

Epigenetisk/kontekst-avhengig informasjon¹

Mange biologer tror ikke lenger at DNA styrer nærmest alt som skjer inne i cellen. Spesielt utviklingsbiologer oppdager nå flere og flere måter hvor avgjørende informasjon til å bygge kroppsform blir tildelt via form og struktur av embryoceller, inklusive informasjon fra både befruktet og ikke-befruktet egg.

Ordforklaringer:

Form: en distinkt utforming/fasong eller arrangement av kroppsdelene.

Cytoskjelett: Internt i cellen: Cytoskjelettet virker som ankerfester og transportveier for makromolekyler og organeller, og deltar i organisering og romlig plassering av innholdet i cellene. Noen av oppgavene til cytoskjelettet er cytoplasmestrømning, flytting av kloroplaster²

Eukaryote celler: Eukaryoter har en cellekjerne omgitt av en membran, samt bl.a. mitokondrier og mange andre organeller som mangler hos de prokaryote (se celle).

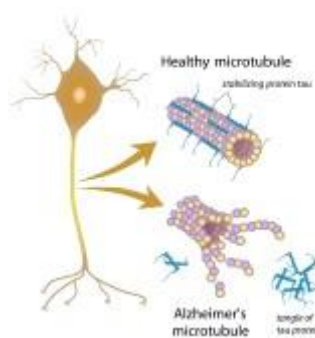
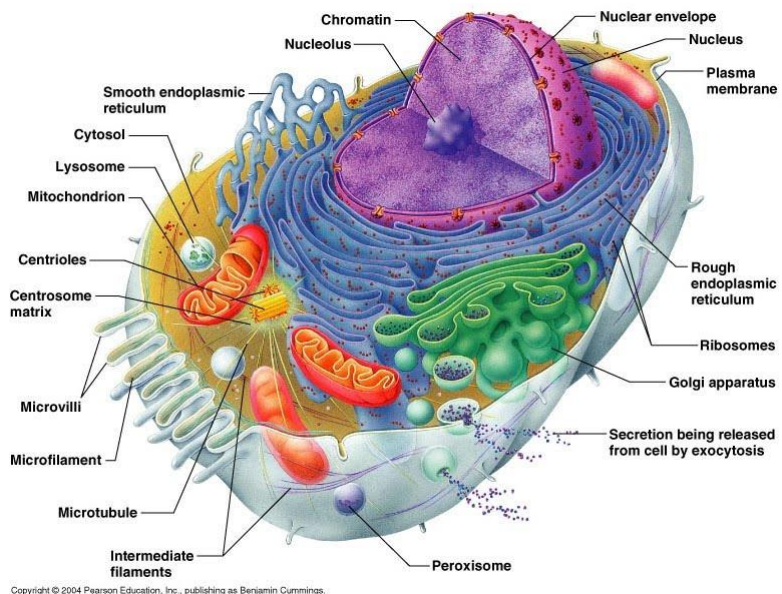
Bakterier er prokaryote, mens alle andre en- eller flercellede dyr er eukaryote.

Mikrotuber: rørformede, 24 nm tykke fibrer, bygd opp av proteinene α - og β -tubulin. Slike fibrer brukes ved celledelingen, ved intracellulær transport (se kinesin) og i flimmerhår. (snl)

Centriole: et par av svært små sylindriske organeller, nær kjernen i dyreceller. Involvert i utviklingen av spindelfibre i

celledelingen.

Eukaryote celler har interne skjelett for å gi dem form og stabilitet. Disse skjelettene har ulike slag av fibre, inkludert mikrotuber. Strukturen og



¹ Fra Darwins Doubt av S.C.Meyer; Ch. 14.

² <https://snl.no/search?query=cytoskjelett&x=0&y=0>

lokalisering av mikrotubene i cytoskjelettet influerer formen på og utviklingen av embryoet. Oppstillingen av mikrotuber innen embryo-celler, hjelper å distribuere essensielle proteiner som brukes under utvikling til spesifikke lokasjoner i cellen. Når de er dannet, utfører slike proteiner funksjoner kritiske for utviklingen av embryoet. Forutsetningen er at de blir levert til sine korrekte plasseringer, ved hjelp av preeksistente, presist formulerte oppstillinger av mikrotuber og cytoskjelett. Slik blir den presise arrangementen av mikrotuber i cytoskjelettet en form for kritisk, strukturert informasjon.

