

hoofdstuk 2 paragraaf 1

genoom: geheel aan erfelijke informatie in een cel van een organisme. het DNA in de celkern(kernDNA) en het DNA in mitochondriën en chloroplasten.

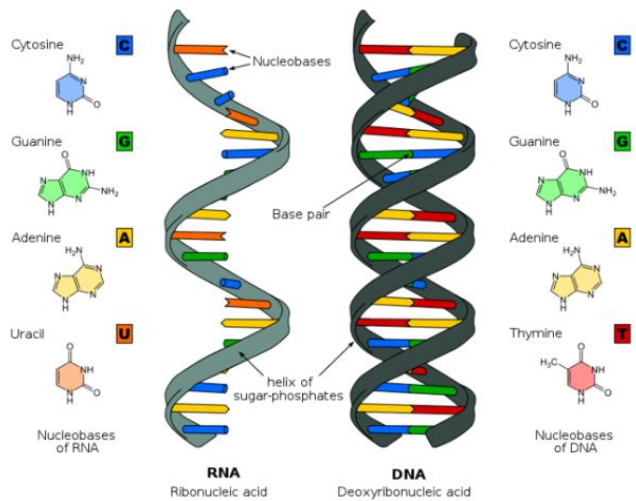
mtDNA: het DNA in mitochondriën

prokaryoten hebben geen celkern. het DNA ligt los in het cytoplasma. sommige prokaryoten bezitten ook korte stukjes circulair DNA die we plasmiden noemen. ook hier vormt al het DNA samen het genoom.

bij eukaryoten is het kernDNA verdeeld over verschillende chromosomen. ieder chromosoom bevat een DNA-molecuul.

een DNA-molecuul is een nucleïnezuur dat bestaat uit twee aan elkaar gekoppelde nucleotiden. de celkern(nucleus) en het cytoplasma bevat nucleïnezuren.

het DNA is opgebouwd uit twee strengen die in een dubbele spiraal om elkaar heen liggen(helixstructuur). de twee nucleotideketens worden met elkaar verbonden door vaste basenparing:
A(adenine) met T(thymine) en
G(guanine) met C(cytosine)



gen:bevat informatie voor de synthese van een of meer eiwitten.

DNA-sequentie: de volgorde van de vier stikstofbasen. bepaald welk eiwit er wordt gesynthetiseerd.

elk gen heeft een vaste plaats op een chromosoom.

allelen: de verschillende varianten van een gen.

bij eukaryoten bestaat maar een klein deel van al het DNA in een cel uit genen.

niet coderend DNA: het DNA in een cel dat niet codeert voor eiwitten, maar een regulerende functie heeft.

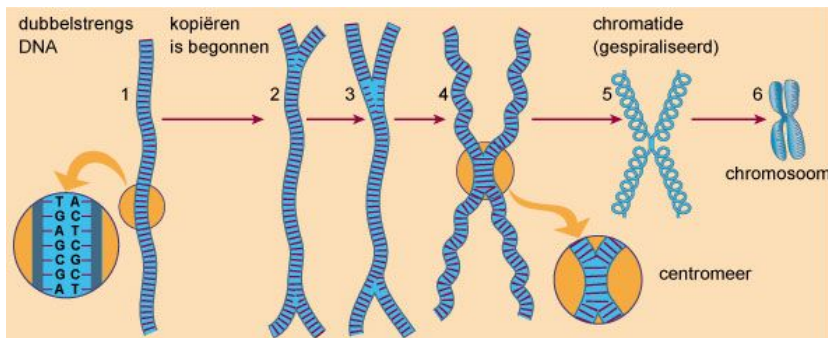
hoofdstuk 2 paragraaf 2

DNA-replicatie: vindt plaats in de S-fase van de celcyclus. hierdoor krijgen de dochtercellen bij de mitose hetzelfde DNA als de moedercel waaruit ze zijn ontstaan.

in het DNA komen vrij DNA-nucleotiden voor: een onderdeel van het DNA dat uit een van de stikstofbasen (adenine, guanine, thymine of cytosine), een fosfaat molecuul en een suikermolecuul bestaat.

