

Avauksia ja keskustelua

Konehabitus nyt! Bourdieuilainen tutkimus algoritmien yhteiskunnassa – Massimo Airoidin haastattelu

Antti Rannisto & Minttu Tikka

Pierre Bourdieun asema suomalaisen sosiologian kentällä on tunnetusti vankka, mutta hahmottaa-ko bourdieulainen sosiologi koneoppivien algoritmien keskeisen roolin nyky-yhteiskunnan ja sen valtasuhteiden uusintamisessa? Reilu vuosi sitten julkaistussa kirjassaan *Machine Habitus: Toward a Sociology of Algorithms* (Polity, 2021) Massimo Airoidi yhdistelee ainutlaatuisella tavalla bourdieulaista kulttuuriteoriaa ja kriittistä algoritmitutkimusta. Airoidin keskeinen väite on, että Bourdieun habitus-käsitteen käyttöalaa on syytä laajentaa myös ei-inhimillisiin algoritmisiin toimijoihin, koneoppiviin järjestelmiin, jotka imevät kulttuurisia olosuhteita itseensä muodostaen tuota kulttuuria uusintavia (koodin) dispositioita, aivan kuten Bourdieun keholliset habitukset tekevät. Kirja tarjoaa tarttumapintaa niin perinteisille kulttuurisosiologeille kuin muiden tieteenalojen piiristä ponnistaville teknologian ja median tutkijoille.

Massimo Airoidi on sosiologian apulaisprofessori Milanon yliopistossa, ja hänen tutkimuksen-

sa liikkuvat kulttuurisosiologian, kulutuksen, sosiaalisen median ja digitaalisen yhteiskunnan kysymysten rajoilla. Airoidi oli Aalto-yliopistossa toimivan CRAI-CIS (*Critical AI and Crisis Interrogatives*)-tutkimusryhmän vieraana joulukuussa 2022. Palasimme hänen paljon kiinnostusta herättäneen luentonsa teemoihin haastattelun merkeissä huhtikuussa 2023.

Miten kuvaisit kirjasi keskeisen teeman ja väitteen?

Machine Habitus -kirjani keskeinen ajatus on, että koneoppimisjärjestelmiä voidaan analysoida sosiologisesti. Tällöin niitä tarkastellaan sosiaalisoina ja sosialisoituvina toimijoina, jotka sijaitsevat sosiaalisessa maailmassa samalla, kun sosiaalinen maailma sijaitsee niissä. Tämäntyyppiset algoritmit tekevät muutakin kuin noudattavat mekaanisesti kehittäjiensä a priori laatimia sääntöjä. Esimerkiksi erilaisiin sosioteknisiin järjestelmiin, kuten sosiaalisen median alustoihin, upotetut koneoppivat mallit muokkaavat itseään digitaalisten jälkien aineistolähtöisen analyysin perusteella. Tämä johtaa siihen, että kulttuuri datafikoituu tilastollisiksi malleiksi, jotka syötetään dataa janoaville koneille (Fourcade & Johns 2020). Vaikka tiedämme, että nämä mallit ilmentävät sosiaalista epätasa-arvoa, pidämme niiden avulla toimivia koneita neutraaleina ja vain teknisinä artefakteina (Law 1990).

Tietojenkäsittelytieteessä puhutaan "*Garbage In, Garbage Out*" -periaatteesta [datasyötteiden laatu määrittää mallin tuotosten laadun], mutta sen sijaan meidän pitäisi puhua "*Society In, Society Out*" -periaatteesta. Algoritmiset vinoumat ovat tämän dataan perustuvan "koneiden sosialisointi" ilmeisin tulos. Kirjassani väitän kuitenkin, että kyse on muustakin: koodissa olevan kulttuurin ansiosta koneet voivat kääntää kirjoja ymmärtämättä kieltä, luokitella kuvia ilman esteettistä osaamista ja suosittelaa musiikkia sen asiantuntijoille tuntematta musiikin historiaa. Esireflekstiivinen ja esimerkkipohjainen laskennallinen oppiminen merkitsee sosiaalisesti jäsenneilyihin tietomalleihin juurtuneiden kulttuuristen taipumusten sedimentoitumista. Bourdieun innoittamana ehdotan, että näitä kokonaisuuksia voidaan tarkastella koneellisena habituksena – eli kulttuurisena mustana laatikkona koneen mustan laatikon sisällä, automaattisena kehonkielenä ilman kehoa. Tämä koodattu käytännöllinen tieto ohjaa näkymättömästi koneoppivien järjestelmien käyttäytymistä, ennusteita ja luokituksia. Näillä on puolestaan taipumus vahvistaa juuri niitä sosiaalisia säännönmukaisuuksia ja epätasa-arvoa, jotka alun perin tuottivat konehabituksen.

