa yhteys teknologiaan on hyvin suora, koska se käyttää teknologiaa itsensä esittämiseen. Digitaalinen kirjallisuus on paljon muutakin kuin tekstiä näytöllä, ja se käyttää tietotekniikan mahdollisuuksia hyväkseen luodakseen vaikkapa uudenlaisia käyttöliittymiä. Ajatellaan vaikkapa hienoa iPadille tarkoitettua teosta nimeltä *Pry*, jossa käytetään näytön suurentamiseen tarkoitettua sormielettä. *Pry* kertoo tarinan sotaveteraanista, joka kärsii traumanjälkeisestä stressihäiriöstä. Hän nukkuu huonosti ja näkee painajaisia. Lukija avaa hänen silmänsä sormiaan käyttäen ja saa nähtäväkseen hänen ahdistuksensa lähteet. Lukija näkee kuvia ja tekstiä päähenkilön silmän läpi ja konkreettisesti tunkeutuu hänen menneisyyteensä ja mieleensä. Syntyy vaikutus, jollaista painettu kirjallisuus ei voi luoda.[1]

Mutta jos puhutaan perinteisestä kirjallisuudesta, lähtisin etsimään kirjallisuuden ja teknologian yhteyttä tieteisfiktiosta. Tieteisfiktio on olennainen kulttuurin ala siinä, miten se koittaa kuvitella ja tuoda näkyville uusien teknologioidemme seurauksia. Se herättää kiehtovia kysymyksiä. Kuinka paljon itsenäisyyttä haluamme sallia teknisille järjestelmillemme? Ja mitä niiden itsenäistymisestä saattaisi seurata?

Tieteisfiktio on tutkinut tällaisia kysymyksiä ja jatkaa tutkimistaan. Sen ansiosta voimme ajatella näitä kysymyksiä kaikessa yksityiskohtaisuudessaan, kuvitteellisesti asuttaa maailmoja, joissa teknologinen kehitys on ottanut uusia suuntia. Tällaiseen asuttamiseen ei historia pysty, koska se voi käsitellä vain asioita, jotka ovat jo tapahtuneet. Ei myöskään filosofia, koska se voi puhutella vain järkeä. Kirjallisuus kutsuu lukijoita osallistumaan myös monimutkaisilla ruumiillisilla ja emotionaalisilla tavoilla. Kirjallisuus käyttää siis keinoja, joita muilla taidemuodoilla ei ole ja jotka tekevät siitä ainutlaatuisella tavalla sopivan tulevaisuuksiemme käsittelyyn.[2]

Entäpä ei-inhimillisen kirjallisuuden mahdollisuudet? Luennollanne puhuitte AlphaGo Zerosta, joka on oppinut pelaamaan gota tavoilla, jotka eivät palaudu ihmispelaajien luomiin strategioihin[3]. Voiko algoritminen äly mielestänne luoda uudenlaista, aidosti ei-inhimillistä ajattelua tai kirjallisuutta?

Tarinoita kirjoittavia ohjelmistoja on jo käytössä, mutta ne eivät kirjoita kovin hyviä tarinoita. Hyvässä kertomuksessa on aukkoja, joihin lukija voi heijastaa itsensä. Hyvä tarina ei selitä kaikkia kausaalisia vaiheita toiminnan taustalla. ”Hän läjäyttää tiskit altaaseen.” Selvä, tiedämme siis, että hän läjäyttää tiskit altaaseen jostain syystä, ja päättelemme syyksi sen, että hän on vihainen. Mutta hyvä tarina ei kerro meille, että hän on vihainen – se jättää lukijoille tilaa tulkita toimintaa itse.

Ohjelmistot voivat sen sijaan suunnitella tarinoita ainoastaan yksiselitteisten loogisten ketjujen avulla. Kukaan ei halunnut lukea TaleSpin-tarinakoneen luomia kertomuksia, koska ne olivat tällaista mallia: ”Karhu halusi hunajaa. Siksi karhu käveli puun luokse. Ja karhu etsi hunajaa.” Tarinoissa ei ollut lainkaan aukkoja! Ne olivat siis loputtoman tylsiä.

