

Arv eller miljø?

Mange molekylærbiologer og genetikere er forudindtagede i deres syn på betydningen af arv og miljø, mener kritikere af de dominerende forklaringer på organismers udvikling. Generne udråbes på forhånd til de primære årsager.

Af Mia Krause

■ Arv eller miljø? Dette spørgsmål er blevet stillet mange gange i forbindelse med diskussioner omkring oprindelsen af vores træk – fysiske såvel som adfærdsmæssige. Har du arvet dit temperament, eller er det noget, du har tilegnet dig gennem din opvækst? Afhængig af den gældende overbevisning i samfundet og i de dominerende videnskabelige miljøer er sådanne spørgsmål blevet besvaret meget forskelligt igennem tiderne. Nogle epoker forklarede alt ud fra barndomsstraumer, mens andre (som den nuværende) populært hælder mere til at besvare disse spørgsmål med genetiske algoritmer.

Forsøg på integration

Men behøver vi at vælge side hver gang? Er der alternativer til den evindelige mudderkastning over arv-miljø kløften? Det mener blandt andre den amerikanske psykolog Susan Oyama, der i 1985 skrev bogen *The Ontogeny of Information*. Her introducerede hun "Developmental Systems Theory" (DST), der er en ny måde at forstå dannelsen af biologiske organismer på. Bogen og hendes følgende bøger med samme tema er en reaktion på den måde, genetikken har fået arv-miljø debatten til at blusse op igen.

Susan Oyama forsøger at gå bag om de data, molekylærbiologien lægger frem, ved at undersøge, hvorvidt der kan sættes spørgsmålstejn ved

de forudsætninger (eller fordomme), molekylærbiologerne har til de biologiske systemer, inden de sætter deres eksperimenter op eller samler data ind.

Og hvad er så det nye, kunne man spørge. Er det ikke bare endnu et indlæg fra miljø-siden? Susan Oyama og de folk, hun omgiver sig med i sit bud på et nyt paradigme, mener nej. Det, de vil, er en sammentænkning og dermed integration af de to lejre i en ny forståelse af udviklingen af biologiske organismer. Hun kritiserer i denne bevægelse de dominerende molekylærbiologiske forklaringer på flere centrale punkter.

Forudindtagede genetikere

Som første og vigtigste punkt i kritikken påpeger hun nødvendigheden af, at ingen faktor på forhånd må tildeles "højere årsagskraft" (primær kausalitet) i forhold til andre i den studerede biologiske organisme. Dette vil de fleste nok give hende ret i, men ikke desto mindre mener hun, at molekylærbiologer (og især genetikere) på forhånd har udråbt generne til de primære årsager og miljøet til sekundære eller "andenrangs" årsager. At foretage denne gradbøjning af årsager, før man går i gang med at studere systemet, er ifølge Susan Oyama ufrugtbar. Hun mener, at de årsager eller ressourcer, der påvirker udviklingen af en organismes træk, vekselvirker på komplekse og ikke-additive måder (dvs. at

man altså ikke blot kan lægge årsagerne sammen og få virkningen), og at gen/miljø opdelingen blot er én af mange måder at dele alle disse faktorer op på.

Afslørende sprogbrug

Det andet punkt i hendes kritik af molekylærbiologiens metode er dens nedprioritering af, hvad man kan kalde "kontekst-afhængighed" – altså, at den ser bort fra betydningen af, at enhver årsag er afhængig af tilstanden i resten af systemet. Tydelige eksempler på dette ses, når et gen får navn efter en specifik sygdom, selvom genet reelt er involveret i mange forskellige processer i forskellige celletyper, og at der kun i visse tilfælde er set et sammenfald mellem en fejl i genet og den pågældende sygdom.

