

Våra genetiska olikheter befäster idén

Aristoteles skrev den klassiska sammanfattningen av retoriken: »konsten att, vad det än gäller, finna det som är bäst ägnat att övertyga». Han ägnade bland annat stor vikt åt de språkliga »figurer» som skulle användas, och i listan över dessa kommer antitesen, dvs utnyttjandet av motsatser, allra först. Det faktum att antitesen är ett så effektivt retoriskt verktyg gör att vi har svårt att i det enskilda fallet uppmärksamma att motsatsställningen kan vara helt artificiell och att den hindrar förståelse av verkligheten.

Två sådana begrepp som placerats i retorisk motsats är arv och miljö. Denna motsats är artificiell och har effektivt försvårat en vidare förståelse av vad vi menar när vi säger att en mänsklig egenskap har en viktig ärftlig komponent. Speciellt kraftig blir reaktionen när det hävdas att mänskligt beteende eller personligheter till en betydande del styrs av gener, att beteende är ärftligt [1, 2]. De som är fångade av den klassiska retoriska figuren tror nämligen att detta påstående innebär att beteendet eller egenskapen inte skulle kunna påverkas t ex genom uppfostran och samhälleliga åtgärder. Inget kan vara felaktigare.

Enligt den moderna biologins så kallade centrala dogm är ju våra geners funktion att reglera uttrycket av olika proteiner i våra celler. De genetiska olikheter som finns mellan oss människor utgörs således av större eller mindre skillnader i något eller några av de nära 100 000 proteiner som vår arvs massa innehåller instruktionerna för. Några av oss kan ha haft oturen att födas med en gen som är så defekt att ett väl fungerande protein inte uttrycks. Vi kan då drabbas av någon sjukdom som är lätt igenkännbar som t ex cystisk fibros, immunbrist eller Hirschsprungs sjukdom. I flertalet fall manifesteras dock de genetiska skillnaderna inte i så lätt iakttagbara skillnader utan i stället i att vi har mer eller mindre av ett reglerande protein i specifika celler i kroppen.

Det kan finnas skillnader mellan individer i t ex receptorer för transmittorsubstanser eller i de mekanismer som syntetiserar eller inaktiverar transmittorsubstanser. Skillnaderna leder till kvantitativa, inte kvalitativa, skillnader i hur signaler överförs mellan nervceller. Skillnader kan också finnas vad

gäller den hastighet varigenom celler i hjärnan utmognar, flyttar sig till sin slutliga position, eller sänder ut utskott och bildar synapser. Alla dessa typer av förändringar leder till att det kan finnas skillnader i hur hjärnan reagerar på signaler från omgivningen eller från andra delar av kroppen.

Det vi fått i arv är alltså en serie proteiner som tillsammans bygger upp våra celler på ett sådant sätt att de kan anpassa sig till och lära sig av de stimuli som bland annat omgivningen förmedlar. Våra små ärftliga olikheter gäller hur snabbt och på vilket sätt den anpassningen sker. För att använda termerna arv och miljö skulle man kunna säga att det vi ärver är ett visst sätt att förändra oss som svar på miljöinflytanden, inte ett sätt att för tid och evighet förhålla oss till varje typ av miljö.

Modern evolutionsteori hävdar att den enhet som är utsatt för ett evolutionstryck (ett behov att anpassa sig till miljön) är den enskilda genen. Produkterna av de enskilda generna är alltså ständigt utsatta för ett omfattande miljöinflytande. Det helt dominerande miljöinflytandet för varje gen är givetvis alla de andra gener som fortplantas samtidigt. Denna anpassning har fungerat så väl att genprodukterna samverkar till uppkomsten av en individ. Denna anpassning är emellertid inte färdig i och med att spermien och äggcellen smälter samman. Det händer mycket från konception till individ.

Ett av de bäst studerade exemplen på detta individblivande är utvecklingen av vårt immunförsvar. Under den tidiga fosterutvecklingen bildas T-lymfocyter som kan reagera på en otalig mängd olika proteiner eller proteinfragment, och B-lymfocyter som kan göra antikroppar mot strängt taget alla proteiner. En del av dessa proteiner finns i den egna kroppen. Det vore uppenbarligen katastrofalt om immunsystemet satte igång att bekämpa celler som bär kroppens egna proteiner; sådana lymfocyter som reagerar på kroppsegna proteiner måste elimineras. Men det vore också olyckligt om kroppen reagerade med en fullt utvecklad inflammatorisk reaktion på vanliga proteiner i födan eller i den omedelbara omgivningen. Den slutliga anpassningen av immunsystemet fortsätter därför långt förbi födelsen.