Nyttemmin on kuitenkin kehitetty myös ohjelmistoja, jotka kykenevät päättelevään ajatteluun. Algoritmit tuottavat jo kaavakirjallisuutta, kuten romansseja. Sankarittaren täytyy olla viehättävä; jos hän on hyvä, hänellä täytyy olla vaaleat hiukset; jos hän on paha, hänellä täytyy olla tummat hiukset; hänen täytyy tavata upea mies, jota hän inhoaa, koska silloin tiedämme, että lopulta he rakastuvat; ja niin edelleen. Tällaisia tarinoita ohjelmistot voivat luoda aivan onnistuneesti. Mikä vain kaavamainen kirjoittamisen laji soveltuu algoritmiseen tuotantoon, esimerkiksi urheiluselostukset tai talousuutiset. Mutta kun siirrytään luovempiin ja vähemmän kaavamaisiin asiayhteyksiin, koneet eivät kirjoita kovinkaan hyviä tarinoita.

Ainakaan ihmisten näkökulmasta.

Ainakaan ihmisten näkökulmasta. Mutta äsken luulin, että olit kysymässä, voivatko muut biologiset elämänmuodot kirjoittaa tarinoita. Ursula Le Guin on kuvitellut maailman, jossa bakteerit voivat laatia viestejä ja jäkälät kirjoittaa tekstejä sammalen halki. Sellainen maailma on toki mielikuvituksellinen, mutta nähdäkseni mahdollisuuksien rajoissa.

Ei-tietoinen kognitio, tekoäly ja yksilökeskeisyys

Halki tuotantonne olette pohtinut, kuinka tekniset systeemit ja ihmisen kognitiivinen toiminta ovat kehittyneet yhdessä. Viimeisimmässä teoksessanne *Unthought* (2017) esittelitte termin ’ei-tietoinen kognitio’[4]. Kuvaatte sillä ei-tietoisia prosesseja sekä ihmismielessä että sellaisissa tietokonejärjestelmissä, jotka osallistuvat ihmisyhteisöjen toimintaan. Miksi ei-tietoiseen kognitioon tulisi kiinnittää kriittistä huomiota?

Ensinnäkin ei-tietoinen kognitio on tärkeää, koska se on niin merkittävässä asemassa ihmismielen toiminnassa. Suuri osa ihmisten toiminnasta nousee ei-tietoisesta. Usein toimimme ensin ja tulemme tietoiseksi toiminnastamme vasta, kun se on jo alkanut tai loppunut. Sitten järkemme keksii jälkikäteen syitä toiminnalle. Todelliset syyt saattavat olla jossain paljon tietoisuutta syvemmällä.

Tietenkin jo Freud muotoili keskeiset väitteet tiedostamattomasta. Mutta tiedostamaton on yhä yhteydessä tietoisuuteen ja saavutettavissa harhojen ja oireiden kautta. Ei-tietoinen kognitio sen sijaan on määritelmällisesti tietoisuuden saavuttamattomissa. Nykyään jo tiedetään, että ei-tietoinen kognitio suorittaa tietoisuuden toiminnalle välttämättömiä tehtäviä, esimerkiksi ylläpitää kehotietoisuutta ja koherentin ajantajun kaltaisia asioita. Tällaiset ilmiöt eivät ole ympäristössämme, vaan ei-tietoinen kognitio tuottaa niitä aktiivisesti.

Kuva: Antti Salminen

Otetaan esimerkki: jos joku koskettaa päälakeasi ja samaan aikaan myös varvastasi, ja jos näet, että nämä kosketukset ovat samanaikaisia, myös koet ne samanaikaisina. Mutta varpaan kosketus saavuttaa aivosi muutaman mikrosekunnin myöhemmin kuin päälaen kosketus. Juuri ei-tietoinen kognitio yhdistää nämä kaksi tuntemusta ja saa ne vaikuttamaan samanaikaisilta. Näin tapahtuu jokaisessa aistikokemuksessa: ei-tietoinen kognitio tulkitsee aistien saamaa informaatiota ja järjestää sen tietoisuutta varten. Jos ei-tietoinen kognitio yhtäkkiä lakkaisi toimimasta, tietoisuus löytäisi itsensä kaoottisesta informaation ja melun pyörteestä, joka olisi sille aivan liian monimutkainen käsittää.

