

Den genetiske kode

Kroppens celler bruger den genetiske kode til at fortolke informationer, som er lagret i DNA. DNA informerer cellerne om, hvorledes de danner proteiner, som bruges til opbygning og styring af cellerne. Uden denne kode ville de genetiske oplysninger, man modtager fra sine forældre, være uforståelige.

Genetisk kode

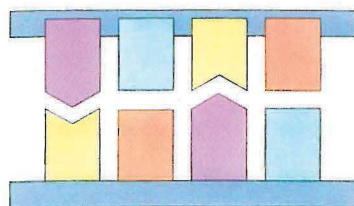
Den kemiske kode, som benyttes af DNA og RNA

Et DNA-molekyle indeholder en lang række kvælstofholdige baser, som er arrangeret i en bestemt rækkefølge. Den genetiske kode fortæller cellerne, hvordan de om-danner DNA's basesekvens til en sekvens af aminosyrer. Aminosyrer er byggestenen i proteiner, som bruges til opbygning og kontrol af celler.

Codon

En tre-base gruppe som bruges i den genetiske kode

Et »ord« i den genetiske kode kaldes for en codon. Hver codon består af tre baser, en triplet, og har en præcis betydning. Der findes fire slags baser, og de kan arrangeres i 64 forskellige tre-grupper. En codon specificerer en særlig aminosyre, eller viser hvor en kæde af aminosyrer skal begynde eller ophøre.



Dannelse af en codon

Dette diagram viser de fire mulige basepar i et DNA-molekyle. En codon består af tre basepar, arrangeret i vilkårlig rækkefølge.

Gen

En arveenhed som indeholder information om opbygningen af et særligt protein

DNA i menneskets celler indeholder mellem 50.000 og 100.000 gener. Hvert gen indeholder codoner, der fortæller cellen om, hvordan særlige proteiner laves. Proteiner bygger og styrer celler. Ved at danne forskellige proteiner på forskellige tidspunkter kan gener ændre cellers funktion. Gener er de grundlæggende arveenheder. De videreføres til næste generation uden at spaltes i mindre enheder. Et gen kan dog forekomme i forskellige former, kaldet alleler. Hver eneste levende organisme, som er dannet ved kønnet formering, har en særegen samling af alleler.

Proteinsyntese

Dannelsen af et protein

Celler kan kun danne proteiner ved at følge instrukser fra et gen. Denne proces kaldes proteinsyntese. Den foregår, når et gen bliver aktivt eller kommer til udtryk.

Kontrolgen

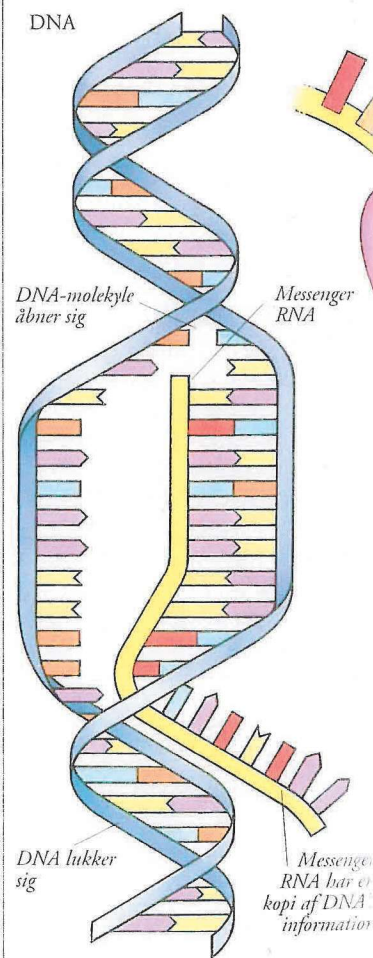
Et gen der påvirker udtrykket af andre gener

Nogle gener kommer næsten konstant til udtryk. Andre kommer kun til udtryk en enkelt gang. Kontrolgener danner proteiner, som »tænder og slukker« for andre gener.

