



Docentenhandleiding

Afsluitende module

***Op zoek naar een gen
in een databank***



Ontwikkeld door het Cancer Genomics Centre

in samenwerking met het Freudenthal Instituut voor
Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen
van Universiteit Utrecht

Tekst

Dirk Jan Boerwinkel, Dianne Hamerpagt en Carin Crujisen

Update

Juli 2013

Illustraties

Sebastiaan Donders (via www.allesoverDNA.nl)

Vormgeving

Identim, Wageningen

Op alle lesmaterialen is de Creative Commons
Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 3.0 Nederland
Licentie van toepassing
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/nl/>).

CC BY-NC-SA 2009 – Cancer Genomics Centre

Met vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen
met het Reizend DNA-lab 'Lees de taal van de tumor'
(Utrecht@dnalabs.nl).

Op zoek naar een gen in een databank

Niveau	Bovenbouw havo/vwo (basis en expert)
Vak	Biologie, ANW
Leerdoelen	<p>De leerling kan:</p> <ul style="list-style-type: none">▫ Aangeven dat databanken moleculaire gegevens bevatten van veel organismen - met name genomen, nucleotidenvolgorde en aminozuurvolgorde - en weten dat deze voortdurend worden aangevuld.▫ Basale gegevens van het menselijk genoom opzoeken in een databank.▫ Van een gegeven menselijk gen de locatie in het genoom vinden en beschrijven.▫ Van een gen de grootte en de afstand tot naburige genen bepalen in baseparen.
Aansluitend bij	Reizend DNA-lab 'Lees de taal van de tumor'. Ook mogelijk als afsluitende les na de DNA-labs 'Gezond of ziek: een vouwtje verkeerd', 'Prenataal onderzoek bij planten' en 'Bioinformatica: leven in de computer'.
Benodigde voorkennis indien apart gebruikt	<p>Er is ook een aangepaste module voor leerlingen die niet het DNA-lab hebben gevolgd. De leerling moet dan wel de volgende voorkennis bezitten:</p> <ul style="list-style-type: none">▫ DNA is opgebouwd uit een dubbele streng nucleotiden.▫ Een gen is opgebouwd uit een specifieke volgorde van nucleotiden.▫ Eén van beide strengen wordt afgelezen, maar dat kan per gen een andere streng zijn.▫ Het menselijk genoom is gelegen in 23 paar chromosomen (+ in mitochondriën).
Benodigde lestijd	20 à 30 minuten
Op deze module kan worden aangesloten met	Vervolgmodules over databanken, met name de module 'Transcriptie en translatie'.
Ontwikkeld door	Cancer Genomics Centre Centre for Society and Genomics Freudenthal instituut voor didactiek van wiskunde en natuurwetenschappen Ontwikkelaars: Dirk Jan Boerwinkel, Dianne Hamerpagt en Carin Cruijssen Contact: D.J.Boerwinkel@uu.nl
Materiaal	<p>Het materiaal bestaat uit leerlingenmateriaal en een docentenhandleiding. Beschikking over een computerlokaal of laptops met internet is een vereiste.</p> <p>Het materiaal is te downloaden van www.allesoverdna.nl en www.ecent.nl</p>

Inhoudsopgave

Docentenhandleiding	5
Nadere informatie over de module	5
Opzet van de module	5
Antwoordmodel	6
Verklarende woordenlijst	7

Docentenhandleiding

Nadere informatie over de module

In deze module staat het gen Tp53 centraal, dat codeert voor het eiwit p53. Dit gen is één van de genen die in het Reizend DNA-lab 'Lees de taal van de tumor' wordt onderzocht. p53 speelt een belangrijke rol in de regulatie van celdood. Mutaties in dat gen zijn daardoor een belangrijke factor in het ontstaan van kanker.

Deze module is geschikt om de leerlingen een duidelijker beeld te geven van hoe een gen in het genoom is gelegen en hoe databanken functioneren. Deze module is de eerste van een serie op elkaar aansluitende modules waarin gewerkt wordt met databanken. Ze zijn alle gericht op het gen Tp53, maar er zijn veel mogelijkheden om ook andere genen en eiwitten te onderzoeken met dezelfde zoekmiddelen.