Koodi on kulttuurissa. Se vaikuttaa voimakkaasti sosiaalisiin käytäntöihin lukemattomien silmukkamaisten ihmisen ja koneen välisten vuorovaikutussuhteiden kautta alustoilla ja niiden ulkopuolella. Esimerkiksi viestisovelluksiin upotetut automaattiset täydennysjärjestelmät muokkaavat kieltä ja sen jokapäiväistä käyttöä, ja kohdennetut videosuosituksset muokkaavat yksilön katselukäyttäytymistä sekä sosiaalisia imaginaareja. Luokkaan, sukupuoleen, kulttuuriseen pääomaan tai etnisyyteen liittyviä rakenteellisia eroja ylläpitävät tällöin toisiinsa kietoutuneet inhimilliset ja keinotekoiset toimijat, joita ohjaa enemmän tai vähemmän samansuuntainen habitus ja konehabitus. Yhteiskunta uusiintuu nyt

teknososiaalisesti, kun alustat ja algoritmiset mediat kattavat lähes kaikki sosiaaliset kentät. Sosiologialla tulisi olla ratkaiseva rooli sen selittämisessä, miten ja millaisin seurauksin tämä tapahtuu.

Miten ajatus tämän kirjan kirjoittamisesta syntyi? Miksi se mielestäsi piti kirjoittaa?

Olen ollut kiinnostunut algoritmisten järjestelmien sosiaalisista vaikutuksista jo väitöskirjatutkimukseni alkuvuosista lähtien Milanon yliopistossa, vaikka väitöskirjani käsitteli aivan eri aihetta eli musiikkimakua *YouTubessa*. Ollessani Ranskassa Emlyonin kauppakorkeakoulun Lifestyle Research Centerissä aloin pohtia ajatusta kirjasta, jossa teoretisoitaisiin sosiaalisen eriarvoisuuden automatisointia erityisesti sosiologisesta näkökulmasta. Ainoat tuolloin saatavilla olleet puheenvuorot aiheesta olivat tietotekniikan tutkijoiden ja aktivistien kirjoittamia suosittuja kritiikkejä algoritmista vinoumista ja tekoälystä – merkittävinä poikkeuksina Safiya Umoja Noblen *Algorithms of Oppression* (2018) ja Virginia Eubanksin *Automating Inequalities* (2017), joissa esitettiin mielenkiintoisia (joskin aliteoretisoituja) sosiologisia näkemyksiä. Koneoppimisjärjestelmien erityispiirteet jäivät suurelta osin huomiotta myös yhteiskuntatieteilijöiden keskuudessa. He keskustelivat sen sijaan abstraktilla tasolla "algoritmista vallasta" kiinnittämättä juurikaan huomiota datan ja kulttuurin sekä ihmisen ja koneen rekursiiviseen vuorovaikutukseen yhteiskunnan teknologises- sa muokkaamisessa. Minulla ei kuitenkaan ollut selkeää näkökulmaa tai argumenttia tälle kirjahankkeelle, kunnes eräänä varhaisena aamuna keväällä 2019 heräsin yhtäkkiä (ja kirjaimellisesti) älylliseen oivallukseen: koodissa oleva kulttuuri toimii eräänlaisena pseudohabituksena. Harjoitusdatan kautta vailla tietoisuutta olevat koneet hankkivat eräänlaisen käytännöllisen järjen. Kirjoitin kirjaehdotuksen, ja Polity-kustantamossa

pidettiin ideastani, ehkä siksi, että tekoälyn kulttuurisosiologia oli tuolloin melko uusi asia. Väitöskirjatutkimustani varten Bourdieun lukemiseen käytetyt tunnukset tulivat vihdoinkin tarpeeseen.

Miksi sosiologia mielestäsi tarvitsi tämän kirjan? Entä tieteen ja teknologian tutkimus laajemmin? Mikä mielestäsi on kirjan ideaali kontribuutio näille aloille?

