

Nýja hagkerfið

Þráinn Eggertsson
Háskóli Íslands

Ágrip: Ritgerðin fjallar um samspil rauntækni og félagstækni í þekkingargreinum samtímans og skiptist í þrjá meginkafla sem fjalla um: eignarréttindi á hugverkum og ásókn vísindamanna í einkaleyfi; eiginleika netgreina og stærðarhagkvæmni í eftirspurn; og áhrif fjarskiptatækni á búsetu og skipulag atvinnuvega.

Lykilorð: Nýja hagkerfið, tæknibreytingar, félagstækni, einkaleyfi, hugeignir, netgreinar, Netið, fjarskipti, búseta.

JEL: O3, O4, D8, KO, L1.

1. Inngangur

Tækniframfarir hafa tvisvar í nútímanum umbreytt vestrænum hagkerfum, fyrst með iðnbyltingunni á síðari hluta 18. aldar og fyrri hluta 19. aldar og aftur með síðari iðnbyltingunni, 1860-1900.¹ Nú má spyrja hvort tækni sem fram kom á seinni helmingi tuttugustu aldar muni enn á ný umbreyta hagkerfunum og hver verði þá birtingarmynd hins nýja skipulags. Í rúman áratug hafa ýmsir fræðimenn talað um “nýja hagkerfið” eða “þekkingarhagkerfið”, yfirleitt án þess þó að skilgreina fyrirbærið vandlega.² Við búum ávallt við yfirþyrmandi óvissu um framtíðina. Ekki er til dæmis að sjá í riti Adams Smith um Auðlegð þjóðanna, að Smith geri sér grein fyrir umfangi iðnbyltingarinnar sem var í byrjunarstöðu þegar hann reit verk sitt.³ Ég læt því liggja milli hluta á hvaða slóðir þekkingar-

byltingin muni leiða okkur og læt mér nægja að kynna nokkur álitamál sem lúta að samspili nýrrar tækni við stofnanir hagkerfisins.

Síðari iðnbyltingin, 1860-1900, breytti lifnaðarháttum á Vesturlöndum. Meðal nýjunga sem þá komu fram voru rafmagn, sími, útvarp, pípulagnir innanhúss, brunahreyfill (e. internal combustion engine), jarðolía og önnur iðefni.⁴ Tækniframfarirnar birtust þó ekki tafarlaust í auknum afköstum. Í Bandaríkjunum er áætlað að meira en hálf öld hafi liðið áður en nýja þekkingin skilaði sér að fullu í aukinni framleiðni. Raforkan er tákngervingur þessa breytingaskeiðs og einn helsti hvati framfara í verksmiðjuíðnaði.⁵ Fyrir rafvæðingu voru verksmiðjur iðnríkjanna knúðnar af vatns- og gufuforku, sem skorðaði staðsetningu iðjuvera. Raf-tækni var nýtt hægt og bitandi í verksmiðjurekstri meðal annars vegna þess að tæknin var ekki laus og liðug (e. disembodied), eins og segir í forsendum nýklassískrar hagvaxtarfræði, heldur þurfti að endurskipuleggja verksmiðjurnar frá grunni til að innbyrða tæknina. Orkugjafir í gamla kerfinu voru miðlægir og orkunni var dreift frá miðstöð til vélbúnaðar á dreif um verksmiðjurnar (Devine 1983).

1. Ýmsir sagnfræðingar nota hugtakið síðari iðnbyltingin (1860-1900) til að greina á milli iðnbyltingarinnar í Bretlandi og iðnvæðingar áratugum síðar í öðrum löndum svo sem Bandaríkjunum og Þýskalandi. Skilin milli fyrri og síðar iðnbyltingar eru óljós.
2. Drucker (1983), í riti sínu *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*, nefnir 12. kafla „The Knowledge Economy“. Kaflinn og nafngiftin gáfu hugtakið „þekkingarhagkerfi“ byr undir báða vængi.
3. Smith verður ekki tíðrætt um vélvæðingu og róttækar breytingar á atvinnuháttum Breta, hvorki í fyrstu útgáfu né endurbættum útgáfum af *Auðlegð þjóðanna* (Koeberner 1959).

4. Gordon (2005) skilgreinir fimm lykiluppfinningar í síðari iðnbyltingunni.
5. Að mati margra sérfræðinga byggðust tækniframfarir í meira en hálfa öld eftir síðari iðnbyltinguna á sífellt hagkvæmari nýtingu raforku (Devine 1983; David 1990, 1991; Schurr et al. 1990).

Í rafkerfinu, þegar menn höfðu endanlega áttað sig á tækninni, hafði hver vél yfirleitt eigin rafmótor. Þegar byggingar voru lagaðar að nýja orkugjafanum, komu stjórnendur auga á ýmsar leiðir til að auka framleiðnina með því að breyta staðsetningu og tengslum vélbúnaðar og endurskipuleggja framleiðsluferlið. Iðnrekendur fóru sér hægt við að rafvæða vegna mikils kostnaðar við umskiptin. Kostnaðurinn var tvenns konar: byggingarkostnaður og kostnaður við að læra á nýja kerfið og finna ný úrræði. Vegna óvissu og mikils kostnaðar vegna rafvæðingar reyndu margir forstjórar að hanga í gamla kerfinu eins lengi og kostur var. Þeir sem hagnýttu nýja orkugjafann þreifðu sig áfram í leit að hagkvæmu skipulagi en þekkingin sem þannig varð til var oft staðbundin og illflytjanleg milli fyrirtækja (David, 1990, 1991).

Smárinn (e. semiconductor) er drifffjöldur þekkingarhagkerfisins.⁶ Á smárunum (eða örgjörvum, e. microprocessors) hvíla merkustu nýjungar þekkingarþjóðfélagsins svo sem framfarir í fjar-skriptum, tölvur, Netið, veraldarvefurinn og jafnvel líftæknin. Upplýsingatæknin nýja, UT, getur aukið framleiðni í hagkerfinu eftir þremur leiðum: 1) með örum framförum í UT-greinum, svo sem greinum sem framleiða tölvur og tölvubúnað, 2) með beinum áhrifum í fyrirtækjum sem nýta sér nýju tæknina til dæmis með því að tölvuvæða starfsemi, og 3) með hægfara nýjungum í rekstri um allt hagkerfið. Undir lið 3) flokkast nýjar aðferðir við framleiðslu, stjórnun og dreifingu, og einnig gæði, vöruúrval og landafræði framleiðslunnar.

UT-greinarnar eru ættaðar frá Bandaríkjunum. Fram til ársins 1995 sáust þess ekki merki að nýja tæknin hefði ýtt undir framleiðnivöxt þar í landi, þrátt fyrir að stórtölvur hefðu verið í notkun í áratugi og ýmis fyrirtæki tölvuvæðst. Reyndar hafði beinlínis dregið úr vexti vinnuframléðinnar (meðalframléðni vinnu á klukkustund) um hríð á árunum fyrir 1995 og fræg eru ummæli hagfræðingsins Roberts Solow: “Maður sér tölvur alls

staðar nema í hagtolunum.”⁷ Upp úr 1995 hljóp óvænt vöxtur í framleiðni bandaríska hagkerfisins og annar víðkunnur hagfræðingur, Robert J. Gordon (2000), dró þá ályktun, eftir athugun á þjóðhagsstærðum, að aukningin væri tímabundin: vinnuframléðnin elti hagsveifluna á uppleið, eins og oft áður, og mundi síðan fylgja sveiflunni niður. Gordon rakti framleiðnivöxtinn í kerfinu aðallega til greina sem framleiddu UT-vöru og varanlega neysluvöru, og vöxturinn í vinnuframléðni stafaði einkum af aukinni notkun fjármuna í hlutfalli við vinnueiningar (e. capital deepening) fremur en vexti heildarþáttaframléðni (e. total factor productivity). Aðrar rannsóknir bentu í sömu átt: framleiðniaukningin 1995-2000 var áætluð vera að 4/5 hlutum vegna uppsöfnunar fjármuna og 1/5 hluta vegna tækniframfara (Congressional Budget Office 2007). Í almennum hugleiðingum um þessar niðurstöður færir Gordon rök fyrir því, að þjóðhagslegur ábati af tölvuvæðingu sé nær allur að baki. Til dæmis séu nýlegar framfarir í ritvinnsluforritum óverulegar miðað við stökkið sem varð þegar ritvélanotkun lagðist af og tölvurritvinnsla var upp tekin. Gordon getur þess einnig, að tölvunotkun kunni að stuðla að tvíverknáði og gagnslausri samkeppni milli fyrirtækja (e. zero-sum games), og á vinnustöðum séu heimsóknir á netið og tölvupóstsendingar oft afkastaletjandi dundursverk eða einkaneysla.