Transkription

Kopiering af DNA's genetiske kode

Transkription er det første element i proteinsyntesen. Under transkriptionen skilles de to strenge i DNA-molekylet. Herefter samler enzymet RNA-polymerase en streng af messenger RNA ved at bruge en af DNA-strengene som skabelon. Når RNA-strengen er dannet, lukkes DNA-molekylet igen, og messenger RNA fjernes.



Transkription

Transkription starter med, at en del af et DNA-molekyle åbner sig. Herefter dannes et enkeltstrengt messenger RNA-molekyle stykke for stykke.

Translation

Tydning af en streng af messenger RNA

Translation er det andet trin i proteinsyntesen. Partikler af kemiske stoffer, kaldet ribosomer, bevæger sig langs strengen af messenger RNA. Ribosomerne tyder strengens instrukser, codon for codon. Vha. transfer RNA om-sætter ribosomerne disse instrukser til aminosyrer og danner et proteinmolekyle.

Genotype

Genetisk sammensætning af en celle eller en levende organisme

En levende organismes genotype er den genetiske information, som den arver fra sine forældre. Det omfatter gener eller alleler, der påvirker form, størrelse, farve og funktion. Genotypen omfatter også alleler, som eventuelt først kommer til udtryk i næste generation. Genotypen afgør, under på-virkning af miljøet, fænotypen.