En ole varma, tarvitseeko sosiologia tätä kirjaa, mutta tämä kirja ja tämä aihe tarvitsevat varmasti sosiologiaa. Eri alojen tutkijat ovat hyvin kiinnostuneita tekoälyn ja yhteiskunnan monimutkaisesta suhteesta. Valtava määrä tutkimuksia johtamistutkimuksesta filosofiaan ja terveystieteisiin käsittelee koneoppimisen yhteiskunnallisia vaikutuksia, lähinnä tarkastelemalla sen eettisiä аспекteja tai vinoumien ja syrjinnän riskejä. Näitä asioita koskevaan tutkimukseen jaetaan vuosittain satoja miljoonia euroja. Uskon kuitenkin, että vain sosiologinen näkökulma pystyy tunkeutumaan tämän monimutkaisen sosioteknisen verkoston pinnan alle ja valaisemaan laajempia kysymyksiä, jotka koskevat yhteiskuntia kokonaisuuksina, niiden uusintamista ja muutosta. Sosiologeilla on ainutlaatuiset teoreettiset ja metodologiset valmiudet yhdistää mikro- ja makrotason tarkastelu. Tieteen ja teknologian tutkimus on lisännyt valtavasti tietämystämme algoritmien ja tekoälyn yhteiskunnallisista juurista ja käyttötavoista sekä tarjonnut korvaamattomia, urauurtavia ideoita ja käsitteitä. Minulla on kuitenkin sellainen vaikutelma, että tieteen ja teknologian tutkijat ovat keskittyneet enimmäkseen paikallisten teknisten käytäntöjen sekä ihmisen ja koneen välisten suhteiden kriittiseen purkamiseen yrittämättä todella ulottaa tarkasteluaan teknoosiaalisten säännönmukaisuuksien laajaan mittakaavaan. Juuri tämä kiehtoo minua eniten: modernien sosiologien klassisten kysymysten uudelleenmuotoilu tilanteessa, jossa tekoälyjärjestelmät ovat läsnä kaikkialla yhteis-

kunnassa. Valitettavasti useimmat tälle "makrotasolle" suuntautuvat empiiriset tutkimukset ovat tietojenkäsittelytieteilijöiden tekemiä, ja siksi niistä uupuu tieteenalallemme ominainen teoreettinen vivahteikkuus ja metodologinen refleksiivisyys. Uskon kuitenkin, että yhä useammat tutkijat alkavat vihdoinkin nähdä koneet legitiimeinä sosiologisina kohteina, kuten Steve Woolgar (1985) toivoi lähes neljäkymmentä vuotta sitten. Yhteenvetona olen sitä mieltä, että kyllä, sosiologia tarvitsee tätä kirjaa. Ei kuitenkaan siksi, että se olisi erityisen hyvä tai tärkeä. Pikemminkin siksi, että se havainnollistaa tieteenalamme vanhan teoreettisen työkalupakin hyödyllisyyttä, kun halutaan ymmärtää nyky-yhteiskuntia ja niiden nopeita teknologisia (sekä epistemologisia ja ontologisia) murroksia, kuten myös Esposito (2022), Borch (2022) ja Schwarz (2021) teoksissaan perusteellisesti osoittavat.

Bourdieuuta kritisoidaan usein siitä, että vaikka hän puhuu käytännöstä ja toimijuudesta, on hänen lähestymistapansa lopulta deterministinen. Miten suhtaudut tähän kritiikkiin? Oletko samaa mieltä, ja jos olet, miten tätä determinismää tulisi torjua, kun Bourdieuta sovelletaan algoritmeihin uppoutuneiden sosiaalisten rakenteiden ja kenttien tutkimiseen? Miten voimme tässä yhteydessä ottaa paremmin huomioon ihmisten toimijuuden?