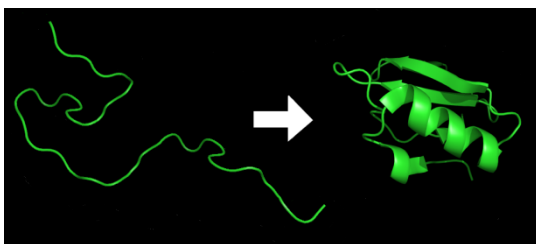
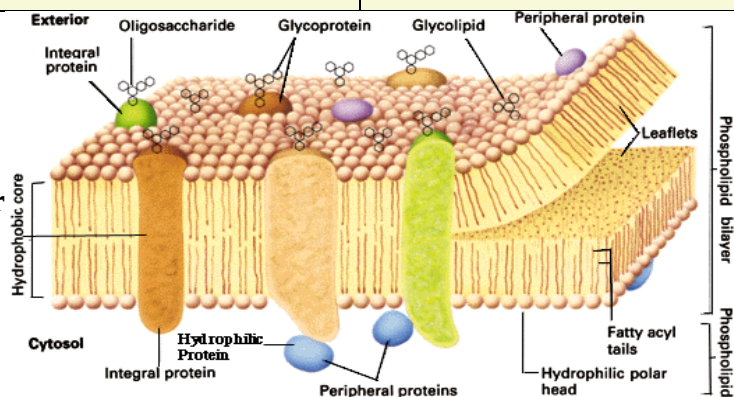
Påstand: Epigenetisk/kontekstuell informasjon spiller en avgjørende rolle i dannelses/sammensetning av dyr.

Eksempler som påviser at arv/endring av kroppsform avhenger av mer enn gener:

Saksområde:	Påvisning:	Begrunnelse/Kommentar:
Mønstre i cytoskjelettet	<u>Plassering</u> avgjør- en form for kritisk informasjon	Arves direkte; uavhengig av gener
Ione-kanaler og elektromagn. felt	Arrangering og plassering av ione-kanaler kan påvirke dyrets utvikling	Kunstige felt kan forårsake celle-vandring.
Suktermolekyler på cellemembran	Plassering spiller kritisk rolle i funksjonen de har	
Mål-punkter på celle-membran	Spesifikk lokasjon og fordeling avgjør funksjon	Plassering avgjøres ikke av genprodukt alene
Folding av proteiner	Mange proteiner folder seg ulikt avhengig av omgivelsene	Påvist i sammenlignende utviklingsbiologi
Morfogenetiske proteiner, regulerende gener og dGRNs	Disse avhenger alle av plasseringen av spesifikke, informasjonsrike, tidligere cellestrukturer	En har aldri opplevd at dGRNs er blitt endret med livskraftig avkom som følge
Cellestruktur	Resultat av både genetikk og tidligere 3-dim-struktur og organisering i celle,	Påvist ved forsøk at snitt i cellemembran arves direkte på encellede organismer

	cellemembran, og cytoskjelett	
--	-------------------------------	--

Cellemembranens målområder spiller en avgjørende rolle i utviklingen av embryoet, ved å tiltrekke molekyler til spesifikke plasser på indre celleoverflate. Når mange proteiner *folder seg ulikt*, etter hvor de befinner seg i cellulær kontekst, så viser det kontekst-avhengig informasjon.



Genprodukter forsyner nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelser for utvikling av 3-dim struktur for celler, organer og kroppsplaner. Derfor blir neo-Darwinisme er utilstrekkelig for å forklare dannelse av nye kropp-former. Darwinismen gir 'survival of the fittest', men ikke 'origin of the fittest'. Darwin har ikke klart å gi forklaring på

opphav til artene.

Epigenetiske mugasjoner?

Når flere blir oppmerksomme på de nye problemstillingene epigenetikken reiser, så spør mange, om ikke mutasjoner kan føre til større (makro) endringer her? Det viser seg at mutasjoner av epigenetisk informasjon, ikke er en realistisk vei for å genere nye livsformer:

1. Strukturene hvor epigenetisk informasjon er arvelige, membran mønstre og cytoskjelettet, er mye større enn DNA-strenger. Av denne grunn er ikke strukturene så sårbare for endringer fra mange vanlige mutasjonskilder på gener, slike som stråling eller kjemiske agenter.

2. I den grad cellestrukturen er utsatt for endringer, er disse endringene hovedsakelig sannsynlige å ha skadelige eller katastrofale konsekvenser. Sperman and Mangold utførte et eksperiment der de påtvang endringer i et viktig lager for epigenetisk informasjon, i løpet av embryo-perioden. Selv om resultatet hadde et interessant utseende, hadde det ikke sjanse til å leve opp, langt mindre formere seg.