Ei-tietoinen kognitio on siis tärkeä osa ihmismielen toimintaa. Mutta myös ei-inhimillisillä organismeilla on pitkälle kehittyneitä, ei-tietoisia kognitiivisia kykyjä. Pitkän aikaa, 1600- ja 1700-luvuilla, ajateltiin, että vain ihmisillä on tietoisuus. Nykyään tiedetään, että tietoisuutta on monilla maanisäkkäillä ja myös joillakin merenelävillä, kuten mustekaloilla, delfiineillä ja valailla. Tietoisuus ei kuulu vain ihmisille, mutta myöskään kognitio ei kuulu vain ihmisille. Jos erotetaan toisistaan kognitio ja tietoisuus, voidaan sanoa, että vaikkapa kasveilla on kognitiivisia kykyjä. Ne eivät ole tietoisia, eikä niillä ole aivoja, mutta ne kykenevät vastaamaan ympäristöönsä kognitiivisilla tavoilla. Näin kuva kognition asemasta biosfäärissä näyttäytyy paljon rikkaampana.

Kun nyt on todettu, että kognitio ei vaadi tietoisuutta, voidaan myös ajatella uudelleen vanhaa kysymystä ”osaavatko koneet ajatella”. Tämän kysymyksen muotoilua vaivaa ihmiskeskeisen ajattelun painolasti. Ajattelua on niin pitkään pidetty inhimillisenä toimintana ja kykynä, että koko aiheesta on tullut sekava – ikään kuin yritettäisiin väittää, että koneet ovat ihmisiä. No, koneet eivät ole ihmisiä, koneet ovat perustavalla tavalla toisenlaisia ruumiillisia olentoja. Koneet eivät määritelmällisesti ole kykeneviä tietoisuuteen. Minun tietooni ei ole tullut yhtään tietoista konetta. Mutta jos tietoisuutta ei vaadita, voidaan järkevästi kysyä ”voiko kone suorittaa kognitiivisia toimintoja”. Tämän kysymyksen muotoilua varten tarvitaan tietynlainen kognition määritelmä, jollaista ehdotan *Unthought*issa: ”kognitio on prosessi, jossa informaatiota tulkitaan konteksteissa, jotka yhdistävät sen merkitykseen”.[5] Tämä on hyvin strateginen määritelmä, sillä se antaa keinoja keskustella ei-inhimillisestä merkitysten luomisesta – sekä muiden biologisten elämänmuotojen kohdalla että koneellisen merkityksellistämisen kohdalla. Tämä on minulle tärkeää ei-tietoisessa kognitiossa.

Ei-tietoisen kognition käsite mahdollistaa myös keskustelun siitä, kuinka erilaiset kognitiiviset toimijat vuorovaikuttavat – mikä on ehkä vielä kiehtovampaa.

Niin – ja ajattelen, että meille on nyt tärkeää ymmärtää asemamme biosfäärissä. Inhimillinen kognitio toimii vuorovaikutuksessa sekä kasvikognition että muiden biologisten kognitioiden kanssa, mutta tietenkin myös tietotekniikan kanssa.

Kuinka tekoäly asettuu ei-tietoisen kognition kontekstiin?

Tekoäly on melko epämääräinen termi. Tekoälyä sanotaan olevan kynissä, Photoshopin kaltaisissa ohjelmissa ja niin edelleen – mutta olennaista tässä on tunnistaa kognition jatkumoluonne. Kognitio ei ole binäärinen funktio: ei ole niin, että jollakin oliolla joko on kognitiota tai ei. Missä kohdassa jatkumoa päätämme kutsua kognitiota tekoälyksi? Aika mielivaltaistahan se on. Itse en kutsuisi tekoälyksi aivan mitä tahansa, esimerkiksi Photoshopin kykyä viimeistellä piirtoviiva. Kognition täytyy mielestäni toimia ihmiskognitiota vastaavalla tavalla, ennen kuin sitä voidaan kutsua tekoälyksi. Käsitän ihmiskognition ominaisuuksiksi joustavuuden, sopeutuvuuden ja korkeimmalla tasolla myös kyvyn evolutiiviseen kehitykseen[6].

Esimerkiksi erittäin joustavat tehdastyötä tekevät robottijärjestelmät osaavat muun muassa latoa laatikoita päällekkäin tietynlaisiin muodostelmiin. Tällainen toiminta vaatii hyvin monimutkaista visuaalista järjestelmää, jonka avulla robotiikka tunnistaa reunoja, symmetriantajua, jonka avulla se asettaa laatikot oikein, kykyä arvioida painoa ja tiheyttä tilavuuden perusteella, ja niin edelleen. Tällaista järjestelmää kutsuisin tekoälyksi.