1. de verbindingen tussen de basenparen van een DNA-molecuul worden verbroken.
2. de helix structuur verdwijnt en de twee strengen van het DNA-molecuul gaan uit elkaar.
3. het enzym DNA-polymerase schuift langs een enkelvoudige keten en verbindt de losliggende DNA-nucleotiden aan de vrijgekomen basen in het DNA-molecuul.
4. zo worden twee nieuwe nucleotideketens gevormd, aan elke oude keten één. door de vaste basenparing ontstaan twee identieke DNA-moleculen.
5. de DNA-moleculen nemen weer de helix structuur aan.

de replicatie vindt plaats langs het hele DNA-molecuul , met uitzondering van het centromeer. op deze plek worden de verbindingen in het DNA nog niet verbroken. het chromosoom bestaat dan uit twee chromatiden.



bij het begin van de mitose spiralisieren de chromosomen. ze worden veel korter en dikker. tijdens het verdere verloop van de mitose gaan de chromatiden uit elkaar en worden ze elk een chromosoom in een dochtercel. de twee chromosomen in een chromosoom bevatten dezelfde genen. elke dochtercel bevat hierdoor dezelfde genen als de moedercel en heeft ook evenveel chromosomen als de moedercel.

mitose wordt weergegeven als: $2n \rightarrow 2n + 2n$.

hoofdstuk 2 paragraaf 3

ribosomen bevinden zich in het cytoplasma.

RNA: -molecuul dat de code van een gen overbrengt naar de ribosomen in het cytoplasma.

-bestaat net als DNA uit nucleotiden, maar ze bevatten ribose in plaats van desoxyribose.

- verder bevatten ze net als DNA-nucleotiden een fosfaatgroep en de stikstofbasen Adenine, guanine en cytosine. in plaats van thymine bevat een RNA-nucleotide de stikstofbase uracil(U).

- Wordt in de celkern gevormd langs delen van een DNA-molecuul. op plaatsen waar genen aan staan, worden de bindingen tussen basenparen verbroken.

langs één van de beide ketens wordt een RNA molecuul gevormd. dit kan op verschillende plaatsen in het DNA-molecuul tegelijkertijd gebeuren.

de vorming van RNA is te vergelijken met DNA-replicatie.

er wordt één keten van RNA-nucleotiden gevormd langs een deel van een DNA-molecuul.

wanneer het klaar is laat het los van het DNA. het bevat een afschrift van de code in het deel van het DNA-molecuul waarlangs het is gevormd.

via kernporiën verlaat het RNA-molecuul de celkern.

de eiwitten in je lichaam kunnen worden opgebouwd uit twintig verschillende aminozuren.

het aantal en de volgorde verschillen per eiwit, waardoor ook de eigenschappen van de eiwitten verschillen. de code voor de volgorde van de aminozuren in eiwitten is vastgelegd in de nucleotidenvolgorde van het RNA

codon: drie opeenvolgende nucleotiden voor de code van één aminozuur.

genetische code: de vertaling van de nucleotidenvolgorde in RNA naar aminozuren.

startcodon: de synthese van een aminozuurketen start altijd bij het codon AUG.

stopcodons: AGA, UAA, UAG. met één van de drie stopt de synthese van de aminozuurketen. doordat hier geen aminozuur kan worden ingebouwd stopt de eiwitsynthese.

een cel heeft in zijn cytoplasma altijd een voorraad van de 20 verschillende aminozuren voor de eiwitsynthese. deze houdt de cel op peil door ze uit zijn omgeving op te nemen of door de aminozuren zelf te maken.

aminozuren worden door een ribosoom aan elkaar gekoppeld tot eiwitten in een volgorde die wordt bepaald door een RNA-molecuul.

de eiwitsynthese begint wanneer een ribosoom bindt aan het startcodon van een RNA-molecuul. het ribosoom schuift daarna steeds verder op langs het RNA-molecuul.

codon na codon. het leest daarbij de nucleotidenvolgorde af en voegt steeds het juiste aminozuur toe aan de aminozuurketen. wanneer de ribosoom een stopcodon bereikt stopt de eiwitsynthese en laat de aminozuurketen los van het ribosoom. direct wanneer het ribosoom een stukje voorbij het startcodon is kan er alweer een ander ribosoom binden aan het RNA-molecuul.

eiwitten die net gevormd zijn komen in het cytoplasma terecht.

de functie van eiwitten wordt bepaald door de aminozuurvolgorde en de ruimtelijke structuur.

na de eiwitsynthese worden de eiwitten naar het golgisyteem vervoerd. van het

golgisyteem snoeren zich blaasjes af. deze blaasjes verlaten de cel of blijven binnen.

eiwitten krijgen in het golgisyteem hun uiteindelijke vorm of pas buiten de cel.

soms zit er een mutatie in een eiwit. deze wordt dan afgebroken door enzymen.

hoofdstuk 2 paragraaf 4

genregulatie: het aan en uitzetten van een gen in een cel.

genexpressie: wanneer een gen aan staat wordt de informatie van het DNA overgeschreven naar het RNA en vertalen ribosomen de informatie op het RNA in een eiwit. het reguleren van de genexpressie maakt het voor cellen mogelijk om verschillende eiwitten te produceren wanneer de cel ze nodig heeft.

organismen kunnen hun genexpressie aanpassen wanneer de milieufactoren veranderen.