Vastaus riippuu siitä, mitä Bourdieuta tarkastellaan. Esimerkiksi *Outline of a Theory of Practice* (1977) korostaa sosiaalisten toimijoiden käsikirjoittamattomien "improvisaatioiden" mahdollisuutta paljon enemmän kuin *Distinction* (1984), jossa näyttää siltä, että luokkahabituksen ennalta määrätystä logiikasta ei ole mahdollista paeta. Toisaalta Bourdieun työn suurin ansio on mielestäni juuri sen valaiseminen, miten ruumiillistunut kulttuuri vaikuttaa näkymättömällä tavalla elämäntilanteihimme pikemminkin todennäköisyyteen perustuvalla kuin pelkästään

mekaanisella tai deterministisellä tavalla. Toisaalta, kuten kirjassani myös totean, Bourdieun luonnehdinta habituksen kiteytymisestä ja vakiintumisesta varhaisessa iässä on luultavasti liian jäykkä, erityisesti jos tarkastelemme nykyisiä digitalisoituneita ja yhä kiihtyviä yhteiskuntia. Lahire (2019; 2004) kritisoi habituksen teoriaa ja tuo siihen lisää vivahteita. Hän osoittaa, että sisäistetyt dispositiot voivat muuttua ajan kuluessa monien ja mahdollisesti ristiriitaisten sosialisaatiokehysten vuoksi. Tämä on tärkeää ottaa huomioon erityisesti silloin, kun tutkimme ihmisten ja koneiden välisiä sosioteknisiä kietoutumia, sillä tällöin determinismin riski on kaksinkertainen: sosiaalisen determinismin lisäksi uhkana on teknologinen determinismi. Emme saa unohtaa, että vaikka habitus on voimakas sisäänrakennettu sosiaalinen historia, se ei kuitenkaan ole muuttumaton tai yksiselitteinen, ei myöskään koneiden tapauksessa. Lisäksi emme saa unohtaa, että vaikka algoritmit voivat vaikuttaa hienovaraisesti yksilöllisiin valintoihin, ne tekevät myös naiiveja virheitä. Algoritmien valtaa voi vastustaa, sillä ihmiset – toisin kuin koneet – ovat kiinnittyneitä sosiaalisten suhteiden verkostoihin. Algoritmit eivät siten voi manipuloida ihmisiä ikään kuin he olisivat täysin eristyksissä, kuten usein oletetaan.

Pohdit kirjassa koneoppivien algoritmien vinoumia ja niiden yhteiskunnallisia vaikutuksia. Onko viimeaikainen LLM (large language model) ja GPT (generative pre-trained transformer) -teknologioiden eli suurten kielimallien ja generatiivisen tekoälyn nopea kehitys ja yleistyminen muuttanut sitä, miten meidän tulisi lähestyä konehabitusta ja sen toimintaperiaatteita?

Tekstin ja kuvien tuottamisessa viimeisen kahden vuoden aikana tapahtunutta huikeaa kehitystä käsitellään kirjassa vain suuntaa antavasti. En kuitenkaan usko, että *Chat GPT:n* tai *Midjour-*

neyn kaltaisten tehokkaiden järjestelmien yleistyminen toisi jotain uutta konehabituksen ideaan ja mekanismeihin. Nopea teknologinen kehitys ja sitä ympäröivä pöhinä tekevät koneoppivien järjestelmien toimijuuden, kulttuuriset kompetenssit ja vinoumat näkyvämmiksi tutkijoille ja yleisölle, ja siten ne voivat hyvinkin lisätä tekoälyn sosiologian akateemista relevanssia. Silti, kuten kirjassa kirjoitan, sillä, voivatko koneet tuottaa monimutkaisia tekstejä tai realistisia kuvia, on tässä yhteydessä vain vähän sosiologista merkitystä. Olennaista ei ole, että koneilla on ihmisen kaltaisia kykyjä tai se, ovatko koneiden tuotokset ymmärrettäviä. Olennaista on pikemminkin, miten koneet oppivat sosiaalisen maailman kulttuurisista jäljistä ja toistavat sen rakenteellista järjestystä. Tästä näkökulmasta katsottuna yksinkertainen roskapostisuodatin ja suuri kielimalli eivät ole kovinkaan erilaisia: molemmilla on jonkinlaisia vinoumia, jotka edustavat vain sen syvemmän kulttuurisen jäävuoren huippua, jota kutsun konehabitukseksi.

Millaisia metodologisia vaikutuksia konehabituksella on yhteiskuntatieteisiin? Mikä on digitaalisten menetelmien, digitaalisen etnografian ja esimerkiksi datatieteen rooli algoritmisen yhteiskuntamme tutkimuksessa?