Í Bandaríkjunum kom afturkippur í efnahagslífið árið 2001. Fjölmörg UT-fyrirtæki urðu gjaldþrota, verð bréfa í NASDAQ-kauphöllinni lækkaði mikið, og lítið var fjárfest í upplýsingatækni. Þar sem uppsöfnun fjármuna var álitin helsta skýringin á framleiðnivexti árána 1995-2000, var almennt talið að efnahagslægdin og snarpur samdráttur í fjárfestingu, ekki síst UT-fjárfestingu, og hrun sprotafyrirtækjanna myndi binda enda á framleiðnivöxtinn. Raunin varð önnur. Framleiðni vinnu rauk upp og vöxturinn 2001-2006 var hraðari en hann hafði verið árin 1995-2000 (Congres-

6. Richard R. Nelson lýsir uppruna og þróun smárans í „Tengsl vísinda og nýsköpunar: tilfelli smárans“ (birtist í Þráinn Eggertsson 2002).

7. „You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.“ Robert Solow í *New York Review of Books*, 12. júlí 1987. Solow var enn á sömu skoðun árið 2002 í viðtali sem birtist við hann í ritinu *The Region*, sem Seðlabankinn í Minneapolis gefur út.

sional Budget Office 2007). Nú þykjast margir sjá vísbendingar um það að áhrif UT á framleiðni, eins og áhrif rafvæðingar forðum, séu að stórum hluta tafir. Öruggustu vísbendingarnar um slíka töf er ekki að finna í graut hagvaxtarbókhaldsins (e. growth accounting) heldur í rannsóknum á einstökum atvinnugreinum og fyrirtækjum. Þar hafa athuganir staðfest hugmyndir um áðurnefnda þrjá áfanga. Fjárfesting í UT-tækni eykur oft vinnuafköst umsvifalaust og aftur þegar starfsfólkið hefur lært betur á nýju tæknina, af sjálfu sér, hvert af öðru eða á námskeiðum. Þjálfunarkostnaðurinn er oft skráður sem rekstrarkostnaður en ekki sem fjárfesting, og er þá ekki talinn með fjárfestingu í þjóðhagsreikningum en það ruglar framleiðnimælingar. Í þriðja lagi birtist ábatinn í mynd margs konar hagræðingar í rekstri sem kemur fram mörgum árum eða jafnvel áratugum síðar, og á væntanlega eftir að skila sér í auknum hagvexti í náinni framtíð (Brynjólfsson og Hitt 2000).

Meginviðfangsefni félagsvísindanna, þar með talin hagfræði, er tvenns konar: 1) að spá um eiginleika núverandi félagsenda (e. social institutions) eða félagskerfa (e. social systems) og finna leiðir til að bæta daglegan rekstur kerfanna, og 2) að finna aðferðir við að móta nýjar skipulagsmyndir, flytja kerfi milli landa og útskýra langtíma þróun kerfanna. Félagseindir eða stofnanir eru skipulagsmyndir svo sem fjölskyldur, ættbálkar, fyrirtæki, atvinnuvegir, markaðir, hagkerfi, hnattræn viðskipti, stjórnardeildir, kosningakerfi, þjóðþing og alþjóðastofnanir. Fræðin hafa náð betri tökum á fyrri viðfangsefninu en því síðara. Mest er vitað um kyrra eiginleika eða daglegt ferli skipulagsenda. Hagfræðingar þekkja nokkuð vel afleiðingar á markaði þegar framboð eða eftirspurn breytist en þeir vita lítið um kvika eiginleika hagkerfa, svo sem áhrif ólíks skipulags á framfarir í vísindum og tækni eða aðlögun félagsenda að nýrri framleiðslutækni. Segja má, að byggingarverkfræði félagsenda, félagstækni, sé lítt þróuð.⁸ Umbótamenn renna blint í sjóinn þegar þeir reyna að breyta hefðbundnu þróunarríki í blandað markaðskerfi,

8. Félagstækni er vanþróuð einkum vegna þess að eiginleikar félagskerfa mótast af huglægum þáttum – hugmyndum og skynjun – sem erfitt er að henda reiður á.

svo að dæmi sé tekið. Oft misheppnast slíkar umbætur, einkum ef stefnt er að stórfelldum breytingum, en þegar róttæk kerfisbreyting virðist heppnast vel, er eiginlega ekki vitað hvers vegna dæmið gekk upp (Þráinn Eggertsson 2005). Hugleiðingar um áhrif nýju upplýsingatækninnar á hagkerfið og þjóðfélagsgerðina bera yfirleitt vott um yfirgripsmikla vanþekkingu. Framleiðnistökkið 1995 í Bandaríkjunum kom á óvart, einnig áframhaldandi vöxtur eftir 2001, og enginn veit hvort framhald verður á þessari þróun. Ekki er vitað hvers vegna nýja upplýsingatækni hefur til þessa haft lítil áhrif á framleiðni Evrópu, þótt stírbreytilegu viðskiptaumhverfi og samkeppnishömlum í Vestur-Evrópu sé oft kennt um hægaganginn (Baily og Farell 2006).

Í þessari ritgerð kynni ég þrjú álitamál sem snerta stofnanir nýja hagkerfisins.

- Hugverk eru mikilvægasta eignin í nýja hagkerfinu. Hvers konar eignarréttindi á hugverki eru hagkvæmust?
- Atvinnugreinar á sviði nýju upplýsingatækninnar eru yfirleitt netgreinar. Í hverju eru netgreinar frábrugðnar öðrum atvinnugreinum? Hvort er líklegt að þar ríki hefðbundin samkeppni eða einokun?
- Hver verða áhrif Netsins og nýrrar upplýsingatækni á skipulag atvinnulífsins og búsetu starfsfólks? Ýtir nýja tæknin undir vöxt stórborga eða dregur hún úr honum?

Hugverk og þekking, bæði sem aðföng og afurðir, eru aðal nýja hagkerfisins. Hugverk eru almannagæði (e. public goods). Forði hugverka er óháður neyslu, hann eyðist ekki þegar af er tekið. Fastur kostnaður eða kostnaður við að framleiða fyrstu einingu nýs hugverks (til dæmis hugbúnaður fyrir tölvur) er oft mikill en kostnaður við framleiðslu og dreifingu viðbótareininga sáralítill. Hvers konar félagstækni eða skipulag hentar best við þessar aðstæður? Hér veiga salt tvenns konar sjónarmið: Nauðsynleg hvatning fyrir þá sem skapa hugverk og velferðarsjónarmið við dreifingu afurðanna til notenda.⁹ Harðar deilur hafa

9. Sjá til dæmis David Friedman (2000), 11. kafla, *Clouds and Barbed Wire: The Economics of Intellectual Property*.

risið milli fræðimanna um það hve örlát stjórnvöld eigi að vera við að úthluta einkaleyfum til vísindamanna. Upplýsingatæknin hefur einnig búið til ný vandamál við að vernda eignarréttindi, svo sem þegar þrjótar brjótast inn í tölvur og stela verðmætum eignum eða starfsmenn yfirgefa þekkingarfyrirtæki og ganga út með verðmætustu eignir þess í höfðinu. Netgreinar (e. network industries) eru ekki nýjar af nálinni, samanber símakerfi, orkuveitur og járnbrautir. Í þekkingarhagkerfinu koma sýndarnet (e. virtual networks) mikið við sögu, til dæmis í tengslum við tölvur og stýrikerfi þeirra. Í netgreinum er iðulega stærðarhagkvæmni í neyslu: verðmæti eða notagildi neyslueiningar eykst því fleiri sem nota netið. Við rannsóknir á netgreinum standa hagfræðingar og samkeppnisstofnanir frammi fyrir nýstárlegum vandamálum. Í netgrein getur það gerst, að fjölgun fyrirtækja í greininni og aukin samkeppni minnki velferð. Fjarskiptatækni nýja kerfisins vekur einnig ýmsar spurningar. Svipar verslun á Netinu til viðskipta á fullkomnum markaði? Skiptir staðsetning starfsmanna og fyrirtækja í þekkingargreinum ekki lengur máli? Er óþarft fyrir starfsmenn að þyrpast saman í borgir og vísindagarða? Getur fólk þúið búið hvar sem því sýnist og unnið heima?