regulatorgenen: genen die regelen dat de juiste genen op de juiste momenten tot expressie komen.

structuurgenen: genen die de info bevatten voor de eiwitsynthese in ribosomen

in prokaryoten wordt RNA gevormd langs structuurgenen. structuur genen die coderen voor samenwerkende producten liggen in prokaryoten vaak naast elkaar zodat de expressie van deze genen tegelijk kan worden beïnvloed.

repressor: specifiek eiwitmolecuul.

embryonale stamcellen kunnen zich ontwikkelen tot elk celtype. bij het delen wordt een van de dochtercellen een nieuwe stamcel en gaat de andere dochtercel zich differentiëren tot een specifiek celtype.

embryonale stamcellen beïnvloeden elkaar doordat in hun DNA regulatorgenen tot expressie worden gebracht.

eiwitten van sommige genen zorgen ervoor dat de cel zich gaat differentiëren, andere genen coderen voor eiwitten die genen in de eigen cel of nabijgelegen stamcellen beïnvloeden.

mensen hebben ongeveer 220 verschillende celtypen die verschillende functies hebben.

gedurende de verschillende fasen van de ontwikkeling van een organisme kunnen er in stamcellen andere genen tot expressie worden gebracht. door de wisselende genexpressie ontstaan er gedifferentieerde cellen waaruit zich nieuwe weefsels en organen kunnen ontwikkelen.

bij een volwassen meercellig organisme is de genexpressie afhankelijk van de functie van de cel en van de omstandigheden. de cel maakt hierdoor geen overbodige producten.

wanneer repressors binden aan bepaalde sequenties in het DNA, blokkeren zij daardoor de vorming van RNA.

epigenetica: houdt zich bezig met het bestuderen van omkeerbare veranderingen in de activiteit van genen, die niet het gevolg zijn van veranderingen in de nucleotidenvolgorde van het DNA (bijvoorbeeld het steviger of lossere binden van DNA door de eiwitten in DNA en DNA-methylering waardoor genen kunnen worden aan en uitgezet).

de nucleotidenvolgorde van het DNA bepaalt welke eiwitten een gen aanmaakt. de activiteit van een gen wordt beïnvloed door de celfunctie en de omstandigheden.

epigenetische factoren: invloeden die de werking van genen beïnvloeden. de factoren

kunnen gunstig en ongunstig zijn doordat ze de genregulatie veranderen en daardoor de aanmaak van eiwitten beïnvloeden.

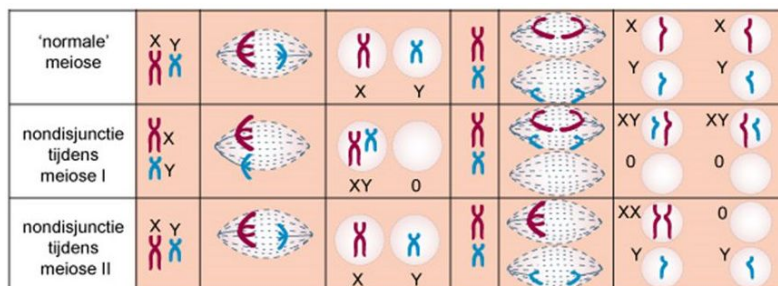
hoofdstuk 2 paragraaf 5

bij de replicatie van DNA ontstaan regelmatig mutaties. deze hebben een verandering in de nucleotidenvolgorde tot gevolg. er wordt dan een RNA molecuul gevormd met een wijziging. dit kan weer leiden tot veranderingen in de vorm en functie van het eiwit dat wordt gesynthetiseerd.

er zijn verschillende soorten mutaties: het aantal nucleotiden dat is betrokken kan verschillen, soms word een nucleotidenpaar vervangen door een ander nucleotidenpaar, of er kan zelfs een nucleotidenpaar verdwijnen of toegevoegd worden.

puntmutatie: verandering in één nucleotide paar.

genoommutatie: mutatie waarbij het aantal chromosomen in een cel is veranderd. kunnen optreden doordat een paar chromosomen tijdens meiose bij elkaar blijft:



mutaties kunnen spontaan plaatsvinden en ze kunnen ergens door veroorzaakt worden.

mutageen: invloeden van kortgolvlige straling, bepaalde chemische stoffen of virussen. in cellen zijn continu enzymen

werkzaam die beschadigingen opsporen die ontstaan tijdens de replicatie van DNA. ze verwijderen verkeerd ingebouwde stikstofbasen of nucleotiden uit het DNA. vervolgens zorgen andere enzymen ervoor dat de juiste stikstofbase of nucleotiden worden ingebouwd. hierdoor zijn de meeste mutaties tijdelijk, maar het kan zijn dat DNA-replicatie plaatsvindt voordat de corrigerende enzymen het DNA hebben kunnen corrigeren. hierdoor zijn er eiwitten actief die zorgen dat DNA niet deelt voordat de reparatie is voltooid.

