

Esimerkiksi kotitalouden muodostamassa rajallisessa piirissä, missä isä voi valvoa kaikkea taloudellista toimintaa, on mahdollista määritellä tuotantoprosessin muutosten tärkeys ilman tarvetta nojautua tällaisiin mielen tukiin [kuten rahan käyttäminen laskemisen apuvälineenä], ja silti saavutetaan riittävä tarkkuus. (Emt., 102.)

Näissä tapauksissa voimme puhua aineellisesta suunnittelusta, jossa ei tarvita jonkin kirjanpitoyksikön kuten rahan (tai työajan) välittävää vaikutusta. Asian ydin on, että "appelsiineja ja omenoita" voidaan verrata subjektiivisen käyttöarvon tasolla. Tapauksissa, joissa tuotantovälineiden kohdentamisen ja tiettyjen käyttöarvojen tuotannon yhteys on helposti nähtävissä, tämä menetelmä saattaa olla riittävä tehokkuuden saavuttamiseksi.

Tuotantoprosessin monimutkaisuus asettaa rajat tämänkaltaiselle suunnittelulle. Jossain vaiheessa muuttuu mahdottomaksi saada kokonaiskuvaa sen olennaisista sisäisistä yhteyksistä. Tämän pisteen saavuttamisen jälkeen tarvitaan jokin objektiivinen "yksikkö", jonka avulla voimavarat kohdennetaan tuotantoon ja joka kykenee ilmaisemaan kustannukset ja hyödyt. Oman näkökulmamme kannalta on mielenkiintoista, että aineellisen suunnittelun mahdottomuutta monimutkaisissa järjestelmissä perustellaan selvin sanoin vetoamalla ihmismielen kykyihin:

[V]ain yhden ihmisen mieli - olkoon se kuinka pystyvä tahansa, on liian heikko käsittääkseen yhdenkään korkeamman tason tuotteen merkitystä lukemattomien samanlaisten joukossa. Kukaan yksittäinen ihminen ei milloinkaan pysty hallitsemaan kaikkia tuotannon rajattomia mahdollisuuksia ja päästämään asemaan, jossa hän voisi tehdä nopeita arvoja koskevia päätöksiä ilman jonkinlaisen laskentajärjestelmän apua. (Emt., 102, vahvennus lisätty.)

Tekisikö siis ihmismielen sijaan jonkin muun keinon käyttäminen aineellisen suunnittelun mahdolliseksi monimutkaisissa järjestelmissä? Tärkein peruste suunnittelun puolesta tässä luvussa liittyy

työajan käyttöön kirjanpitoyksikkönä (eikä siksi lukeudu aineellisen suunnittelun kategoriaan), mutta joka tapauksessa haluamme sanoa, että tietyt edistysaskeleet keinoälytutkimuksessa, erityisesti viimeaikaiset tulokset hermoverkkojen tutkimuksessa, saattavat osoittautua tämän kysymyksen kannalta olennaisiksi.²⁾

Mises väittää tosiasiallisesti, että monimutkaisten järjestelmien optimoiminen vaatii väistämättä aritmetiikkaa, sikäli että jokin skalaarinen objektiivinen funktio maksimoidaan (kapitalismissa liikevoitto ehkä selvimpänä esimerkkinä). Aritmeettinen laskenta voidaan kuitenkin nähdä yksittäisenä osana laskentaa tai simulointia, siis osana yleisempää ilmiötä.

Hallintajärjestelmä vaatii laskentakykyä, olkoonpa tämä kyky ruumiillistuneena markkinoilla toimiviin yrityksiin, suunnittelukeskukseen, lentokoneen automaattiohjaukseen tai perhosen hermojärjestelmään. Laskentaa ei millään muotoa ole tarpeellista suorittaa aritmetiikan keinoin. Ydinseikka tässä on, että hallintajärjestelmä kykenee mallintamaan hallittavan järjestelmän olennaisia piirteitä. Yritykset tekevät näin käyttämällä varastohallintaa ja kirjanpitoa, joissa paperille kirjoitetut merkit mallintavat tavaroiden sijaintia ja liikettä. Näitä merkkejä valmisteltaessa seurataan aritmetiikan sääntöjä. Aritmetiikan soveltuvuus ongelmaan nojautuu tavaroiden ominaisuuksien mallintamiseen numeroteorian avulla.

Ottakaamme toisaalta harkittavaksemme esimerkki hermostollisesta hallintajärjestelmästä. Lentävän perhosen on hallittava lihaksiaan ohjatakseen itseään kohti esineitä (kukkia tai hedelmiä), joista se todennäköisesti saa itselleen energiaa. Näin tehdessään sen on laskettava, mitkä monista mahdollisista siivenliikkeistä todennäköisesti vievät sen lähemmäs nektaria. Erilaisilla lihasten

²⁾ Viimeaikaisia tutkimuksia hermoverkoista esitellään teoksessa *Rumelhart et al (1986)*. *Narayanan (1990)* tarjoaa aiheesta hyödyllisen yhteenvedon. *Donald Hebbiä (1949)* pidetään yleisesti tämän suuntauksen perustajana, mutta käytännön sovellukset eivät vielä olleet toteutettavissa suuntauksen syntyhetkellä.

liikkeillä on erilaiset energiakustannukset, ja ne tuovat erilaisia hyötyjä nektarilla mitattuna. Perhosen hermojärjestelmän tehtävänä on optimoida nämä kustannukset ja hyödyt käyttämällä ei-aritmeettisia laskentamenetelmiä.