Dette og andre lignende eksempler nedvurderer efter Oyamans mening de komplekse samspil, der danner en organisme igennem dens udvikling, og giver dermed en falsk fornemmelse af, at genet forudbestemmer (determinerer) organismens skæbne. Denne retorik underforstår nemlig, at den modne organismes karakteristika (organismens "fænotype") så at sige ligger gemt i genet, hvis opgave det så er at udfolde det gemte. Denne opfattelse af generne som deterministiske genfindes i meget af den genetiske retorik. Man taler bl.a. om genetets "penetrans", dvs. dets evne til at "slå igennem" med

det karakteristiske træk, man har set det forbundet med. Hvis f.eks. et gen kun sjældent optræder sammen med den sygdom, det er blevet forbundet med, har dette gen en lav penetrans.

Et andet problematisk eksempel på molekylærbiologers sprogbrug er ifølge Oyama begrebet "fænokopi". Hvis man f.eks. har fundet, at der er en sammenhæng (korrelation) mellem en given sygdom (en fænotype) og en mutation i et bestemt gen, og det så viser sig, at et individ godt kan have sygdommen uden samtidig at have det defekte gen, taler man om en "fænokopi".

Denne sprogbrug indeholder ifølge Susan Oyama en unødvendig nedvurdering af andre årsager end de genetiske, idet en original jo i sagens natur er mere værd end kopien. Men hvad er egentlig original og kopi, spørger Oyama?

Det udvidede arvelighedsbegreb

Det gængse arvelighedsbegreb får også en del kritik med på vejen af Oyama. Arv er blevet sat lig med gener, hvilket efter hendes opfattelse besværliggør en dybere forståelse af, hvad der egentlig foregår i en organismes udvikling. Hun argumenterer derfor for en udvidelse af arvelighedsbegrebet til at omfatte en bred vifte af ressourcer, der vekselvirker i konstruktionen af en organismes livscyklus. Det er i den forbindelse ikke småting, der defineres som arvelige,

heriblandt ændringer af DNA-molekylet, der ikke er sekvensrelaterede (f.eks. bindingen af proteiner, påsætningen af methylgrupper o. lign.); kemiske gradienter i cellen; organismer, der lever i symbiotisk forhold med vores krop (som f.eks. tarmbakterier); næringsstoffer; temperatur i det omgivende miljø; yngelpleje osv. osv.

De sidstnævnte overskrider altså her arv/miljø kløften som de fleste kender den, og bliver i stedet en del af det udvidede arvelighedsbegreb.

Og hvad skal det så gøre godt for? Ifølge Oyamas teori er lighedstegnet mellem arv og gener forfejlet, idet det igen er en konsekvens af vores underforståede prioritering af generne som primære, og at vi dermed undervurderer overførslen af andre faktorer fra den ene generation til den næste. Er det f.eks. meningsløst, når vi taler om "social arv", eller er der noget om, at en organisme til en vis grad formes ud fra den sociale sammenhæng den fødes ind i?

Organisme-miljø-systemer

I det hele taget kritiserer Oyama den underforståede tese, at generne så at sige repræsenterer det voksne individ. Den samlede sekvens af vores genom kaldes vores "genotype", mens det samspil af karakteristika, der fremtræder i den modne organisme som nævnt kaldes for organismens "fænotype". Disse begreber stilles tit overfor hinanden i den molekylærbiologiske retorik, hvorfor man ofte ser beskrivelser af træk, der overføres fra den ene generation til den næste. Dette er i høj grad en misforståelse af de faktiske forhold, mener Oyama, idet hverken træk eller repræsentationer af træk overføres til afkommet. I stedet dannes eller rekonstrueres træk i løbet af en organismes udvikling.

Forestillingen om instinkter som genetisk forudbestemte træk kritiseres også i denne sammenhæng, idet det påpeges, at det blot er træk, der med stor sandsynlighed konstrueres i løbet af en normal fosterudvikling.

Individet er altså ifølge

Oyama ikke forudbestemt af nogle enkeltfaktorer, men må forstås som et samlet system, der inkluderer organismen og en relevant del af dens miljø. En organismes livscyklus rekonstrueres således igennem dens udvikling (f.eks. i menneskets tilfælde fra befrugtet æg over foster, barn, ung, voksen og gammel) – og vel at mærke kun, hvis alle de nødvendige ressourcer er til stede på de rigtige tidspunkter i forløbet.