Metodologisesti ajatellen konehabitustuo mukanaan sekä haasteita että mahdollisuuksia. Haasteet liittyvät lähinnä toiminnassa olevien koneoppimismallien läpinäkymättömyyteen ja jatkuvaan muutokseen. Tämä vaikeuttaa kulttuurin näkemistä koodissa ja koneiden käyttäytymisen ymmärtämistä, etenkin kun nämä järjestelmät on upotettu yksityisten digitaalisten palvelujen monimutkaiseen sosioteknisiin infrastruktuureihin. Näistä metodologisista ja epistemologisista haasteista kertoo vinoumien purkamiseen ja "selitettävään tekoälyyn" pyrkivän tietojenkäsittelytieteen rajallinen menestys. Konehabituksen käsite voi toimia hyödyllisenä heuristiikkana, kun

koneoppimisjärjestelmät halutaan ottaa vakavasti sosiologisissa tutkimusasetelmissä. Habitus on yhteiskuntatieteille tuttu analyttinen konstruktiio, joka voi tällöin auttaa "vieraan koneajattelun" (Parisi 2019) uudelleenmäärittelyssä. Yhteiskunnallisten ja humanististen tieteiden tutkijat ovat jossain määrin tietojenkäsittelytieteen tutkijoita tottuneempia monimutkaisten mustien laatikoiden, kuten ihmisaivojen, systemaattiseen tutkimiseen ja takaisinmallinnukseen (*reverse engineering*). Algoritmiset mallit ovat todennäköisesti läpinäkyvämpiä kuin ihmisyksilöt arvoineen, motiiveineen ja kommunikaatioineen. Niiden datavirrat koskevat samoja kulttuurisia malleja, joita havaitsemme ihmisten keskuudessa, ja niitä on varmasti helpompi tutkia ja purkaa kuin aivojen hermoimpulsseja.

Digitaaliset menetelmät ovat erityisen tärkeitä algoritmisten yhteiskuntien tutkimisessa: digitaaliset jäljet muodostavat samalla kertaa automatisoitujen järjestelmien syötteen ja tuotoksen. Digitaalisten alustojen sisältösuosituksia voidaan seurata selaimen *ad hoc*-laajennusten avulla, ja näin voidaan kartoittaa koneiden käytäntöjä, niiden kehittymistä ajassa sekä näiden suhdetta käyttäjien datajälkiä jättävään käyttäytymiseen, vieläpä hyvin laajassa mittakaavassa. Kun digitaalisia menetelmiä ja laskennallisia lähestymistapoja sovelletaan ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen, ne voivat tuottaa sosiologisia hahmotelmia. Ne ovat samalla riittävän yksityiskohtaisia ja kattavia paljastaakseen laajoja relationaalisia säännönmukaisuuksia, kuten yritän osoittaa omassa tutkimuksessani *YouTube*sta ja musiikkisuosituksista. Kirjan lopussa yritän kartoittaa erilaisia metodologisia suuntia algoritmien sosiologialle ja väitän, että digitaaliset lähestymistavat ovat erittäin relevantteja. Silti perinteisemmät ja laadulliset menetelmät ovat yhä välttämättömiä, jotta voimme tutkia koneiden taustalla olevia ihmisiä (kuten kehittäjiä, kouluttajia ja käyttäjiä) ja heidän kuvitelmiään, käytäntöjään ja käsityksiään. Lisäksi keskustelevien tekoälyso-

vellusten yleistymisen myötä koneet voivat täyttää kyselylomakkeita, niitä voidaan haastatella ja niiden alkuperäiset tuotokset voidaan analysoida perinteisen sisällönanalyysin avulla. Ehkä tällaisista oudoista tutkimuskäytännöistä tulee jatkossa yhä arkisempia ja yleisempiä jälkhumanistisessa sosiologiassa.

Millainen kirjasi vastaanotto on ollut? Onko vastaanotto avannut joitain uusia tutkimussuuntia ja -mahdollisuuksia?