2. Eignarréttindi í þekkingarhagkerfinu

Viðskiptakostnaður myndast þegar fólk reynir að vernda eignir sínar eða stundar viðskipti með þær. Kostnaður við viðskipti er vegna mælinga, til dæmis við staðfestingu gæða og eiginleika vöru, og við framfylgd samninga.¹⁰ Nýja upplýsingatæknin hefur haft margvísleg áhrif á viðskiptakostnað, bæði til hækkunar og lækkunar. Fram hafa komið nýjar framleiðsluaðferðir, nýjar vörutegundir, nýir viðskiptamátar, nýjar tegundir afbrota og ný tækni við mælingar og framfylgd eignarréttinda. Hvernig á að refsa þeim sem brýst inn í tölvu og stelur skrá sem geyma verðmæt gögn? Á hinn brotlegi að fá sambærilega refsingu og þjófur sem brýst inn í fyrirtæki og stelur skjölum úr skjalaskáp? Réttarhagfræðin (e. law and economics) ber

saman ólíkt skipulag og skoðar hvort lagakerfi hvetji til verðmætasköpunar eða letji, hvort kerfin sporni gegn sóun verðmæta eða ýti undir sóun. Við mat á refsingu fyrir innbrot í tölvur þarf að bera saman hvort ódýrara sé fyrir þjóðfélagið að beita vægum refsingum við innbrot í tölvur, og hvetja þannig framleiðendur og notendur tölva til að koma fyrir öflugum varnarveggjum, eða nota þungar sektir og fangelsisvist til að sporna gegn tölvuglæpum.

Í hagkerfum skapar viðskiptaumhverfið margvísleg tækifæri og hvatningu sem móta nýsköpun, vörudreifingu, skipulag framleiðslu og atvinnugreina og atferli þeirra sem vernda eða sölsa undir sig eignir. Helstu þættir umhverfisins eru lög, reglur og framfylgdarkerfi stjórnvalda og jafnframt félagseindir utan stjórnkerfisins svo sem siðvenjur og reglukerfi einkaaðila svo sem lækna, lögfræðinga og iðnaðarmanna. Eðli viðskiptaumhverfisins er grundvöllur framfara og endurspeglar hugmyndir og hagsmuni þjóðfélagshópa sem ráða ferðinni. Framleiðnivænt umhverfi getur rekist á siðakenningar (svo sem þegar bannað er að lána fjármuni gegn vöxtum) eða á hagsmuni ýmissa þjóðfélagshópa, jafnvel valdhafanna. Hagkvæmt viðskiptaumhverfi er ekki sjálfgefið. Lítum á hinn nýja líftækniðnað og nýstárleg vandamál er lúta að eignarrétti í greininni. Dómstólar í Bandaríkjunum hafa undanfarna áratugi átt ríkan þátt í því að koma fótunum undir líftækniðnaðinn með því að túlka löginn greininni í hag. Úrskurðir dómstólanna voru umdeildir og oft ekki einróma en gagnstæð niðurstaða hefði dregið kraft úr greininni. Í málinu *Moore gegn Regents of California* 1988 og aftur 1990 var deilt um hlutdeild sjúklings í gífurlega verðmætu einkaleyfi á uppfinningu. Sjúklingurinn hafði lagt til frumulínu úr líkama sínum sem var undirstaða uppfinningarinnar án þess upphaflega að gera sér þess grein. Hæstiréttur Kaliforníuríkis neitaði sjúklingnum um eignarrétt á erfðaeftum sínum með þeim rökum, meðal annars, að slík réttindi mundu hægja á framförum í læknavísindum (Epstein 2003). Í málinu *Diamond gegn Chakrabarty* 1980 fjallaði Hæstiréttur Bandaríkjanna um þá lykilsurninguna hvort einkaleyfi á erfðabreyttum örverum væri í samræmi við stjórnarskrá landsins og löggjöf um einkaleyfi. Einkaleyfastofan hafði

10. Yfirlit yfir kenningar um eignarréttindi og viðskiptakostnað er að finna í Þráinn Eggertsson (1990).

hafnað umsókn Chakrabarty um einkaleyfi á erfðabreyttum bakteríum sem geta leyst upp hráolíu og eytt olíuflekkjum á sjó. Stofan sagði, að lögin heimiluðu ekki einkaleyfi á lifverum. Hæstiréttur úrskurðaði að einkaleyfi á erfðabreyttum örverum væru heimil samkvæmt lögum. Fimm dómarmar studdu úrskurðinn en fjórir voru á móti. Gífurleg aukning á fjárfestingu í rannsóknnum og þróun í líftækni sigldi í kjölfarið (Eisenberg 2006).

Í Bandaríkjunum var ekki ljóst fyrir aldarfjórðungi hvort löggjöfin um einkaleyfi næði til nýju upplýsinga- og líftækninnar. Nú virðist svo komið að einkaleyfakerfið sé án landamæra (Eisenberg 2006, 357). Vísindamenn fá einkaleyfi á niðurstöðum grunnrannsókna í líftækni og ýmsum öðrum greinum í vaxandi mæli. Margir gagnrýna þessa útrás einkaleyfa og segja að einkaleyfi á uppfinningum í grunnrannsóknum muni hamla gegn framförum (Menell 2007). Viðskiptaumhverfi atvinnugreinar, svo sem líftækni, er tvenns konar eins og áður segir: formlegar stofnanir (opinber lög og reglur) og óformlegar stofnanir (viðhorf, siðareglur og einkareglur). Innbyrðis tengsl milli formlegra og óformlegra stofnana taka á sig ýmsar myndir. Ef opinberar reglur vantar eða þeim er ekki framfylgt (stjórnarfar er veikburða), geta óformlegar reglur (stundum) komið í stað formlegra. Ef viðtækar opinberar reglur eru til staðar og framfylgd þeirra er sæmilega traust, geta óformlegar stofnanir gegnt þrenns konar hlutverki: 1) styrkt framfylgd opinberra reglna og verið stoðþáttur (e. complement), 2) fyllt í skarðið þar sem opinberar reglur eru óljósar eða ófullburða án þess þó að keppa við reglurnar eða koma í stað þeirra, og 3) keppt við opinberar reglur og verið staðkvæmd (e. substitute). Umbótamenn verða að átta sig á samspili formlegra og óformlegra reglna, en það er vandasamt vegna þess að tengslin eru breytileg eftir staðháttum og liggja ekki í augum uppi. Einnig er mikilvægt að huga að væntanlegum viðskiptakostnaði í nýju kerfi.

Samkvæmt hefðbundinni mynd af uppfinningum og nýsköpun er þessi starfsemi tvískipt: hrein vísindi og hagnýt vísindi (tækni) búa við ólíkar aðstæður. Hrein vísindi eru að mestu leyti kostuð af opinberu fé og væntingar um frama, orðspor og góð laun (en ekki stórgróða) hvetja vísindamenn

til dáða. Á fyrsta stigi veitir afurð hreinna vísinda, vísindaleg lögmál eða þekking, engin augljós not. Atferli vísindamanna mótast af óformlegum siðalögmálum: leit að þekkingu er markmið í sjálfu sér, mikilvægum niðurstöðum er fagnað hvaðan sem þær koma, en tekið með varúð, og allir eiga frjálsan aðgang að gögnum um rannsóknir, vísindamenn hafa ekkert að fela.¹¹ Þessar siðareglur byggjast á þeirri hugmynd, að samvinna vísindamanna og frjáls aðgangur að gögnum þeirra sé lífsnauðsyn ef tryggja á framfarir í hreinum vísindum, þar sem þær byggjast á uppsöfnun þekkingar úr öllum áttum.