Vi vet att också hjärnan utvecklas under större delen av fostertiden och att den fortsätter att modifieras under

de första barnaåren. En av de mest dramatiska händelserna är att en betydande del av de bildade nervcellerna dör genom programmerad celldöd medan de som överlever fortsätter att förfinas sitt synaptiska kontaktnät. Vi vet nu att dessa processer kan fortsätta långt upp i vuxenlivet och att de blir speciellt viktiga i samband med patologiska processer. Om en viss region av hjärnan, t ex en som styr funktionen i delar av vänstra handen, skadas på ett irreparabelt sätt kan andra delar av hjärnan som tidigare mest sysslade med andra saker lära sig att sköta också den uppgiften. Detta är den neuronala bakgrunden till den betydelsefulla rehabiliteringsträningen.

Vi vet inte exakt vad det är som styr att mer än hälften av nervsystemets celler elimineras i det tidiga neuronala individblivandet. Men det är klart att samtidigt med bortfallet av celler sker en enorm ökning av antalet synapser mellan nervceller [1], och denna nybildning av synapser pågår upp i 2–3-årsåldern. Även om antalet synapser inte ökar därefter sker en fortsatt finjustering av nervernas kontakter med varandra. Den fortgår med hög hastighet under tiden fram till puberteten, men avstannar inte helt förrän vi dör. Den del av synapsbildningen som sker före födelsen styrs i någon del av sinnesintryck, men också av hormoner, infektioner, näringstillförsel.

Hur vi lär oss språk är ett intressant exempel på hjärnans gradvisa utveckling. Vi människor har jämfört med andra djurarter en unik medfödd språklig begåvning. Under det första levnadsåret (och eventuellt t o m dessförinnan) lär sig barnet att känna igen olika språkljud. I början är alla sorters ljudintervall intressanta, men så småningom koncentrerar sig intresset till den typ av språkljud som är karakteristiska för modersmålet (kanske speciellt i den bokstavliga bemärkelsen av moderns språk). Barnet har lärt sig att snabbt igenkänna vissa typer av språkljud, men samtidigt förlorat den generella förmågan att känna igen alla sorters språkljud. Detta är alltså en typisk inlärningsprocess som innebär att nära nog universell genetiskt styrd potential övergår i specifik kompetens hos individen.

När barnet blir äldre koncentreras dess intresse inte till ljudenheterna utan till de språkliga enheterna, dvs till grammatik och semantik. Vi vet att

Om allas lika värde

barn upp till omkring 8 till 10 års ålder har en fenomenal förmåga att generera grammatik [3]. När barn i den åldern, uppväxta med föräldrar med olika språklig bakgrund, träffas har de förmågan att skapa helt nya språk – så kallade creolspråk – med fungerande men icke-traditionell grammatik. Den så kallade Rinkebysvenskan är ett modernt exempel på ett sådant creolspråk. Även denna förmåga går så småningom förlorad när de språkliga synapskopplingarna etablerats. Vi ärver en basal förutsättning att tala, men för att det skall bli ett språk krävs samspel med andra människor under en kritisk period av barnets liv. Generna ger den klaviatur som miljöinflytandena spelar på.

Vissa typer av färdigheter kan således påverkas av miljöinflytanden på ett grundläggande sätt långt upp i åren (om man nu anser att 10 års åldern är långt upp i åren). Det förefaller rimligt att antaga att denna möjlighet till sen miljöpåverkan speciellt gäller typiskt mänskliga egenskaper. Andra mer grundläggande egenskaper där vi skiljer oss föga från våra nära släktingar bland djuren påverkas sannolikt mindre efter födseln. Icke desto mindre är dessa gener utsatta för ett enormt miljöinflytande.

Det mest dominerande inflytande som en viss gen utsätts för, som redan nämnts, är trycket från alla de andra 80 000–100 000 gener som genom olika kombinationer lyckats hamna i samma uppsättning kromosomer. Dessa andra gener begränsar starkt vad den enskilda genen kan hitta på. Inom kvantitativ genetik skiljer man därför mellan additiva geneffekter, som är oberoende av den genetiska bakgrunden och således lika för föräldrar och barn, och icke-additiva geneffekter, som beror av den genetiska bakgrunden och således inte oförändrade överförs mellan generationer. Vi kan därför skilja mellan heritabilitet i vid bemärkelse, som är summan av geneffekter, och heritabilitet i snäv bemärkelse, som bara beaktar additiva geneffekter.