Lajin selviytyminen on todisteena sen laskennallisesta kyvykkyydestä. Vaikuttaa siltä, että hermoverkot kykenevät tuottamaan optimaalista (tai ainakin erittäin tehokasta) käyttäytymistä kaikista erittäin monimutkaisista rajoituksista huolimatta, ilman että ne pelkistävät ongelmaa jonkin skalaarin maksimoinniksi (tai minimoinniksi).

Todennäköisesti suunnitteluvirasto käyttäisi aritmetiikkaa laajasti hyödykseen, ja jos halutaan tehdä paikallisia päätöksiä voimavarojen optimaalisesta käytöstä aritmetiikan keinoin, niin Misesin huomautus tarpeesta muuntaa eri tuotteet yhteismitalliseksi laskennan tarpeisiin pitää paikkansa. Jos kuitenkin halutaan optimoida koko talousjärjestelmä yleisellä tasolla, muunlaiset laskentamenetelmät saattavat olla soveltuvampia. Ne saattavat muistuttaa enemmänkin sitä, miten hermojärjestelmien ajatellaan toimivan, eikä niiden suorittamiseksi tarvitse turvautua aritmetiikkaan.

Olisi tietenkin asiatonta arvostella Misesiä siitä, ettei hän aiheesta kirjoittaessaan ottanut huomioon tulevaisuudessa tapahtuvaa tietojenkäsittelyn kehittymistä. Hän ja Friedrich Hayek olivat epäilemättä oikeassa sanoessaan, että esimerkiksi vuonna 1919 Otto Neurathin ja Otto Bauerin esittämät, sotakokemukseen perustuneet kaavailut aineellisesta suunnittelusta olivat erittäin ongelmallisia rauhan oloissa.³⁾ Mutta sosialismin nykyisten arvostelijoiden keskusteluun on paikallaan huomauttaa, ettei heidän tulisi toistella kritiikittömästi aineellista suunnittelua käsitteleviä

³⁾ Ks. Hayek (1935, 30-31). Mises mainitsee Neurathin saman teoksen sivulla 108. He viittaavat Neurathin ja Bauerin kirjoihin (*Durch die Kriegswirtschaft zur Naturalwirtschaft* ja *Der Weg zum Sozialismus*; molemmat julkaistiin vuonna 1919), joita ei näy olevan saatavilla englanniksi.

näkemyksiä, joita esitettiin ennen kuin laskennan luonteesta oli olemassa tieteellistä ymmärrystä.⁴⁾

TYÖARVOJEN KÄYTTÖ

Hylättyään aineellisen suunnittelun mahdollisuuden Mises harkitsee mahdollisuutta, että sosialistiset suunnittelijat saattaisivat käyttää hyödykseen "objektiivisesti tunnistettavaa arvonyksikköä", ts. jotakin hyödykkeiden mitattavaa ominaisuutta suorittaessaan taloudellista laskentaansa. Misesin mukaan ainoa ehdokas tällaiseksi arvonyksiköksi on tuotteen sisältämä työ, kuten Ricardon ja Marxin arvoteorioissa.⁵⁾ Mises päätyy kuitenkin hylkäämään työsisällön arvonyksikkönä, ja molemmat hänen esittämänsä perustelut pyrkivät osoittamaan, ettei työsisällöstä ole tuotantokustannusten mittariksi. Ensimmäinen perustelu koskee sitä, että työsisältö ei ota huomioon sen taustalla olevien luonnonvarojen aiheuttamia kustannuksia, ja toinen sitä, että erilaiset työt poikkeavat toisistaan. Aluksi on yleisellä tasolla huomautettava, että Misesin työarvoja koskeva arvostelu on pikainen ja jokseenkin luonnosmainen. Noin kahden sivun mittainen arvostelu löytyy teoksesta von Mises

⁴⁾ Cockshott (1990) sisältää esityksen taloussuunnitelman tasapainottamiseksi tilanteessa, jossa käytettävissä olevien eri tuotantovälineiden määrästä aiheutuu tuotantorajoituksia, nojautuen hermoverkko-kirjallisuudessa esiintyvään simuloidun jäähtymisen (*simulated annealing*) ideaan. Hänen esityksensä kylläkin sisältää aritmetiikkaa – tappiofunktion minimoimiseksi suhteessa haluttuun lopputuotevektoriin – mutta se näyttää suuntaa sille, miten keinoälytekniikoita voitaisiin soveltaa taloussuunnittelussa.

⁵⁾ Nykyaikaisesta formaalista matemaattisesta näkökulmasta katsoen työn valitseminen tällaiseen tehtävään voi vaikuttaa mielivaltaiselta. Eikö mikä tahansa muu perustavara, joka osallistuu suorasti tai epäsuorasti kaikkien muiden tuotantoon, kelpaisi aivan yhtä hyvin? Farjoun ja Machover (1983) tarjoavat terävän näkemyksen aiheesta, ja tältä pohjalta he puolustavat työn valitsemista suunnittelun pohjaksi.