Frumkvöðlar og tæknimenn lúta öðrum siðareglum og lögmálum en vísindamenn. Þeir nýta framfarir í hreinum vísindum til að móta nýja tækni og beita henni í því skyni að hagnast sem mest og sjá sér því hag í að leyna þekkingu sinni.¹² Fjárfesting í nýsköpun er ótrygg ef þekkingin sem býr að baki berst strax til keppinautanna og fjárfestar tapa forskoti sínu. Ríkið aðstoðar frumkvöðla með því að heimila einkaleyfi, höfundarrétt, vörumerki og viðskiptaleynd. Einkaleyfi veitir réttindi til einokunar og væntanlegur einokunargrói á að hvetja frumkvöðla til að fjárfesta í tækninýjungum. Einkaleyfum fylgir sú kvöð að gerð sé opinber nákvæm lýsing á uppfinningunni og hvernig hún virkar. Upplýsingaskyldan auðveldar keppinautum að krækja framhá einkaleyfum (með annarri sambærilegri tækni) og við það minnkar félagslegt tap vegna einkaleyfa og einokunarverðlagningar. Í raun er viðskiptaleynd oft meiri dragbitur á samkeppni en einkaleyfi.

Hvað er að segja um þá fullyrðingu, að innrás einkaleyfa í grunnrannsóknir hafi skaðað raunvísindin? Að peningahyggja komi nú í stað þekkingarleit, launung í stað miðlunar, sérhyggja í stað sameignar og fyrir vikið muni hægja á vísinda-

11. Robert K. Merton (1973) í riti sínu *The Sociology of Science* segir fjórar siðareglur móta atferli vísindamanna: „Universalism, communism, disinterestedness, and organized skepticism.“ Sjá Merges (1996, 148). Með orðinu „universalism“ á Merton við að ekki skipti máli hvaðan áhugaverðar niðurstöður koma.

12. Að vísu á sér stað mjög flókið samspil fram og til baka milli vísinda og tækni. Sjá Mokyr (2002).

framförum? Umbótamenn sem telja að almannaheill krefjist þess að snúið sé af þessari braut hafa lagt til að dómstólum verði gefið vald til að gera einkaleyfi upptæk gegn bótum. Einnig leggja þeir til að stjórnvöld knýi handhafa einkaleyfis til að selja öðrum aðila nytjaleyfi ef það er talið hagkvæmt fyrir heildina. Hér er vandinn sá, að geta okkar til að finnstilla félagstækni er minni en af er látið. Við vitum yfirleitt lítið um ýmsa þætti í gangverki samfélagsins, svo sem eiginleika einkaleyfakerfisins. Richard Posner (2005) hefur réttilega vakið athygli á því, að okkur er fyrirmunað að útfæra niðurstöður velferðarhagfræðinnar og láta hvata til nýsköpunar (einkaleyfi) og hvata til dreifingar á þekkingarvörð (samkeppnisstig) vega salt þannig að velferð sé í hámarki. Hins vegar höfum við oft getu til að gera smávægilegar lagfæringar sem virðast miða í rétta átt, segir Posner. Ég geri enga tilraun hér til að finna hið fullkomna kerfi og læt mér nægja að ræða þrjú atriði sem lúta að deilunni um útbenslu einkaleyfa:

- Hvers vegna hefur ásókn vísindamanna í einkaleyfi aukist?
- Hefur atferli vísindamanna breyst verulega í hinu nýja umhverfi einkaleyfa?
- Með hliðsjón af viðskiptakostnaði, eru nauðungarviðskipti með einkaleyfi og upptaka þeirra hagkvæmur kostur?

Augljós skýring á aukinni eftirspurn vísindamanna eftir einkaleyfum er sú að markaðsvirði grunnrannsóknna á þeirra sviði hafi aukist, en væntanlegt markaðsvirði uppgötvana getur aukist til dæmis ef leiðin milli grunnrannsóknna og hagnýtingar styttest. Merges (1996) fullyrðir að í ýmsum greinum nýja hagkerfisins, einkum líftækni, liggi við að skilin milli grunnrannsóknna og hagnýtra rannsóknna séu horfin.¹³ Framfarir í grunnvísindum voru einnig lykilháttur í iðnbyltingunum en hagnýtt gildi uppfinninganna blasti ekki við, einkum vegna þess að vísindamenn leituðu yfirleitt ekki

svara við hagnýtum spurningum heldur almennum fræðilegum spurningum um efnisheiminn.

Til að kanna áhrif af aukinni notkun einkaleyfa á atferli vísindamanna þarf fyrst að draga upp raunhæfa mynd af atferli þeirra áður en umhverfið breytist. Einkum er nauðsynlegt að kanna hvort fræðimenn almennt hafi í einu og öllu staðið tryggan vörð um hugsjónir vísindaheimsins. Áttu allir greiddan aðgang að upplýsingum um rannsóknaraðferðir, tæki og niðurstöður vísindamanna? Merges (1996) fullyrðir að skipulagið hjá vísindasamfélaginu (í Bandaríkjunum) hafi haft yfirbragð hópeignar en ekki líkst opnum almenningi (e. open access resource). Hópar vísindamanna hafi haft myndað net og dreift nýrri þekkingu um netið til félaga sinna, en þó með ýmsum fyrirvörum. Fræðimönnum utan netsins var ekki heimilaður aðgangur að gögnunum fyrr en niðurstöðurnar höfðu birst í fræðiritum. Segja má, að þær óformlegu reglur sem raunverulega réðu ferðinni hafi aðeins að hluta verið í ætt við yfirlýstar hugsjónir. Jafnframt því sem vísindaheimurinn var ekki eins opinn og af er látið hefur nýja viðskiptaumhverfið og einkaleyfavæðingin haft minni áhrif en ætla mætti. Merges fullyrðir að vísindamenn fullnýti ekki öll réttindi sem þeir hafa samkvæmt nýjum lögum um einkaleyfi. Þeir miðli yfirleitt þekkingu án endurgjalds til félaga sem stunda grunnrannsóknir en noti einkaleyfisréttindin til að selja þekkingu til hagnýtra nota. Svo virðist sem óformlegar siðareglur og einkareglur slípi vankantana af formlegum reglum.¹⁴ Ef lítið er til lengri tíma er eigi að síður hugsanlegt að útvíkkun einkaleyfa muni veikja eða útrýma hefðbundum siðareglum. Það er því óvarlegt að fullyrða um eiginleika félagskerfa að órannsókuðu máli.

13. Merges (1996, 155-57) nefnir tvo þætti sem hafa stýtt tím-ann milli uppgötvana í vísindum og tæknilegra nota: Ný viðfangsefni í vísindunum sem hafa augljósara hagnýtt gildi en áður og breytingar á fjármagnsmarkaði, einkum tilkoma sérhæfðra áhættufjárfesta (e. venture capital industry).

14. „In March 1995 a group called the Association of University Technology Managers ... announced a new, standardized form for the transfer of biological materials between nonprofit (i.e., government-funded) research labs. ... For our purposes, two features of the ... scheme are of paramount importance. First there are two versions, one styled „nonprofit to nonprofit“, and the other „nonprofit to for-profit“, ... Second the ...[scheme] recognizes a number of serious restrictions on use-incursions into the pure public domain ...“ Merges, 1996, 159.

Ýmsir fræðimenn hafa lagt til að ríkið beiti eignarnámi og knýi fram nauðungarsamninga milli einkaaðila til að draga úr skaðlegum áhrifum af einkaleyfum. Þetta væri millileið. Annar kostur er að styðjast áfram við núverandi kerfi og hafa ýmist frjálsan aðgang að uppfinningum eða veita tímabundin einkaleyfi, en hér snýst vandinn um það hvar eigi að draga línuna milli opins aðgangs og einokunar. Umræðan um endurbætur á einkaleyfakerfinu er ágætt dæmi um þekkingarvandann við upptöku nýrrar félagstækni. Erfitt er að sjá fyrir, hvaða niðurstöðu samspil formlegra og óformlegra stofnana muni skila. Ennfremur gleyma umbótamenn oft að reikna með líklegum viðskiptakostnaði í kerfunum sem þeir boða. Sú krafa er yfirleitt gerð til ríkisins í vestrænum lýðræðisríkjum að upptaka eigna einkaaðila sé að fullu bætt. Richard Epstein (2003) hefur lýst því hve vandasamt það er fyrir sérfræðinga á vegum ríkisins að áætla verðmæti landareigna og bygginga, til dæmis þegar eignarnámi er beitt til að rýma fyrir samgönguleiðum. Epstein færir sannfærandi rök fyrir því, að vandi stjórmardeildar við að meta verðmæti einkaleyfis á nýjum hugverkum (sem ekki hafa áður komið á markað) sé margfalt meiri en þegar byggingar og land eru metin. Að hluta felst mælingarvandinn í flóknum stoðtengslum milli einkaleyfa: verðmæti einkaleyfis er oft háð tengslum þess við önnur einkaleyfi. Epstein lýsir einnig vantrausti á getu ríkisins til að knýja fram hagkvæma samninga milli einkaaðila um framsal einkaleyfa. Hann bendir á, að í frjálsum samningum safna einkaaðilar víðtækum upplýsingum og velja sér æskilega viðskiptavinum. Auk hagrænna upplýsinga ræður gagnkvæmt traust miklu um það hvort gengið er til samninga. Ef ríkisvaldið skuldbindur fyrirtæki A til að leigja fyrirtæki B einkaleyfi verður staða B í samningunum óhófllega sterk sökum þess að A getur ekki neitað að semja við B. Epstein efast um getu ríkisins til að velja samningsaðila fyrir A og til að ákveða skilmála samningsins, ef með þarf.