Mainitsitte, että ajattelun mieltäminen puhtaasti inhimillisenä toimintana vaikeuttaa ei-inhimillisen ajattelun ymmärtämistä. Perinteisesti on myös oletettu, että ajattelu on yksilöllistä toimintaa. Voiko ei-tietoinen kognitio haastaa yksilökeskeistä käsitystä kognitiosta?

Andy Clark on argumentoinut, että inhimillinen ajattelu on lähes alusta saakka vaatinut avukseen esineitä. Tässä on paljon järkeä. Richard Feynmanista ja hänen elämäkertansa kirjoittajasta kerrotaan seuraavaa anekdoottia. Biografi kysyy paperista, jolle Feynman kirjoitti ideoitaan: ”kirjoitit ajatuksesi paperille”. Feynman vastaa: ”ei, ajattelu vaatii työskentelyä paperin kanssa”. Ajatusten ilmaiseminen paperille ei ole jo ajatellun raportointia vaan osa ajattelun prosessia. Symbolien kirjoittaminen johtaa uusien symbolien ajatteluun, uusiin vaiheisiin prosessissa, ja paperi on näin ollen osa ajattelua. Jos täytyisi muotoilla kaikki vain mielessä, ajattelu ei olisi yhtä nopeaa tai yhtä onnistunutta kuin paperin kanssa. Paperi ja kynät ovat siis kognitiivisen järjestelmän välineitä, jotka auttavat meitä ajattelemaan. Mutta paperi ja kynät ovat passiivisia, niillä ei ole toimijuutta. Jos sen sijaan kirjoittaa tietokoneella, on tekemisissä suhteellisen kehittyneen kognitiivisen järjestelmän kanssa. Se ei ole pelkkä väline vaan tekijä, joka osallistuu ajattelun prosessiin. On jo kehitetty ohjelmia, jotka kirjoittavat sähköposteja loppuun kirjoittajan omalla tyylillä.

Joidenkin filosofien mielestä ollaan tilanteessa, jossa inhimillinen ajattelu korruptoituu, kun ohjelmistot tartuttavat ajatteluun vieraan elementin, joka suorittaa ajatuksen eikä vain avusta sen raportoinnissa. Tämä tulkinta on paikallaan siinä mielessä, että ohjelmat ovat usein rutinoituneita ja käyttävät hyväkseen kaavamaisia ilmaisuja,

jotka toistuvat tietokannoissa loputtomasti. Voidaan väittää, että ne typistävät luovaa ilmaisua ja ohjaavat ajattelua kuluneille urille. Rutinoitumisella voi olla hyvinkin huolestuttavia vaikutuksia. Samalla on kuitenkin tunnustettava, että sähköpostit eivät muutenkaan ole mikään luovan ajattelun leikkikenttä. Eikö olisikin mukavaa, jos voisi nappia painamalla säästyä turhalta naputtelulta?

Luovakaan kirjoittaminen ei ole erityisen omaperäistä – ainahan kirjoittaminen ottaa muotonsa muiden ajatuksista ja perinteistä. Tästähän on keskusteltu jo vuosikymmeniä. Ihmismielen autonomia ei ole linnake, jota voisimme puolustaa.

Niinpä. Ei mikään kirjoittaminen tapahdu yksin tai pelkästään yksilötasolla. Sehän olisi mahdotonta – tai ainakaan se ei olisi kommunikaatiota.

Autonomian haave ja globaali päätöksenteko

Olette taannoin kirjoittanut: ”Täyden autonomian haaveella on luja ote amerikkalaisesta mielikuvituksesta, Thoreaun *Walden*ista aina Kim Stanley Robinsonin *Mars*-trilogiaan saakka. Mutta Thoreaukin käytti edellisen asujan jättämiä lankkuja ja nauloja ja käveli kaupunkiin useammin kuin hänen muistikirjansa kertovat.”[7] On kiinnostavaa, että edes itsellisyyden voimallisimmat kuvaajat eivät pääse eroon kytköksistään.

Tässä taitaa olla kyseessä erityisen amerikkalainen, rajaseudun ideaan kietoutunut fantasia. Että on mahdollista vain kävellä metsään, selviytyä omillaan, vapaana muista ihmisistä. Ehkä tällä haaveella on lujempi ote amerikkalaisesta kuin eurooppalaisesta tai suomalaisesta mielikuvituksesta?