Startmodule

1. Op zoek naar een gen in een databank

Expert modules

2. Transcriptie en translatie
3. Eiwitfunctie en eiwitstructuur
4. Mutaties
5. Verwantschap

Extra-expert module

- 3b. Module eiwitfunctie en eiwitstructuur – extra expert variant

Opzet van de module

De module is opgebouwd rondom het gebruik van echte databanken. Deze databanken worden door wetenschappers over de hele wereld gebruikt bij hun onderzoek. Nieuwe informatie wordt dan ook dagelijks toegevoegd aan de databanken, om zo toegang te geven tot de meest up-to-date gegevens. Dat betekent dat het antwoordmodel dan ook een handreiking zal zijn, en niet de precieze antwoorden kan bevatten. Het is aan te raden kort van te voren de vragen door te lopen, zodat u zelf op de hoogte bent van de juiste antwoorden en de veranderingen in de databank.

Antwoordmodel

De docentenhandleiding met antwoordmodel is opvraagbaar bij de redactie van ECENT.

Verklarende woordenlijst

Golden Path length

Via een speciale identificatiemethode het aantal baseparen bepalen.

Pseudogenes

Genen die niet voor een eiwit coderen, of genen die niet tot expressie komen in de cel. Deze genen hebben gen-achtige structuren, zoals promotors (nodig voor het starten van de transcriptie), maar missen essentiële onderdelen voor bijvoorbeeld een goede RNA transcriptie.

RNA genes

Een DNA sequentie die codeert voor een niet-functioneel RNA transcript wordt een 'RNA gene' genoemd. Een niet-functioneel RNA transcript is RNA dat niet vertaald wordt in een eiwit.

T-cell receptor gene segments

Delen van genen die coderen voor T-cel receptoren.

Genescan, gene prediction

Met behulp van een 'genescan' kan een voorspelling gemaakt worden van hoeveel genen er zich in het humane genoom bevinden.

Length (bps)

De lengte van het chromosoom in baseparen.

Know protein-coding genes

Genen die bekend zijn en coderen voor een eiwit.

Novel protein-coding genes

Nieuw ontdekte genen die coderen voor een eiwit.

miRNA genes

Genen die coderen voor microRNA. MicroRNA is niet-coderend RNA dat betrokken is bij genregulatie.

rRNA genes

Genen die coderen voor ribosomaal RNA.

snRNA

Small nucleair RNA, kleine RNA's die zich in de kern (nucleus) van een eukaryote cel bevinden. Ze zijn betrokken bij RNA splicing en regulatie van transcriptiefactoren.

snoRNA

Small nucleolair RNA, kleine RNA's die zich in de nucleolus van de cel bevinden. Deze RNA's zijn betrokken bij chemische veranderingen aan rRNA's, tRNA's en snRNA's en zorgen dat deze de juiste RNA structuur krijgen.

Misc RNA

Misc (miscellaneous) wordt toegeschreven aan RNA's waarvan de precieze aanduiding (nog) ontbreekt.

SNP's

Single Nucleotide Polymorfisme, een variatie (een polymorfisme) van 1 nucleotide in het DNA. Op dezelfde plek in het genoom van twee verschillende mensen kan een ander nucleotide zitten.

Extra uitleg transcripten

Van het Tp53 gen worden negen verschillende RNA transcripten afgelezen. Dit komt doordat er in het gen verschillende startplekken zijn waar de transcriptie kan beginnen (promotor regions). Tevens bestaat mRNA uit intronen (niet-coderende regio's) en exonen (coderende regio's). Na transcriptie wordt het mRNA geknipt (gespliced) en worden de intronen verwijderd. Er zijn verschillende combinaties mogelijk door het combineren van promotorregio's en splice-plaatsen.

In onderstaande figuur is het Tp53 gen weergegeven. In zwart zijn de intronen en in wit de exonen aangegeven. Er zijn drie promotor plekken: P1, P1' (bevinden zich vooraan het gen) en P2 (bevindt zich halverwege exon 4).

Uiteindelijk ontstaan er hierdoor negen verschillende RNA transcripten van het Tp53 gen.



Bron: Bourdon J., p53 and its isoforms in cancer, *British Journal of Cancer* 97, 277 – 282, 2007