Men vil det så sige, at vi ikke er evolutionært formede via naturlig selektion til at fremtræde i lige præcis den nuværende perfektionerede form? Nej, mener Oyama, for evolution handler ikke om, at organismer eller populationer optimeres eller formes af deres miljø, men om organisme-miljø-systemer, der ændres over tid. Vi er altså i konstant samspil med vores miljø og påvirker det, lige så vel som det påvirker os. Et eksempel på dette er en bæver, der laver en hule, hvori den føder sine unger. Ungerne vokser op i hulen, og bæveren har dermed ændret sine omgivelser og videregivet dette ændrede miljø til sit afkom.

Fra fornærmelse til omtanke

Molekylærbiologernes syn på biologiske organismers udvikling har de sidste tiår i høj grad domineret forklaringerne af, hvordan biologiske systemer hænger sammen. Men for kort at opsummere de vigtigste pointer fra Susan Oyama og de øvrige folk bag "Developmental Systems Theory", er molekylærbiologerne forudindtagede om, hvordan biologiske systemer hænger sammen. Molekylærbiologerne prioriterer således generne over alle andre faktorer, der påvirker systemet, de forudsætter direkte (lineære) sammenhænge mellem gener og træk i den modne organisme, glemmer, at der faktisk sker en udvikling, og nedvurderer i det hele taget vigtigheden af konteksten (dvs. miljøfaktorer og systemets tilstand).

Som uddannet genetiker må jeg indrømme, at jeg først blev

lettere fornærmet over at læse denne kritik af hele det molekylærbiologiske felt. Især måske, fordi det ikke var møntet på konkrete data, som er det, vi normalt diskuterer indbyrdes, men på hele den bagvedliggende teoretiske stillingtagen til det, der undersøges. Da det i felten anses for en dyd at forholde sig objektivt til tingene, er det meget provokerende at hævde, at vi så at sige trækker en masse udtalte forestillinger ned over de systemer, vi kigger på.

Alligevel kunne jeg ikke lade være med at tænke over Oyamas argumenter, og forsøger derfor nu så vidt muligt ikke at sætte nogen årsager højere end andre, når jeg opstiller mine eksperimenter i laboratoriet.

En kritik til inspiration

Dette er meget interessant, men dog ikke helt nemt. Et grundlæggende spørgsmål til al viden-skab er jo, hvorvidt det overhovedet er muligt at være fordomsfri og dermed objektiv, før man går i gang med sine undersøgelser. Spørger man ikke netop altid ud fra en bestemt overbevisning, bevidst eller ubevidst?

...og som man spørger får man jo som bekendt svar. Hvis vi som molekylærbiologer, uden at være klar over det, rangordner faktorerne i systemet, inden vi begynder på vore eksperimenter og andre empiriske studier, vil disse underliggende dogmer afspejles i data, og måske især i, hvordan vi fortolker dem.

Kritikere af Oyamas teori har påpeget, at teorien ikke opstiller alternativer, men blot kritiserer det gængse paradigme. »Det kan godt være, I har ret«, siger mange genetikere, »men hvad vil I dog have vi skal gøre ved det? Hvilke faktorer skal vi så kigge på, og hvor går grænserne for dette udviklingssystem, I snakker om?« Til dette svarer Susan Oyama ofte, at hun håber, at denne venligt mente kritik tages op i feltet og måske inspirerer til nye måder at tænke over – og dermed studere – udviklingen af biologiske organismer. Og siden hvornår må man ikke stille spørgsmål uden selv at have svaret? ■



Om forfatteren

Mia Krause er ph.d.-studerende ved Genetisk Afdeling, Molekylærbiologisk Institut samt Center for Naturfilosofi og Videnskabsstudier, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

Tlf. 3532 2103 / 04

E-mail: miak@biobase.dk

Referencer:

Susan Oyama *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution* Duke University Press - Maj 2000 (ny udgave)

Susan Oyama *Evolution's Eye: A Systems View of the Biology-culture Divide (Science and Cultural Theory)* Duke University Press - Maj 2000

Susan Oyama (Editor), et al *Cycles of Contingency: Developmental Systems and Evolution* Bradford Book - Marts 2003