Ef millileiðin er óhagkvæm (eins og Epstein færir rök fyrir) vegna mikils viðskiptakostnaðar og þekkingarvanda, er sennilega hagkvæmast að notast við endalausnirnar tvær: frjálsan aðgang og einkaleyfi. En þá vaknar spurning um röðunina í flokkana tvo. Ná einkaleyfin í nýja þekk-

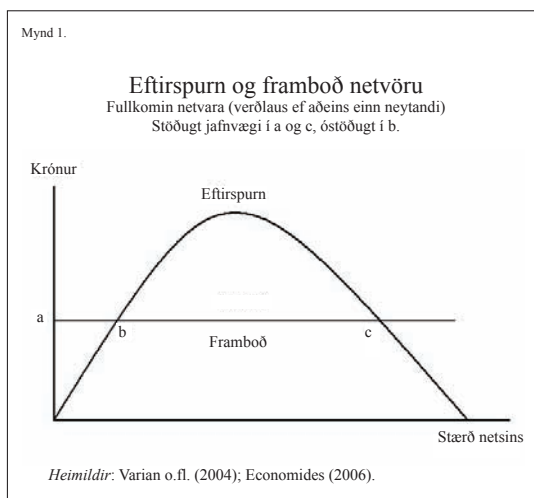
ingarkerfinu of langt inn á svið grunnrannsóknna? Hér er aðeins rúm fyrir almennar athugasemdir. Mikill uppgangur í líftæknigreinum bendir ekki til þess að notkun einkaleyfa þar hafi lamað greinarnar, hvað sem síðar gerist. Ljóst er að hagkvæm lausn er komin undir tengslum grunnþekkingar og hagnýtrar þekkingar, samspili laga, reglugerða og síðalögmála og getu vísindamanna og annarra aðila til að bæta kerfisgalla með einkasamningum.

3. Netgreinar og nýja hagkerfið

Netgreinar (e. network industries) koma mikið við sögu í nýja hagkerfinu (Varian o.fl. 2004). Í netkerfi tengja hnúðar og leggir (e. nodes og links) einstaka þætti samsettrar vöru. Innanbæjarsímtal milli tveggja manna nýtir yfirleitt tvo leggi og einn hnúð. Fyrirtæki tengjast einnig hvert öðru í netkerfum. Í netgrein eru hnúðar og leggir stoðþættir sem skapa nethrif (e. network effects). Ef aðilar taka nethrifin ekki með í reikninginn (reikna ekki með kostnaði og ábata af nethrifum þegar þeir taka ákvarðanir) er talað um netúthrif (e. network externalities). Nethrif myndast vegna stærðarhagkvæmni í neyslu, sem einnig er nefnd stærðarhagkvæmni í eftirspurn. Hæsta verð sem neytendur eru reiðubúnir að greiða fyrir vöru er háð væntingum þeirra um hve margir muni nota vöruna.¹⁵ Ef nethrifin eru fullkomin, hefur vara ekkert gildi nema aðrir neytendur noti sambærilega vöru og séu tengdir. Þetta á til dæmis við um síma og faxtæki. Tölvur og ýmis hugbúnaður eru nýtsamleg að vissu marki þótt notandinn sé einn og ótengdur og því dæmi um ófullkomin nethrif. Samkvæmt lögmálinu um eftirspurn í hagfræði þarf að lækka verð til að selja meira af vöru eða þjónustu.¹⁶ Verð netvöru getur hins vegar hækkað eftir því sem

15. Stærðarhagkvæmni í eftirspurn er samhverf við stærðarhagkvæmni í framleiðslu. Í síðara tilvikinu ræðst meðaleiningarkostnaður af stigi framleiðslunnar en í fyrra tilvikinu er meðalverð (eftirspurn) háð stigi neyslunnar.

16. Svonefnd Giffen-vara er undantekning frá lögmálinu um eftirspurn. Marshall minnst á þetta fyrirbæri í útgáfu frá 1895 af *Lögmálum hagfræðinnar* (e. Principles of Economics) en fá eða engin raundæmi um Giffen-vöru hafa fundist.



meira er selt vegna þess að varan verður verðmætari, upp að vissu marki, eftir því sem fleiri nota hana. Tvö öfl togast á: fallandi jaðarnyt og nethrif. Á meðan nethrifin eru sterkari en fallandi jaðarnyt rís eftirspurnarlínan.¹⁷ 1. mynd sýnir framboð og eftirspurn eftir fullkominni netvöru.

Hér er jafnvægið á markaði þrens konar: a) þegar ekkert er framleitt, b) þar sem eftirspurnarlínan sker framboðslínu neðan frá og loks c) þar sem eftirspurnarlínan sker framboð ofan frá. Jafnvægisstig b) er óstöðugt en í a) og c) er stöðugt jafnvægi. Þegar neyslustig í netgrein fer fram úr b) er markmassa náð (e. critical mass) og þá er líklegt að umfang viðskiptanna aukist hratt uns komið er að framleiðslustigi c). Ef netáhrifin eru mikil getur frumherji náð undirtökum í atvinnugrein, ekki síst ef við bætist mikil stærðarhagkvæmni í framleiðslu, sem er algengt í mörgum þekkingargreinum en þar er fastur kostnaður oft mikill en jaðarkostnaður lítill sem enginn. Loks er algengt að neytendur verði innlyksa hjá netfyrirtækjum vegna kostnaðar við skipti (e. lock-in, switching cost). Ef samkeppnisvara er ósamhæf,

er oft kostnaðarsamt að skipta um kerfi. Í stóru fyrirtæki er til dæmis kostnaðarsamt að breyta um tölvubúnað, jafnvel þótt einungis sé tekin upp ný útgáfa af stýrikerfi eða ritvinnsluforriti sem áður var notað. Kostnaðurinn felst meðal annars í nauðsynlegri endurþjálfun starfslíðsins. Framleiðendur stýrikerfa og hugbúnaðar eru því í samkeppni við sjálfa sig þegar þeir endurnýja afurðina.

Þegar net beintengja tiltekna einstaklinga hvorn við annan, eins og símakerfi gera, er talað um efnisnet (e. material networks) og bein nethrif, en sýndarnet (e. virtual network) og óbein nethrif, þegar einstaklingar eru ekki beintengdir en njóta samt ábata þegar notendum fjölgar. Í tölvuheimi eykst ábati notenda eftir því sem fleiri nota sama stýrikerfið, svo sem Windows-kerfið, vegna þess að útbreidd notkun kerfisins er hvati fyrir framleiðendur hugbúnaðar til að auka fjölbreytni og gæði vöru sinnar.

Netgreinar eru ekki nýjar af nálinni. Aðal iðnbýltinganna voru efnisnet, svo sem járnbrautarnet, pósthnet, símnet og margs konar veitur. Viðskiptakostnaður í efnisnetum er oft mikill og dýrt fyrir fyrirtæki í sama netkerfi að semja og skipta með sér verkum, enda þótt tækni framfarir hafi stundum auðveldað slík samskipti. Samkeppni milli efnisneta er oft ófýsilegur eða óraunhæfur kostur vegna þess að þá tapast stærðarhagkvæmni (oft bæði í neyslu og framleiðslu) og jafnframt eru neytendur oft lokaðir inni í kerfinu sem þeir völdu upphaflega (Economides 2006). Til skamms tíma var algengt að yfirvöld hefðu strangt eftirlit með netkerfum eða tækju fyrirtæki í helstu netgreinum í sína eigu en hin síðari ár hafa mörg þessara fyrirtækja verið einkavædd. Ný framleiðslutækni, til dæmis fjarskiptatækni, hefur auðveldað samkeppni og einkarekstur en eigi að síður er viðskiptakostnaður í samskiptum fyrirtækja sem starfa í sameiginlegu neti oft mikill. Í ríkjum Evrópusambandsins og víðar er til dæmis algengt að fyrirtæki sem ráða aðgangi að grunnneti netgreinar misnoti sterka stöðu sína (Reiner Martin o.fl. 2005).