Har Gobind Khorana

Indisk-amerikansk biokemiker
født 1922

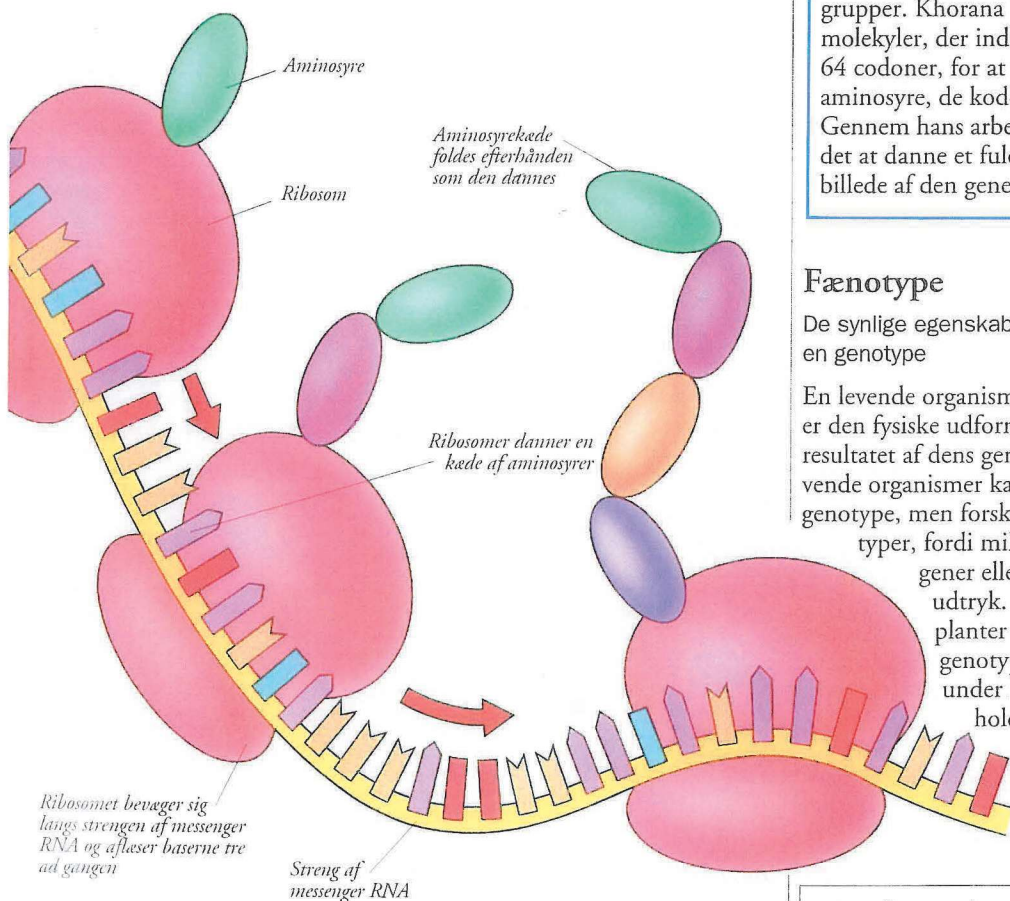


Khorana var en af de biokemikere, som var med til at bryde den genetiske kode. Da han begyndte at undersøge koden, vidste videnskabsfolk, at den fungerede vha. tre-base grupper, kaldet codoner. Der var kun fire forskellige baser, hvilket gav 64 forskellige kombinationer af tre-base grupper. Khorana byggede molekyler, der indeholdt alle 64 codoner, for at se, hvilken aminosyre, de kodede for. Gennem hans arbejde lykkedes det at danne et fuldstændigt billede af den genetiske kode.

Fænotype

De synlige egenskaber dannet af en genotype

En levende organismes fænotype er den fysiske udformning, der er resultatet af dens genotype. To levende organismer kan have samme genotype, men forskellige fænotyper, fordi miljøet påvirker gener eller allelers udtryk. Hvis to planter med samme genotype vokser under forskellige forhold, kan de f.eks. udvikle forskelligt udseende.



Translation

Under translationen knyttes et ribosom til en streng af messenger RNA og aflæser dens basepar. Vha. transfer RNA (ikke vist her) samles de aminosyrer, som baserne koder for. Hvis ribosomet når frem til en del af koden, som beder det om at stoppe, frigøres det færdige protein.

Se også under

Allel 42 • Aminosyre 30
Arvelighed 42 • Base 34 Celle 18
DNA 34 • Enzym 31 • Kønnets formering
160 • Messenger RNA 35 • Molekyle 25
Protein 30 • Ribosom 19
Transfer RNA 35

Kromosomer

Næsten hver eneste celle i kroppen har et sæt kromosomer. Disse strukturer lagrer DNA, som indeholder instrukser for cellens funktioner. Kromosomer videregiver det genetiske materiale fra en generation til den næste.

Kromosom

En struktur der indeholder det hele eller noget af en celleds DNA

DNA-molekyler er pakket sammen i trådlignende strukturer, kaldet kromosomer. I de fleste celler findes kromosomerne i cellekernen. Hos bakterier ligger DNA dog spredt i cellen. Kromosomer indeholder al den information, som er nødvendig for at få en celle til at fungere. De er derfor af vital betydning for cellen og følger med, når den deles.

Kromatin

Det stof som kromosomer er dannet af

Et kromosom indeholder et langt DNA-molekyle. Dette er viklet rundt om proteinmolekyler, kaldet **histoner**. Tilsammen udgør DNA og histoner et stof, kaldet kromatin. Kromatin har navn efter det græske ord for farve, fordi det let absorberer de kemiske farver, som biokemikere anvender for at gøre celledelene synlige.

Kromatider

Centromer

Menneske-kromosom

Dette kromosom består af to strenge, kaldet kromatider. De forenes af en centromer.