On Suomessakin toki omavaraisuuteen pyrkiviä liikkeitä.

Omavaraisuus, niin, sehän on haaveena. Luultavasti sen juuressa on riippuvaisuuden pelko. Jos on riippuvainen muista ihmisistä, saattaa joutua pettymään. Jos taas on kokonaan omavarainen, on oman kohtalonsa herra. Mutta tietenkään emme koskaan ole oman kohtalomme herroja.

Luennollanne esititte ajatuskokeen kysymällä, mitä tapahtuisi, jos maailman tietokonejärjestelmät romahtaisivat yhtäkkiä. Puhuitte logistiikan, tiedonvälityksen ja liikenteen verkoista, joita alkaa olla mahdotonta kytkeä irti niitä hallinnoivista ohjelmistojärjestelmistä. Jos koneet kaatuvat, kauppaan ei tule ruokaa. Tätä sotkuista kysymystä omavaraisuusväki välttelee. Omavaraisuuden ihanteessa yksilö voi huolehtia vain itsestään tai pienestä ryhmästä välittämättä yhteiskunnan yhteenkietoutumisesta teknologisten järjestelmien kanssa. Ehkä kietoutuneisuuden tunnustamisesta lähtevä yhteiskunnallinen ja poliittinen toimintakin on erilaista kuin autonomian ihanteesta lähtevä toiminta?

Inhimillisen vastuun ajatukseen kuuluu sekä ihmisten keskinäisen kietoutuneisuuden että muihin elämänmuotoihin kietoutumisen tunnustaminen. Autonomian illuusio on vaarallinen muun muassa siksi, että se tukee uskoa siihen, että meidän ei tarvitse olla vastuussa muille kuin itsellemme. Mutta, kuten koitin sanoa luennollani, olemme nyt globaalien haasteiden äärellä. Emme voi ajatella itseämme autonomisina ja itsenäisinä, koska jos jokainen tekisi niin, ratkaisuihin ei olisi mitään mahdollisuutta. Jos olen autonominen, minun ei tarvitse huolehtia Euroopassa asuvista ihmisistä, koska asun itse Yhdysvalloissa. Tällainen ajattelu heikentää aktiivisesti kykyämme ratkaista ongelmia yhdessä.

Luennollanne ehdotitte, että voimme ajatella ihmislajia toimijana, jonka tehtävänä on säädellä teknologisten järjestelmien itsenäistymistä. Tilanteessa, jossa teknologiaa kehitetään ilman eettisiä rajoitteita, kasvontunnistusohjelmistojen tai aseistettujen lennokkien kaltaiset ei-tietoiset teknologiat päätyvät käyttämään merkittävää valtaa. Emme kuitenkaan keskustelussa aivan päässeet siihen, millaiset globaalit tahot tai kokoukset näiden teknologioiden säätelemistä suunnittelisivat.

Pariisin ilmastosopimushan on jo hyvä alku. 230 maata osallistui siihen ja sopi asettavansa toisessa kokouksessa tavoitteita, joista yksittäiset maat ottavat vastuun. Vaikka näissä sopimuksissa on puutteensa, ne ovat tärkeä alku. Bernard Stiegler sanoi tänään luennollaan, että saattaa olla jo liian myöhäistä[8]. Mutta jos oletetaan, että on liian myöhäistä, voimme saman tien luovuttaa. Täytyy aloittaa siitä, missä nyt olemme. Emme mitenkään voi aloittaa kahta vuosisataa aiemmin.

Uskon, että ongelmat ovat ratkaistavissa. Ajatellaan vaikka globaalia terveydenhuoltoa. Rikkaiden maiden täytyy osallistua, koska köyhät maat eivät pysyttele maantieteellisten rajojensa sisällä. Ebolaesiintymät ovat hyvä esimerkki. Ne pitää taltuttaa ajoissa, koska ne leviävät nopeasti myös muihin maihin. Tässä on edistytty, mutta vain koska ebola on niin pelottava ja tappava virus. Muissa tapauksissa on enemmän haasteita. Yhdysvalloissa on levinnyt mistään tietämätön liike, joka yrittää yhdistää rokotukset autismiin. Mitkään todisteet eivät tue sellaista yhteyttä. Silti vanhemmat ovat kieltäytyneet rokottamasta lapsiaan, minkä takia tuhkarokkoesiintymiä kohdataan nyt ensimmäistä kertaa viiteenkymmeneen vuoteen. Tämä on esimerkki taaksepäin menemisestä ja tieteellisen konsensuksen vastustamisesta.