Inget sammanhang är väl diskussionen om arvets betydelse hetare än vad det gäller nedärvningen av IQ, det förkättrade måttet på intelligens. Författarna till boken »The bell curve» [4] hävdade att eftersom deras meta-analys av ärftligheten av IQ antydde en heritabilitet på nära 60 procent fanns en klar risk att USA skulle utvecklas till ett tvådelat klassamhälle: En underklass

med kognitiva begränsningar skulle kunna styras av en intellektuellt dominerande överklass som inavlas. I en ny analys [5] visas att heritabiliteten för IQ i snäv bemärkelse antagligen inte är mer än ca 34 procent. Överföringen av just denna egenskap mellan föräldrar och barn blir då inte så stark att skräckscenariot blir särskilt troligt.

Nästa massiva miljöinflytande är naturligtvis det som modern ger medan fostret utvecklas i livmodern. Det miljöinflytande som hennes sjukdomar, hormonspegel, drogmisbruk eller fysisk skada utövar har ju barnet när det föds och detta räknas traditionellt till vårt arv. Detta har nyligen uppmärksammats och man har gjort beräkningar av vad det innebär att tvillingar inte bara har en likartad (eller identisk) genupsättning utan att de också har utsatts för identiska miljöinflytanden under de första nio månaderna. Det förefaller som om dessa perinatale inflytanden kan vara starka även när det gäller t ex ärftlighet av IQ [6].

Den tidigare improduktiva uppdelningen i två läger – de som hävdar att mänskliga egenskaper, som t ex de som mäts med IQ-test, är ärftliga och de som hävdar att ärftlighet inte spelar någon roll – har givit plats för en syn. Det finns ett starkt genetiskt inflytande, men det är formbart av omgivningsinflytanden. Alltifrån andra gener, via händelser under fosterlivet, upp till åtminstone puberteten. Det synes också finnas en åldersberoende ökning i heritabiliteten för IQ [6], vilket möjligen kan tas som intäkt för att individuellt utformad skolning kanske är viktigare än vi har trott. Möjligen antyder det också att om alla barn utsätts för en likartad miljö kommer betydelsen av de ärftliga komponenterna att öka i betydelse. Detta vore verkligen ironiskt, eftersom det starkaste motståndet mot tanken att mänskliga egenskaper i någon mening nedärvs ofta har framförts av dem som velat ha helt kollektiva och likformiga uppväxtbetingelser för alla barn.

Låt mig avslutningsvis återknyta till det evolutionära perspektivet. Det är idag högsta politiska korrekthet att hävda betydelsen av biologisk mångfald när det gäller djur och växter. Anledningen till att sådan ärftlig biologisk mångfald är så viktig är att vi aldrig kan veta precis vad som kommer

KRÖNIKÖR

BERTIL FREDHOLM

professor, institutionen för fysiologi och farmakologi, Karolinska institutet, Stockholm.

”Vi vet inte vilka egenskaper som i en framtida hypotetisk situation kommer att vara viktigast för mänsklighetens överlevnad. Det är därför som alla människor är lika mycket värda.”

att hända, hur miljön kommer att utvecklas, och därför kan vi inte veta vilka former och arter som har bäst möjligheter i framtiden. Betydelsen av genetisk mångfald, t ex i olika mentala egenskaper hos människor, är likartad. Vi vet inte vilka egenskaper som i en framtida hypotetisk situation kommer att vara viktigast för mänsklighetens överlevnad. Det är därför som alla människor är lika mycket värda. Denna demokratiska grundvärdering har alltså en mycket stark biologisk grund. Man skulle med en retorisk turnering kunna säga att vi människor alla är lika värda just därför att vi genetiskt är så olika.

Referenser

1. Lagercrantz H, Aperia A, Ritzén M, Rydelius PA, eds. Genetic versus environmental determination of human behaviour and health. Acta Paediatrica Suppl 1997; 422.
2. Plomin R. The role of inheritance in behavior. Science 1990; 248, 183-8.
3. Pinker S. The Language Instinct. New York: William Morrow and Co, 1994.
4. Herrnstein BJ, Murray C. The bell curve: Intelligence and class structure in american life. New York: Free Press, 1994.
5. Devlin B, Daniels M, Roeder K. The heritability of IQ. Nature 1997; 388: 468-71.
6. McGue, M. The democracy of genes. Nature 1997; 388. 417-8, 1997.