Í nýja hagkerfinu, einkum í nýju upplýsingatækninni, eru það sýndarnet sem skipta sköpum (Economides 2006). Sýndarnet hafa lengi þekkt en vægi þeirra í hagkerfinu hefur aukist. Í huga væntanlegs kaupanda er virði vöru af gerð X til-

17. Eftirspurnarlínan fær hefðbundna lögun ef heildarneysla er haldið óbreyttri. Ef nethrif aukast (vegna þess að fleiri en áður nota vöruna), má segja að gæði vörunnar hafi aukist og um sé að ræða vöru í ólíkum gæðaflokkum – og lögmálinu um eftirspurn er borgið.

tölulega lítið ef erfitt er að nálgast varahluti og þjónustu. Eftir því sem fleiri kaupa X er líklegt að framboð varahluta og þjónustu aukist og lækki í verði. Bifreiðar og varahlutir, rakvélar og rakblöð, ljósmyndavélar og filmur mynda sýndarnet. Í sýndarneti eru tveir flokkar vöru ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_j$) og ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$). Allar A-vörurnar eru staðkvæmdarvörur og sama gildir innbyrðis um allar B-vörurnar. Loks er hver og ein A-vörutegund samræmanleg við hverja og eina B-vörutegund, það er, A-vara og B-vara eru stoðvörur (e. complements). Hugsum okkur að A-vörur séu borðtölvur með Windows-stýrikerfi frá ýmsum framleiðendum, svo sem Dell, IMB og Sony, en B-vörur séu hugbúnaður sem samrýmist Windows-stýrikerfinu. Því meira sem selt er af A-vöru því verðmætari og eftirsóknarverðari verður B-vara. Fyrir vikið eykst eftirspurn eftir B og við það eykst eftirspurn einnig eftir A. Lykkja með jákvæðri svörun tengir A- og B-vörur (e. positive feedback loop), en svörunin eða endurgjöfin stafar af því að A og B eru stoðvörur (Economides 2006).

- Ef nethrifin eru sterk, er algengt að afurðir netgreina breiðist út hraðar en vara hefðbundinna framleiðslugreina.
- Fyrirtæki getur náð yfirburðum á markaði án þess að hafa uppi venjulega einokunartilburði. Miklu máli skiptir að vera fyrstur til að útbreiða sitt kerfi – til dæmis með því að bjóða bæði ódýra og dýra útgáfu af vörunni. Stærðarhagkvæmni í neyslu, innilokun neytenda og oft stærðarhagkvæmni í framleiðslu getur skapað mikla yfirburði. Tilviljun eða heppni hefur oft ráðið því hver verður stærstur á markaðnum.
- Stærðarhagkvæmni í neyslu og framleiðslu getur valdið gífurlegri samþjöppun í atvinnugrein. Líklegt er að risastórt fyrirtæki gnæfi yfir markaðinn og önnur fyrirtæki séu langtum smærri.
- Við algengar aðstæður dregur samkeppni milli ósamstæðra netkerfa úr kyrrri hagkvæmni (e. static efficiency). Lægstum kostnaði og mestu umframvirði (e. consumer and producer surplus) er náð ef aðeins eitt net (og þar af leiðandi eitt fyrirtæki) er í greininni. Hins vegar er umframvirði neytenda í lágmarki en hagnaður í hámarki (Economides 2006).

- Þegar nethrif eru mjög sterk er hagkvæmast að atvinnugrein noti sameiginlegan staðal, eitt net, og mörg fyrirtæki eigi aðgang að netkerfinu. Við þessi skilyrði er velferð meiri en þegar net keppa. Hagnaður er minni en velferð neytenda langtum meiri.¹⁸

Niðurstaðan um ágæti sameiginlegs staðals fyrir netgreinar beinir sjónum að þeim öflum sem ákveða staðla (Kindleberger, 1983). Mikilvægi staðla er ekki nýtt fyrirbæri. Án almennra staðla fyrir mál og vog eru markaðsviðskipti þung í vöfum, svo að dæmi sé tekið (North 1990). Frakkar lögðu til metrakerfið og Englendingar breiddar- og lengdargráður, en staðallinn fyrir Netið er upprunnin hjá hernaðaryfirvöldum í Bandaríkjunum. Alþjóðleg samtök, einstök ríki, samtök atvinnugreina og fagmanna og einnig stórfyrirtæki hafa komið að ákvörðun staðla. Ætla mátti að stöðlun væri kjörið verkefni fyrir stjórnardeildir ríkisvaldsins, en það er ekki sjálfgefið. Staðlar eru oft nátengdir uppfinningum og flókinni nýrri tækni sem ríkisstarfsmenn vita lítið um. Staðlar geta einnig verið bundnir einkaleyfum, höfundarréttindum og jafnvel viðskiptaleynd og því þyrfti í sumum tilvikum að breyta lögum til að ráðskast með staðla. Í Bandaríkjunum hafa stórfyrirtæki, fyrr og síðar, átt ríkan þátt í því að móta staðla (samanber Microsoft) en í Bretlandi á dögum iðnbyltinga var óalgengt að einstök stórfyrirtæki réðu ferðinni og þar hefur oft skort almenna staðla á ýmsum sviðum, samanber fjölbreyttar rafmagnsklær Breta (Kindleberger 1983). Fyrirtæki sem hefur eignarétt á staðli og ræður yfir neti þarf að meta tvo kosti: að sitja eins og könguló í neti sínu og njóta ábatans eða hleypa öðrum fyrirtækjum að, stækka netið og deila ábatanum. Oft er hagkvæmast fyrir fyrirtækið að sitja í óskiptu búi en sá kostur er yfirleitt óhagstæður fyrir neytendur. Economides (2006) færir fræðileg rök fyrir því að samkeppni milli fyrirtækja skili ekki sjálfkrafa hagkvæmum stöðlum, það er stöðlum sem hámarka sameiginlegt virði í viðkomandi grein eða hámarka velferð.

18. Ofangreindar niðurstöður um eiginleika netgreina eru byggðar á Varian o.fl. (2004), Economides (2006) og McGee og Bonnici (2002).

Niðurstaðan er því sú, að staðlar hafa fengið aukið vægi í nýja hagkerfinu og eru mikilvægar stofnanir. Stofnanastýring á þessu sviði er samt ýmsum annmörkum háð. Frjáls samskipti fyrirtækja á markaði tryggja ekki sjálfkrafa hagkvæma staðla og vanþekking, þröngir sérhagsmunir og lagaskorður geta bjagað ákvarðanir opinberra aðila um staðlasetningu.¹⁹

4. Áhrif fjarskiptatækni á skipulag atvinnuvega

Í Bandaríkjunum í lok 19. aldar áttu framfarir í fjarskiptatækni, svo sem símskeyti, sími og járnbrautir, stóran þátt í að gera rekstur stórfyrirtækja hagkvæman. Kostnaður við dreifingu lækkaði, og stærðarhagkvæmni í framleiðslu naut sín (Chandler 1990). Ekki er ósennilegt að miklar framfarir í fjarskiptatækni undir lok 20. aldar eigi eftir að breyta skipulagi atvinnuvega og eðli viðskipta og nokkrar breytingar hafa þegar átt sér stað. Hin nýja tækni vekur ýmsar spurningar. Fullkomin samkeppni, eins og hún er útfærð í hagfræði, er kjörmynd (e. ideal type) eða viðmið og lýsir ekki venjulegum viðskiptum. Er líklegt að viðskipti á Netinu nálgist eiginleika fullkominnar samkeppni sökum þess að þar eru viðskipti lipur og hindranir færri (viðskiptakostnaður lægri) en í öðrum viðskiptum?²⁰ Á svipuðum nótum má íhuga eftirfarandi: Viðskiptakjör fara oft eftir þjóðfélagsstöðu, menntun og jafnvel búsetu kaupandans, sérstaklega þegar keyptar eru varanlegar neysluvörur. Er hugsanlegt að þeir sem hafa veika stöðu eða litla menntun fái betri kjör í netviðskiptum en endranær sökum þess að á Netinu er viðskiptavinurinn nær ósýnilegur?²¹ Einnig má hugleiða áhrif Netsins á valddreifingu, stjórnmál, lýðfrelsi og friðhelgi einkalífsins. Mun Netið styrkja eða veikja persónufrelsi og lýðræði um heimsbyggðina? Er stjórnarherra fyrirmunað að stýra eða takmarka upplýsingastreymi í tölvuvæddu samfélagi eða er