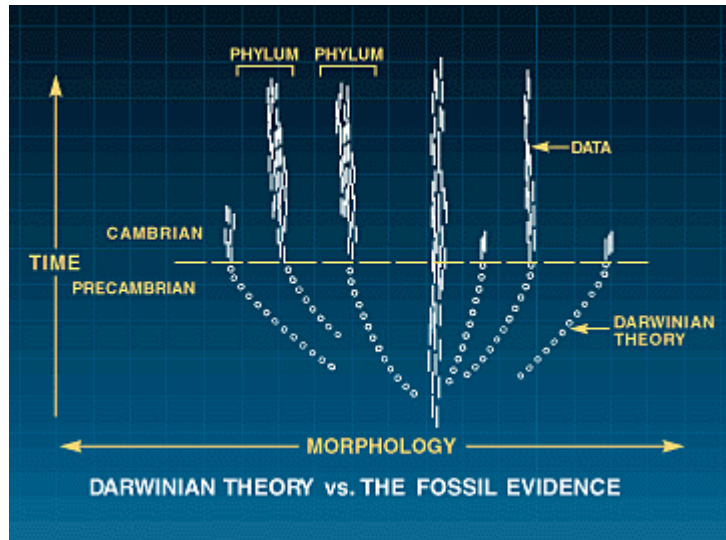


Den epigenetiske informasjonen som finnes i ulike celle-strukturer, er kritiske for utvikling av kroppsformer. F.eks. de regulerende proteinene laget av Hox-gener, og

dGRNs avhenger alle plasseringen av spesifikk informasjonsrik og pre-eksisterende celle strukturer. Derfor vil endring av disse celle-strukturene etter all sannsynlighet ødelegge noe avgjørende viktig i tidlig embryo-stadium. Det er for mange enheter som er avhengig av epigenetisk informasjon, til at slike endringer kan ha positive ja endog nøytrale effekter³.

Darwins bok (Origin of Species) skulle f.o.f. være en forklaring på oppkomsten av nye arter . Han *vedkjente* at mønsteret for tilsynekomsten av dyreartene ikke skjedde i henhold til hans gradvise utviklings-bilde for livets historie. Mens han levde ble det ansett være et spørsmål om ufullstendighet i fossilmaterialet. Problemet har ikke kommet nærmere noen

løsning, men nå er det et større og mer fundamentalt problem som påvirker hele den darwinistiske konstruksjonen: Neo-darwinistisk metodologi kan verken gjøre rede for opprinnelsen til nødvendig genetisk eller epigenetisk informasjon for å produsere nye livsformer.



Kjente mikroevolusjonære prosesser kan gjøre rede for mindre endringer som sykliske variasjoner innen fink-bestanden på Galapagos, bakteriers resistens mot antibiotika eller skifte av farge på nattsommerfugler. Men mange biologer argumenterer nå med at neo-Darwinistisk teori ikke gir tilstrekkelig grunn for opprinnelsen til nye kroppsformer, eller

begivenheter som den Cambriske eksplosjonen.

F.eks. utviklings-biolog Keit S. Thompson har uttrykt tvil hvorvidt stor-skala morfologiske endringer kan skyldes mindre endringer på gen-nivå. Biologene Gilbert, Opitz og Raff har forsøkt utvikle en ny evolusjonsteori som supplement til klassisk neo-Darwinism som de ikke finner kan gi tilstrekkelig forklaring på stor-skala makroevolusjonære endringer.

³ Fra Darwins Doubt av S.C.Meyer; Ch. 16

Det sier noe om omfanget av tvilen som er reist på dette området at så mange ledende biologer og palentologer stilt spørsmål ved tilstrekkeligheten til mekanismer ved neo-darwinismen og om opprinnelse til nye arter ut fra gen-mutasjoner spesielt: Gerry Webster og Brian Goodwin, Günter Theissen, Marc Kirschner, Jhn Gerhart, Jeffrey Schwartz, Douglas Erwin, Eric Davidson, Eugene Koonin, Simon Conway Morris, Robert Carroll, Gunter Wagner, Henz-Algert Beker og Wolf-Eckhart Lönnig, Stuart Newman og Gerd Müller, Stuart Kaufmann, Peter Stadler, Heinz Saedler, James Valentine, Giuseppe Sermoniti, James Shapiro og Michael Lynch.. De som hevder at det bare er en liten håndfull fanatikere som utfordrer neo-darwinismen må nok utvide synsfeltet noe⁴.



⁴ Webster and Goodwin, Form and Transformation; G. Theissen: 'The Proper Place of Hopeful Monsters in Evolutionary Biology; 351; M. Kirschner&J.Gerhart, The Plausibility of Life, 13; Schwarz, Sudden Origins,3, 299-300, Erwin, "Macroevolution is more than Repeated Rounds of Microevolution" Koonin, "The Origin at 150" 473-5; Carroll "Towards a New Evolutionary Synthesis",27; Wagner&Stadler, "Quasi-independence, Homology and the Unity of Type, Müller&Newman,"Origination of Organismal Form" Sermoniti: 'Why is a Fly not a Horse?'