Rokotusvastaisuusliike on siitä kiinnostava, että se myös leviää maailmanlaajuisesti mediaverkostojen välityksellä. Sama liike on voimistunut Suomessakin. Ihmiset käyttävät samoja verkkolähteitä ja foorumeita ja toimivat saman perusteettoman huolen vallassa. Maantieteelliset rajat eivät tässäkään rajoita paljoa.

Tiedonvälitykseen on jo maailmanlaajuisia mekanismeja. Puuttuu kuitenkin maailmanlaajuisia mekanismeja tieteeseen perustuvan yhteiskunnallisen konsensuksen saavuttamiseen.

Uskotteko, että tekoälystä tai tietokonejärjestelmistä voi olla apua tässä asiassa?

Ne voi valjastaa hyötykäyttöön. Esimerkiksi hahmontunnistamisen työkaluista on apua suurten datamäärien käsittelyssä. Niitä on sovellettu vaikkapa harvinaisten sairauksien varhaiseen havaitsemiseen terveydenhoidon tietokannoista. Ohjelmistot onnistuvat löytämään tällaiset poikkeamat.

Entäpä poliittinen toiminta, kuten konsensuksen saavuttaminen eri toimijoiden kesken? Vallalla on ihanne, jossa poliittiset toimijat tekevät itsenäisiä päätöksiä. Heidän ohjailemisensa jonkinlaisen algoritmisen prosessin avulla nähdään helposti poliittisen järjestelmän korruptiona.

Amerikkalaisena tiedän hyvin, millainen korruptoiva potentiaali algoritmeilla on. Siitä huolimatta pidän Moral Machines -kyselytutkimuksia kiinnostavina ja vaikuttavina[9]. Näillä kyselyillä pyrittiin määrittelemään kvantitatiivisesti, miltä ihmisten tekemät eettiset päätökset todellisuudessa näyttävät. Kyselyiden tuloksia jäsennettiin maantieteellisin ja demografisin perustein, pitkälle kehittyneitä tilastotieteellisiä työkaluja käyttäen. Moral Machines -tutkimus sivuuttaa kysymyksen siitä, pitäisikö algoritmisen päätöksenteon palata inhimillisen etiikan malleihin – tekijät eivät ota siihen kantaa. Tämä tutkimus on malliesimerkki siitä, kuinka vaikeisiinkin kysymyksiin voidaan hakea vastauksia globaalilla tasolla ja tuottaa merkityksellistä tietoa.

Viimeinen kysymykseni käsittelee oppimista. Historiantutkija Yuval Noah Harari on taannoin väittänyt, että tulevina vuosikymmeninä nuorten ihmisten täytyy jatkuvasti keksiä itsensä uudestaan sopeutuakseen algoritmisen vallan tuomiin mullistuksiin työmarkkinoilla. Hän on myös esittänyt, että tärkeimmät taidot tällaisessa tilanteessa ovat tunneäly ja mielen joustavuus. Ihmisten kannattaisi harjoittaa meditaatiota voidakseen paremmin vastustaa teknologista manipulaatiota ja ”ihmisten hakkerointia”. Millaisia taitoja teknologisissa yhteiskunnissa elävien ihmisten pitäisi harjoittaa?

Olen samaa mieltä Hararin kanssa siitä, että erikoistuneet käytännön taidot, vaikkapa virtapiirien valmistaminen, muuttuvat käyttökelvottomaksi muutamassa vuodessa, mahdollisesti jo ennen opiskelijan valmistumista. En väitä, että erikoistunut tekninen koulutus sinänsä olisi tarpeetonta, mutta uskon vahvasti, että se ei riitä opintojen jälkeisessä elämässä selviämiseen. Tärkeintä on osata arvioida tietoa kriittisesti ja kuvitella sellaisiakin mahdollisuuksia, jotka eivät ole ilmiselvästi näkyvillä lähitulevaisuudessa.