tumorsuppressorgen: een gen dat onbeperkte deling van de cel voorkomt en daarmee het ontstaan van een tumor verhindert.

sommige mutaties hebben geen invloed op het fenotype, bijvoorbeeld wanneer de mutatie in 1 cel plaatsvindt, of wanneer de mutatie plaatsvindt in een gen dat ik uitgeschakeld.

andere mutaties hebben een positief effect, waardoor de overlevingskans omhoog gaat.

het effect van negatieve mutaties hangt af van het type cel waarin de mutatie plaatsvindt, en de aard van de mutatie.

de mutaties in lichaamscellen zijn niet erfelijk, de mutaties in geslachtscellen wel.

proto-oncogenen: coderen voor eiwitten die de celgroei en de celdifferentiatie stimuleren.

door een mutatie verandert het gen in een oncogen. deze zet aan tot abnormaal snel delen en groeien. er ontstaat dan een gezwel(tumor).

goedaardige tumor: tumor die langzaam groeit door de remmende stoffen uit omliggende cellen, de bouw van andere cellen niet verstoren en en niet zorgen voor uitzaaiingen.

kwaadaardige tumor: kanker. de delingssnelheid is veel hoger dan bij goedaardige tumoren, ze verstoren de bouw van weefsels, en ze zaaien uit naar andere plaatsen in het lichaam.

naar kwaadaardige tumoren worden bloedvaten aangelegd om ze te voorzien van stoffen.

metastase: de uitzaaiing van tumoren.

chemotherapie: remmende werking op de snelheid van alle celdeling in het lichaam.

carcinogeen: kankerverwekkend.

ook sommige virussen zijn kankerverwekkend

hoofdstuk 2 paragraaf 6

DNA bevat info over de erfelijke eigenschappen van een organisme en zorgt voor de zelforganisatie en zelfregulatie van een organisme tijdens zijn levensloop. het bevat ook de info over de reproductie van een organisme.

genetische modificatie: wetenschappers knippen stukjes DNA, met daarop een bepaald gen, uit een cel en plakken dit in het DNA van een cel van een ander organisme.

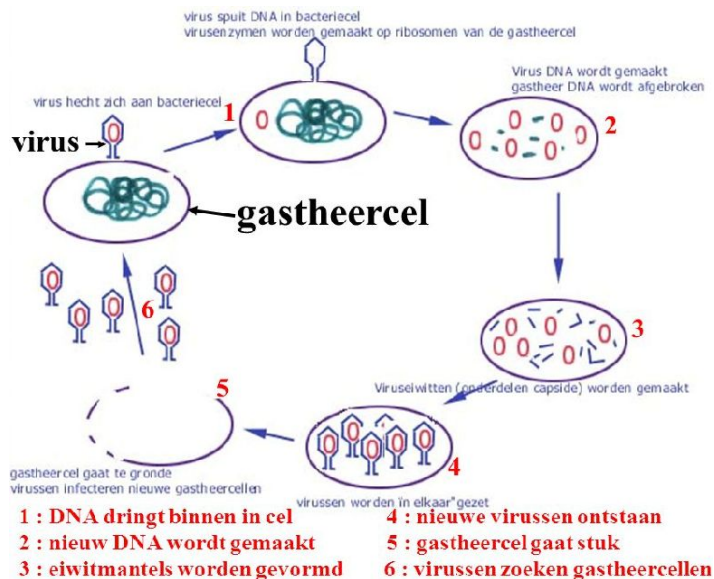
transgeen of GGO (genetisch gemodificeerd organisme: organisme waarbij het DNA is veranderd).

recombinant-DNA-techniek: De techniek van het overbrengen van (een) gen(en) met daarop een erfelijke eigenschap van een organisme naar een ander organisme.

virus: bestaat uit een molecuul DNA of RNA dat is ingesloten in een dunne eiwitmantel.

virussen veroorzaken vaak ziekten maar kunnen ook worden gebruikt om nuttige genen in te bouwen in een ander organisme.

virussen planten zich voort met behulp van gastheercellen. we spreken dan van een virusinfectie.



complementair DNA: om een bepaald gen met een gunstige eigenschap te isoleren uit het DNA van een organisme kan met ook een kopie maken van het RNA. met behulp van een bepaald enzym kan men langs een RNA keten een enkelstrengs DNA keten worden gevormd. hiervan wordt een dubbele DNA keten gevormd met behulp van het enzym DNA polymerase. het DNA dat is ontstaan wordt complementair DNA genoemd.