á hinn bóginn hugsanlegt að Netið og önnur ný fjarskiptatækni muni auðvelda persónunjósnir og skerða frelsið? Kannski rækilegar en áður hefur þekkt?²²

Mikil óvissa ríkir jafnan um áhrif nýrrar rauntækni eins og Netsins á þróun félagskerfa. Hér læt ég mér nægja að velta vöngum yfir áhrifum nýju fjarskiptatækninnar á landafræði atvinnulífsins, það er að segja þróun borga í hátæknisamfélögum. Í lok átjándu aldar voru borgir miðstöðvar verslunar og samgangna en vélvæðing framleiðslunnar á níttjándu og tuttugustu öld hvatti til myndunar stórborga. Nú má spyrja hvort tilkoma nýja hagkerfisins á síðasta hluta 20. aldar muni draga úr eða auka miðleitni byggðar. Má gera ráð fyrir að ný fjarskiptatækni geri fólki í mikilvægum starfsgreinum kleift að búa og vinna hvar sem því líkar best eða eru enn hagræn rök fyrir því að allur fjöldinn safnist saman í borgum til að auðvelda atvinnuþátttöku og neyslu?

Álitsgjafar segja stundum að Netið tengi alla jarðarbúa og netheimar (e. cyberspace) séu utan efnisheima. Nýja fjarskiptatæknin upphófst um 1800 þegar frímerkt bréf og pósthjónusta koma til sögunnar og í kjölfarið sigldu merkar nýjungar svo sem símskeyti og talsími, en allt er þetta jarðbundin tækni. Rannsóknir sýna, að dreifing gömlu fjarskiptatækninnar var háð staðbundnum skilyrðum, svo sem afkomu og menntun þjóða. Netið markar tímamót, það liggur í loftinu, segja menn. En er þetta rétt? Er netaðgangur einstakra þjóða óháður efnislegum aðstæðum? Perkins og Neumayer (2007) kanna hvort hagrænar breytur sem skýra útbreiðslu pósthjónustu, símskeyta og síma útskýri einnig dreifingu netaðgangs meðal þjóða heims. Breyturnar sem Perkins og Neumayer nota fyrir hvert land eru: tekjur á mann, menntun, stig milliríkjaviðskipta og viðskiptaumhverfi fjárfesta. Rannsóknin sýnir að hlutfallsleg dreifing netaðgangs lýtur svipuðum hagrænum lögmálum og fyrri fjarskiptatækni. Grunnvirki upplýsingatækninnar, svo sem grunnnet, beinar (e. routers) og vélbúnaður, krefjast umtalsverðrar fjárfestingar. Uppbyggingin er fjármagnsfræk, netheimar

19. Lemley (2002) er nýlegt yfirlit yfir stöðlun. Lemley lýkur upp ritmið sinni með eftirfarandi tilvitnun: „Without standardization there wouldn't be a modern economy.“

20. Sjá Ellison og Ellison (2005).

21. Sjá Morton (2001).

22. Sjá til dæmis Lessing (2006) og Benkler (2006).

eru ekki sjálfsprottir. Starfræna gapið (e. digital divide) milli þjóða gín við okkur, enda þótt Netið breiðist út hraðar en áður hefur þekkt í dreifingu fjarskiptatækni.

Ahrif Netsins á þróun þéttbýlis getur snert bæði skipulag neyslu og framleiðslu. Í hagfræði er reiknað með því að fjölbreytni og vöruúrval auki velferð neytenda og jafnframt, ef stofnkostnaður skiptir máli, að vöruúrval sé háð stærð markaðarins. Það er því hagkvæmt fyrir fjölskyldu sem vill auka velferð sína að flytja úr dreifbýli í þéttbýli, að öðru óbreyttu. Netið, sem tengir neytandann við markaði innanlands og jafnvel um jörðina alla, getur breytt þessari stöðu og þjónað sem víxlpáttur eða staðgöngupáttur fyrir þéttbýli. Netverslun milli markaðssvæða hentar ekki fyrir staðbundna vöru (e. local goods) en ýmis vara og þjónusta er óstaðbundin og hentar því fyrir langdræga netverslun. Ætla mætti því, að fólk í dreifbýli reidi sig hlutfallslega meira á netverslun heldur en þeir sem búa í þéttbýli. Sinai og Waldfoegel (2003) prófa þessa tilgátu í sinni einföldustu mynd á gögnum frá Bandaríkjunum. Tölfræðiprófun þeirra sýnir enga fylgni milli netviðskipta og fólksfjölda í byggðarlögum. Önnur tilgáta um netverslun, sem útilokar ekki fyrri tilgátuna, er sú að netnotkun létti kostnaði af fólki í þéttbýli við val og kaup á margbreytilegum staðbundnum gæðum. Vegna þess að stofnkostnaður skiptir oft máli aukast úrval og gæði staðbundinnar neysluvöru og þjónustu í takt við stærð borga (og markaða) og val verður umfangsmeira. Tölur sýna að borgarþáttar kaupa tiltölulega meira af staðbundinni vöru, svo sem dagblöðum, heldur en fólk í dreifbýli. Á stórum mörkuðum þar sem úrval er mikið, til dæmis úrval veitingahúsa, er leitarkostnaður tiltölulega mikill. Staðbundin netþjónusta getur lækkað leitarkostnaðinn og auðveldað fólki að búa í borgum. Hér er Netið stöðþáttur fyrir þéttbýli. Sinai og Waldfoegel (2003) prófa báðar tilgátur samþímis í aðfallsgreiningu þar sem netnotkun er fall af stærð markaða (borga) og fjölda staðbundinna vefsetra. Staðbundin vefsetur eru setur sem notuð eru nær eingöngu af fjölskyldum í sama byggðarlagi. Staðbundnum vefsetrum fjölga yfirleitt í takt við mannfjölda í viðkomandi byggðarlagi, þótt sambandið sé nokkuð óreglulegt. Í prófuninni höfðu

breyturnar tvær álíka mikil áhrif á netnotkun, en með öfugum formerkjum, sem skýrir hvers vegna breytan “stærð byggðarlags” hafði ein sér ekki marktæk áhrif á netnotkun. Niðurstöðuna má því túlka svo: 1) í byggðarlagi af gefinni stærð eykst netnotkun eftir því sem staðbundnum vefsetrum fjölga; 2) ef fjöldi staðbundinna vefsetra er gefinn, eykst netnotkun eftir því sem byggðarlög eru smærri. Sinai og Waldfoegel (2003) fullyrða að rannsóknin sýni, að Netið sé hlutlaust gagnvart þéttbýlismyndun: Netið auðveldar fjölskyldum (neytendum) að búa í borgum og auðveldar þeim einnig að búa í dreifbýli og áhrifin eru álíka mikil.

Hinn hagsýni maður er í senn framleiðandi og neytandi og ákvörðun um búsetu ræðst bæði af neysluúrvali og atvinnumöguleikum. Framboð starfa, einkum fyrir sérmenntað fólk, hefur yfirleitt verið lítið í dreifbýli en hugsanlegt er að með nýja fjarskiptakerfinu skipti búseta starfsfólks minna máli en áður. Þeir sem vinna framleiðslustörf í verksmiðjum þurfa enn sem fyrr að mæta til vinnu á sameiginlega vinnustaði en hlutfall slíkra starfa á vinnumarkaði hefur lækkað undanfarna áratugi og hlutfall huglægrar vinnu í virðisaukanum hækkað. Hlutfallslega fleiri starfsmenn en áður vinna huglæg störf og starfa til dæmis við reikningshald, stjórnun, stefnumörkun, fjármál og lögfræðipjónustu eða forritun. Ætla mætti að allstór hluti fólks í huglægum störfum í hefðbundnum greinum og margir sem starfa í nýju þekkingargreinunum, svo sem við framleiðslu hugbúnaðar, geti sinnt störfum sínum án þess að mæta daglega á sameiginlegan vinnustað.