Olen hyvin iloinen kirjan vastaanotosta, erityisesti Euroopassa ja tietenkin Suomessa. Olen saanut puhujakutsuja monien eri maiden ja eri alojen tutkimuskeskuksista. Lukijoina on tietysti sosiologeja ja antropologeja, mutta myös psykologeja, markkinoinnin ja johtamisen tutkijoita, semiotikkoja, tietojenkäsittelytieteilijöitä sekä opiskelijoita ja käytännön toimijoita monilta eri aloilta. Pidän tästä poikkeittieteellisyydestä erittäin paljon, sillä tämän kirjan tarkoituksena ei ole ainoastaan selittää tekoälyä ja algoritmeja sosiologeille, vaan myös selittää sosiologiaa – ja erityisesti bourdieulaista sosiologiaa – tekoälystä ja algoritmeista kiinnostuneille lukijoille. Olen nyt löytänyt loistavia eri alojen tutkijoita, jotka tekevät kiehtovaa tutkimusta, ylittävät tieteenalarajoja ja vievät yhteiskuntatieteiden olemassa olevia teorioita kohti uusia posthumanistisia väyliä. Mielestäni tämä teoreettinen ponnistus on erittäin jännittävä ja älyllisesti stimuloiva: tarvitaan uudenlainen sosiologinen paradigma, jotta voimme ymmärtää teknososiaalista maailmamme paremmin. Empiirisellä tutkimuksella on tietysti myös merkitystä; sovellean parhaillaan kirjassa ehdotettuja analyttisiä käsitteitä konkreettisten tutkimushankkeiden suunnitteluun.

Lopuksi, miten itse näet nykyisen ja tulevan algoritmisen tilamme, oletko optimistinen vai pessimistinen näiden yhteiskunnallisten kehityskulkujen suhteen?

En ole algoritmi, ja olen erittäin huono ennustamaan. Tiedän, että tekoälyteollisuus on vähitellen menossa joihinkin pelottaviin suuntiin, kuten kuvantuotantojärjestelmien sisällyttämiseen verkkomainontaan, jotka ovat jo valmiiksi dystooppisia! Taloudelliseen logiikkaan perustuva tietojen louhinta, jonka osa digitaalisista yhtiöistä ja alustoista on omaksunut, on useimpien algoritmien ja automaation ongelmien ja vinoumien taustalla. Olen hyvin pessimistinen tämän kehityksen suhteen, olen kuitenkin melko optimistinen paremman, oikeudenmukaisemman, avoimemman ja eri osapuolia hyödyttävän ihmisen ja koneen välisen yhteistyön mahdollisuuden suhteen. Taiteilijat, aktivistit ja tutkijat ovat osoittaneet, että erilainen tekoäly on mahdollinen ja suhteellisen helppo toteuttaa. Automatisoidut järjestelmät voidaan valjastaa ihmisten luovuuden, tieteellisen tutkimuksen, paikallisten yhteisöjen ja kestävien ratkaisujen edistämiseen: meidän on vain kuviteltava ne eri tavoin. Ehkä sosiologinen mielikuvitus voi olla tässä avuksi.

Kirjallisuus

- LAHIRE, BERNARD. 2004. *La Culture des individus. Dissonances culturelles et distinction de soi*. Pariisi: Éditions la Découverte.
- LAW, JOHN. 1990. Introduction: Monsters, Machines and Sociotechnical Relations. *Sociological Review* 38, 1–23.
- NOBLE, SAFIYA UMOJA. 2018. *Algorithms of Oppression. How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press.
- PARISI, LUCIANA. 2019. The Alien Subject of AI. *Subjectivity* 12, 27–48.
- SCHWARZ, ORI. 2021. *Sociological Theory for Digital Society: The Codes that Bind Us Together*. Cambridge: Polity.
- BORCH, CHRISTIAN. 2022. Machine Learning and Social Theory: Collective Machine Behaviour in Algorithmic Trading. *European Journal of Social Theory* 25:4, 503–520.
- BOURDIEU, PIERRE. 1984. *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- BOURDIEU, PIERRE. 1977. *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ESPOSITO, ELENA. 2022. *Artificial Communication: How Algorithms Produce Social Intelligence*. Cambridge, MA: MIT Press.
- EUBANKS, VIRGINIA. 2017. *Automating Inequalities: How Hightech Tools Profile, Police and Punish the Poor*. New York: St. Martin's Press.
- FOURCADE, MARION & JOHNS, FLEUR. 2020. Loops, Ladders and Links: The Recursivity of Social and Machine Learning. *Theory and Society* 49, 803–832.
- LAHIRE, BERNARD. 2019. Sociological Biography and Socialisation Process: A Dispositionalist-Contextualist Conception. *Contemporary Social Science* 14:3–4, 379–393.