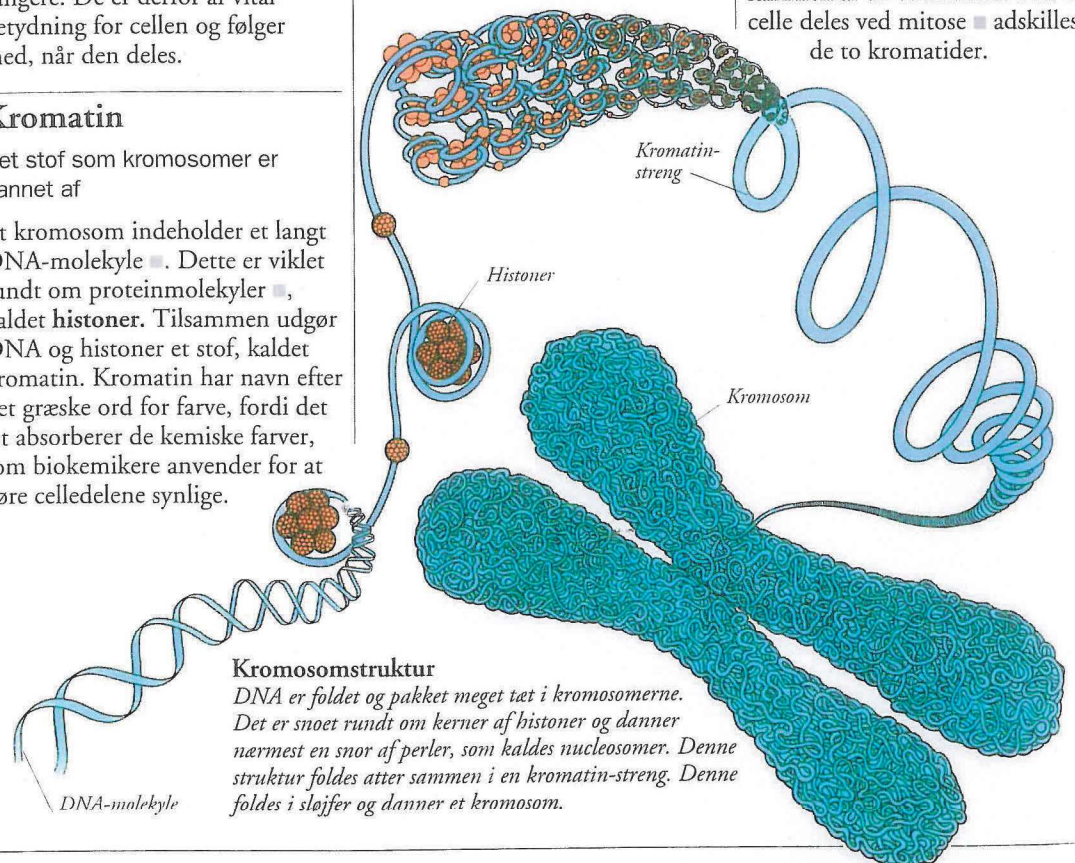
Kromosomer

Dette elektronmikroskopiske foto viser kromosomer (lyserøde), der samles midt i cellen før celledelingen.

Kromatid

En af de to strenge der er forbundet i et replikeret kromosom

Før en celle deles, kopieres eller replikeres et kromosom. Derved opstår et kromosom, som har to strenge kaldet kromatider. Det har en x-formet struktur, der holdes sammen af en centromer. Når en celle deles ved mitose adskilles de to kromatider.



Kromosomstruktur

DNA er foldet og pakket meget tæt i kromosomerne. Det er snoet rundt om kerner af histoner og danner nærmest en snor af perler, som kaldes nucleosomer. Denne struktur foldes atter sammen i en kromatin-streng. Denne foldes i sløjfer og danner et kromosom.

Kondenseret kromosom

Et tæt pakket kromosom, der er synligt i mikroskop

Når man iagttager celler i mikroskop, kan man sjældent se kromosomerne. Det skyldes, at de normalt ikke er foldet sammen, og derfor er så tynde, at de er usynlige. Kromosomer bliver først synlige, når de folder sig sammen, eller kondenseres, umiddelbart før celledelingen.