Leamer og Storper (2001) segja að inntak starfa ráði því hvort unnt sé að dreifa starfsfólkinu. Ef huglæg viðfangsefni eru stöðluð og kerfisbundin, er unnt að nota fjarskipti en ef viðfangsefni eru flókin, tímatengd og tengsl þeirra óljós er þörf á nærveru starfsfólks. Leamer og Storper fullyrða að í nýja hagkerfinu hafi þáttur flókinna skilaboða, sem ekki er unnt að kóða, vaxið jafnt og þétt. Umrádd boð eru laustengd við táknmál (ritmál, talmál og myndir) og kalla á viðveru aðila sökum þess að skilningur og traust myndast við persónuleg samskipti. Skilaboðin og persónutengslin ráðast samþímis, segja Leamer og Storper. Tímamótaverk

R.H. Coase (1937) um *Eðli fyrirtækisins* snýst einmitt um það hvernig kostnaður við samskipti, viðskiptakostnaður, mótar skipulag hagkerfisins, skiptingu umsvifa milli fyrirtækis og markaðar. Það er háð samningum hvort fólk, sem vinnur heima og sendir hugverk til fyrirtækis gegnum Netid, er sjálfstæður rekstraraðili eða hluti af fyrirtækinu – hvort um er að ræða viðskipti á markaði eða samskipti innan fyrirtækis. Skilin milli markaðar og fyrirtækis eru þó oft óljós. Ef tilgáta Leamer og Storper (2001) er þýdd yfir á tungu Coase, má orða hana svo, að kostnaður (viðskiptakostnaður) við að mæla og staðfesta boðsendingar útiloki yfirleitt fjarskipti í framleiðslu nema þegar huglæg verkefni eru stöðluð og kerfisbundin. Leamer og Storper telja því, að Netid og önnur ný fjarskiptatækni muni hraða uppbyggingu borga fremur en flytja fólk aftur í dreifbýlið.

5. Lokaorð

Rauntækni nýja hagkerfisins mun væntanlega móta og endurskapa félagstækni atvinnulífsins. Margs konar skipulagsbreytingar hafa þegar komið fram og nýrra er að vænta, en tilraunir fræðimanna til að spá um félagstækni nýja kerfisins eru veikburða. Ég hef tínt til rannsóknir sem virðast sýna að á neysluhlíð séu áhrif netviðskipta hlutlaus gagnvart þróun byggðar en á vinnumarkaðshlíð hvetji nýja fjarskiptatæknin til áframhaldandi uppbyggingar þéttbýlis. Í síðari iðnbyltingunni liðu áratugir áður en öll áhrif af rafvæðingu á skipulag atvinnulífsins höfðu komið fram og líklega mun langur tími líða áður en áhrif nýju rafendatækninnar og Netsins blasa við. Rannsóknir á líklegri þróun eru ekki afgerandi heldur fróðlegar ágiskanir, jafnvel þótt treysta mætti gögnunum og tölfræðiaðferðunum sem notuð eru, en jafnvel það er álítmál.

Heimildir

- Baily, M., og D. Farrell (2006). Breaking down barriers to growth. International Monetary Fund, Finance and Development, mars, 1-13.
- Benkler, Y., (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven: Yale University Press.
- Brynjolfsson, E., og L. Hitt (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(1), 23-48.
- Chandler, A. D., Jr. (1990). *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, Mass.: Belknap Press.
- Coase, R. H., (1937). The nature of the firm. *Economica* 4 (n.s.), 386-405.
- Congressional Budget Office (2007). *Labor Productivity: Developments Since 1995*. The Congress of the United States, mars.
- David, P. A., (1990). The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox. *American Economic Review*, 80 (maí), 355-61.
- David, P. A. (1990). The dynamo and the computer: The modern productivity paradox in a not-too-distant mirror. Birtist í *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*. París: OECD: 315-45.
- Devine, W. D., Jr. (1983). From shafts to wires: Historical perspectives on electrification. *Journal of Economic History*, 43 (júni), 347-72.
- Drucker, P., (1983). *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. Transaction Publishers.
- Economides, N., (2006). Public policy in network industries. New York University School of Law: Law and Economics Research Paper No. 06-49.
- Eisenberg, R. S., (2006). The story of Diamond v. Chakrabarty: Technological change and the subject matter boundaries of the patent system. Birtist í J. C. Ginsburg og R. C. Dreyfuss, *Intellectual Property Stories*. New York: Foundation Press.
- Ellison, G., og S. F. Ellison (2005). Lessons about markets from the internet. *Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 139-58.
- Epstein, R. A., (2003). Steady the course: Property

- rights in genetic material. Law School, University of Chicago: Law and Economics Working Paper No. 152 (2nd Series).
- Friedman, D., (2000). *Law's Order: What Economics has to Do with Law and Why it Matters*. Princeton: Princeton University Press.
- Ginsburg, J. C., og R. C. Dreyfuss (2006). *Intellectual Property Stories*. New York: Foundation Press.
- Gordon, R. J., (2000). Does the New Economy measure up to the great inventions of the past? *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 49-74.
- Kindleberger, C. P., (1983). Standards as public, collective, and private goods. *Kyklos*, 36(3), 377-96.
- Koebner, R. (1959). Adam Smith and the Industrial Revolution. *Economic History Review, Second Series*, XI(3), 81-91.
- Leamer, E. E., og M. Storper (2001). The economic geography of the internet age. National Bureau of Economic Research, Working Paper 8450.
- Lemley, M. A., (2002). Intellectual property rights and standard setting organizations. UC Berkeley School of Law: Public Law and Legal Theory Research Paper Series, No. 84.
- Lessig, L., (2006). *CODE, Version 2.0*. New York: Basic Books.
- McGee, J., og T. A. Sammut Bonnici (2002), Network industries in the New Economy. *European Business Journal*, (14), 116-132.
- Menell, P. S., (2007). The property rights movement's embrace of intellectual property: True love or doomed relationship? UC Berkeley School of Law: Public Law Research Paper No. 965083, febrúar.
- Merges, R. P., (1996). Property rights theory and the commons: The case of scientific research. Birtist í E. F. Paul, F. D. Miller, Jr. og J. Paul, *Scientific Innovation, Philosophy, and Public Policy*. New York: Cambridge University Press.
- Mokyr, J., (2002). *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton: Princeton University Press.
- Morton, F. S., F. Zettelmeyer og J. Silva-Risso (2002). Consumer information and price discrimination: Does the internet affect the pricing of new cars to women and minorities? Yale School of Management Working Paper No. ES-15.
- Nelson, R. R., (2002). Tengsl vísinda og nýsköpunar: tilfelli smárans. Birtist í Þráinn Eggertsson (rits.), *Tækninnar óvissi vegur*. Reykjavík: Háskólaútgáfan, 116-50.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. New York: Cambridge University Press.
- Perkins, R., og E. Neumayer (2007). A brave new geography of the internet age? The determinants of telecommunication growth in historical perspective. London School of Economics, Department of Geography and Environment. Fæst hjá SSRN: <http://ssrn.com/abstract=968668>
- Posner, R. A., (2005). Intellectual property: The law and economics approach. *Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 57-73.
- Reiner, M., M. Roma og I. Vansteenkiste (2005). *Regulatory Reforms in Selected EU Network Industries*. European Central Bank, Occasional Paper Series, apríl.
- Schurr, S. H., C. C. Burwell W. D. Divine og S. Sonenblum (ritstj.) (1990). *Electricity in the American Economy: Agent of Technological Progress*. Westport Conn: Greenwood Press.
- Sinai, T., og J. Waldfogel (2003). Geography and the internet: Is the internet a substitute or a complement for cities? National Bureau of Economic Research: Working Paper No. 10028.
- Varian, H. R., J. Farrell og C. Shapiro (2004). *The Economics of Information Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Þráinn Eggertsson (1990). *Economic Behavior and Institutions*. New York: Cambridge University Press.
- Þráinn Eggertsson (2005). *Imperfect Institutions: Possibilities and Limits of Reform*. Ann Arbor: Michigan University Press.