Tällaisten taitojen opettaminen onkin sitten mittavampi haaste, jonka olen itsekin kasvattajana kohdannut. Humanistisessa koulutuksessa tavataan korostaa kriittisten ajattelutaitojen merkitystä, ja humanistien mielestä kaikkien pitäisi oppia niitä. Esimerkiksi kausaation ja korrelaation erottaminen on elintärkeä taito, ja sen puute on johtanut valtaviin ongelmiin päätöksenteossa. Pitäisi opettaa, kuinka hankitaan uskottavaa todistusaineistoa ja kuinka sitä arvioidaan. Trumpin hallinnon levittämä vaihtoehtoisten tosiasioiden trendi on erittäin huolestuttava, koska hallinto antaa ymmärtää, että Yhdysvaltain väestöllä ei ole taitoa erottaa oikeaa tietoa väärästä. Jotenkin on käynyt niin, että perusopetus on jättänyt kolmekymmentä prosenttia väestöstä vaille elintärkeitä kansalaistaitoja. Tässä ei ole kysymys vain tulevaisuuden haasteista vaan nykyhetken polttavista ongelmista. Ajattelutaitoja ei voi pitää vain eliitin asiana, vaan niillä pitää olla laaja demokraattinen pohja. Muussa tapauksessa demokratia on tuhoon tuomittu.

Viitteet & Kirjallisuus

1 *Pry* (2015) on Tender Claws -tuotantoyhtiön iOS-käyttöjärjestelmälle luoma ”elokuvallinen novelli”, joka yhdistää tekstiä, kuvaa ja videota ja jossa lukija navigoi kosketusnäyttöä manipuloimalla. Lisätietoa teoksesta osoitteessa tenderclaws.com/pry.

2 Hayles käsittelee digitaalista kirjallisuutta teoksissaan *Electronic Literature. New Horizons for the Literary*. University of Notre Dame, Notre Dame 2008 ja *How We Think. Digital Media and Contemporary Technogenesis*. University of Chicago Press, Chicago 2012. Tieteisfiktiota hän ruotii erityisesti teoksessa *How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. University of Chicago Press, Chicago 1999.

3 Hayles piti Helsingin yliopistolla järjestetyssä Moral Machines -konferenssissa 6.3.2019 luennon otsikolla ”Cognitive Assemblages and Their Implications for Ethics”. AlphaGo Zero on DeepMind-yhtiön vuonna 2017 julkaisema tekoälyohjelmisto, jota pidetään yhtenä kognitioltaan monimutkaisimmista tekoälyistä.

4 N. Katherine Hayles, *Unthought. The Power of the Cognitive Nonconscious*. University of Chicago Press, Chicago 2017.

5 ”[I]nterpreting information in contexts that connect it with meaning” (Hayles 2017, 22).

6 Käsitteen *evolvability* määritelmästä: ”Evolvability is the possibility to change the programming, genetic or technical, that determines the repertoire of responses. Genetic and evolutionary algorithms are examples of technical systems with these capabilities, as are computers that can reconfigure their own firmware, rearranging logic gates to solve problems with maximum efficiency.” (Hayles 2017, 30.)

7 N. Katherine Hayles, Literary Texts as Cognitive Assemblages. The Case of Electronic Literature. *Electronic Book Review*, 2018. Verkossa: electronicbookreview.com/essay/literary-texts-as-cognitive-assemblages-the-case-of-electronic-literature/. Rajaseudusta amerikkalaisessa mielikuvituksessa, ks myös Jarkko S. Tuusvuori, Rajamaan filosofia – Professori Markku Henriksson haastattelussa. *niin & näin* 2/99, 62–67. Verkossa: www.netn.fi/artikkeli/rajamaan-filosofia-professori-markku-henriksson-haastattelussa

8 Bernard Stiegler piti Moral Machines -konferenssissa kutsuluennon otsikolla ”The Machines of the Technosphere. The role of morality in the biosphere according Arnold Toynbee in 1971 and the New Genealogy of Morals”.

9 Hayles viittaa Moral Machines -tutkimushankkeeseen, jossa kerättiin laajalla internetpohjaisella kyselyllä tietoa ihmisten moraalisista päätöksistä. Kyselyllä tutkittiin erityisesti valintatilanteita, joihin itseohjautuvat autot saattavat joutua, kuten tappaako kaksi matkustajaa vai viisi jalankulkijaa. Kyselyyn saatiin 40 miljoonaa vastausta lähes kaikkialta maailmasta. Edmond Awad ym., The Moral Machine Experiment. *Nature.* Vol. 563, 59–64, 2018. Ks. lisää moralmachine.mit.edu/.