Haploid celle

En celle med et enkelt medlem af hvert kromosompar

De celler som indgår i den kønne-formering ■, indeholder normalt kun et enkelt sæt kromosomer. De kaldes for haploide celler, eller gameter. De dannes ved en form for celledeling, som kaldes meiose. Når en hanlig og hunlig gamet forenes under befrugtningen ■, danner de en diploid celle kaldet zygoten.

Diploid celle

En celle der indeholder begge medlemmer af hvert enkelt kromosompar

Næsten alle menneskets celler indeholder kromosomer, der optræder parvis. Af hvert par stammer det ene sæt fra faderen og det andet fra moderen. Sådanne celler kaldes diploide.

Homologt kromosom

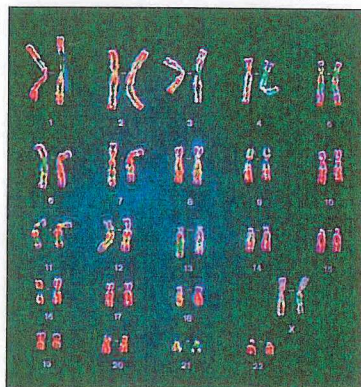
Det ene af to ens kromosompar i en diploid celle

En diploid celle indeholder to af hver kromosomer. Kromosomerne i hvert par kaldes homologe kromosomer eller **homologer**. Under den celledeling som kaldes meiose, parres de homologe kromosomer. Herved kan der udveksles bestanddele, dvs. genetisk materiale imellem kromosomerne.

Karyotype

Et fuldstændigt kromosomsæt i en celle

Kromosomerne i en celle er normalt filtret meget tæt sammen i en stor masse, hvilket gør dem særdeles vanskelige at undersøge. Biokemikerne anvender en enkel teknik til at løse dette problem. De farver kromosomerne, så det er muligt at fotografere dem. Herefter klipper de fotografiet i stykker og arrangerer billederne af de enkelte kromosomer i homologe par, ordnet efter størrelse. I hver eneste menneskecelle er der 23 par kromosomer.



En kvindes kromosomsæt

Billedet viser en kvindes kromosomsæt. Kromosomerne er arrangeret i homologe par, som er ens i størrelse og farvningsmønster. Det kvindelige kønskromosom, kaldet »X«, findes yderst til højre i fjerde række.

Kromosomtal

Antallet af kromosomer i en celle

Hver art har et bestemt antal kromosomer i sine celler. En diploid celle hos mennesket indeholder 46 kromosomer. En hund har 78 og en ærteplante har 14 kromosomer. Bananfluer, som ofte anvendes i arvelighedsforskning ■, har kun otte kromosomer.

Kønskromosomer

Et kromosom som afgør kønnet

En undersøgelse af menneskets kromosomer afslører en vigtig forskel mellem mænd og kvinder. Kvinder har et ens par af X-kromosomer. Mænd har et X-kromosom parret med et mindre Y-kromosom. Kombinationen af X og Y kromosomer afgør et individs køn.



En mands kønskromosomer
Dette billede viser de to kønskromosomer hos en mand. De har forskellig størrelse.

Autosom

Et kromosom som ikke har betydning for kønnet

Autosomer udgør de 44 af menneskets 46 kromosomer. De bestemmer de fleste kropsfunktioner, men afgør ikke individets køn.

Genom

Et fuldstændigt kromosomsæt

Genomet er den samlede mængde gener ■ i et kromosomsæt. Indtil nu har videnskabsfolk identificeret nogle få tusind af de 100.000 gener, der findes i menneskets kromosomer. Videnskabsfolk verden over indgår i et fælles projekt med det formål at kortlægge menneskets genom.

Se også under

Art 48 • Arvelighed 42
Bakterie 60 • Befrugtning 161
Celle 18 • Celledeling 40
Cellekerne 19 • DNA 34 • Gen 36
Kønnet formering 160 • Meiose 41
Mitose 40 • Molekyle 25
Protein 30 • Replikation 34