REIZENDE DNA LABS

Leerlingenhandleiding

Biologievariant

Bioinformatica: Leven in de computer

Institute for Science Education: Radboud Pre-University College of Science

Radboud Universiteit

DUTCH TECHCENTRE FOR LIFE SCIENCES

Radboudumc

Amgen Biotech Experience

Scientific Discovery for the Classroom

Ontwikkeld door het Netherlands Bioinformatics Centre in samenwerking met het Centre for Molecular and Biomolecular Informatics van Radboud University Nijmegen Medisch Centrum.

Aangepast door het Pre-University College of Science, Radboud Universiteit (2022).

Tekst
Celia van Gelder, Robbie Joosten & Hienke Sminia.

Illustraties
www.bioinformaticaindeklas.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 – NBIC

Met vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen via nijmegen@dnalabs.nl.

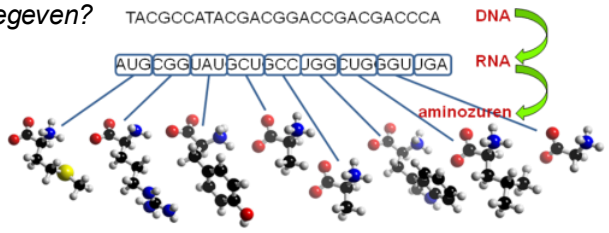
Disclaimer: Alle meningen, bevindingen en conclusies of aanbevelingen in dit materiaal zijn die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijk overeen met de opvattingen van de Amgen Foundation of Education Development Center, Inc.

Bioinformatica: leven in de computer

DNA, genen, eiwitten en genomen. Daar ga je de komende lessen mee aan de slag! Twee studenten van de universiteit zullen jou en jouw klas twee uur lang voorzien van een practicum in de nieuwste technieken van DNA-onderzoek. Daar is een goede voorbereiding voor nodig en na het practicum ga je zelfs nog een stapje verder. Je gaat de diepte in van het wetenschappelijk onderzoek of je gaat de relatie van het onderzoek met de samenleving in kaart brengen. Veel plezier met deze lessen over moleculen met grote gevolgen!

Inleidende les

Hoe heten de processen die met pijlen staan aangegeven?



Van DNA naar RNA:

……

Van RNA naar aminozuren:

……

Wat zijn de namen van deze aminozuren?

AUG: …… GCC: ……

CGG: …… UGG: ……

UAU: …… CUG: ……

GCU: …… GGU: ……

Wat is de één-letter code van de gevonden aminozuren? : … … … … … … … …

UGA is een stopcodon. *Leg kort uit hoe een stopcodon werkt.*

……

Vul onderstaand schema in

	Een organisme wordt blootgesteld aan veel UV-straling	Een levercel deelt	Het DNA muteert in een niet-coderend gedeelte	Één eiwit is verkeerd gevouwen
Organisme				
Cel				
DNA				
Eiwit				

Practicum

Ga naar https://www.ru.nl/dnalab
Onder het kopje ‘Lesmaterialen’
Kies ‘Zien en zicht verliezen’
Download het practicum Zien en zicht verliezen

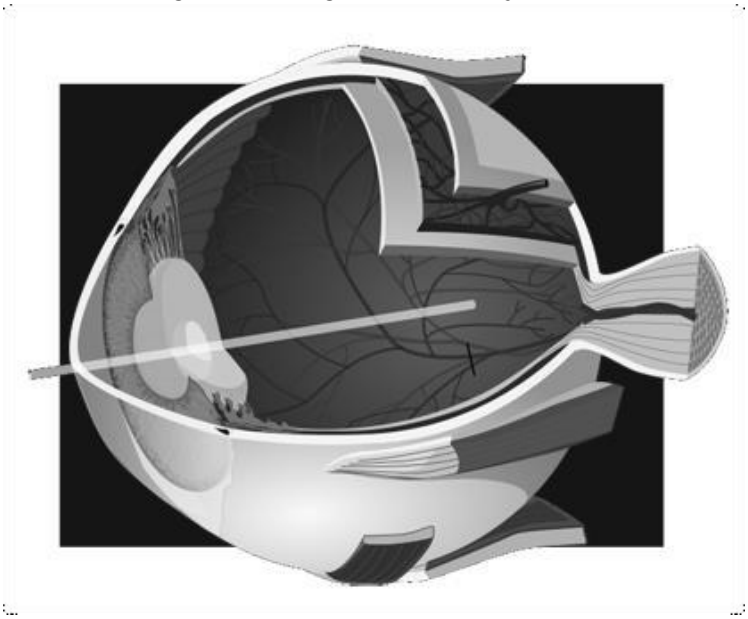
Opdracht 1
Hoe kunnen beschadigde staafjes ervoor zorgen dat patiënten 's nachts heel slecht kunnen zien?

……

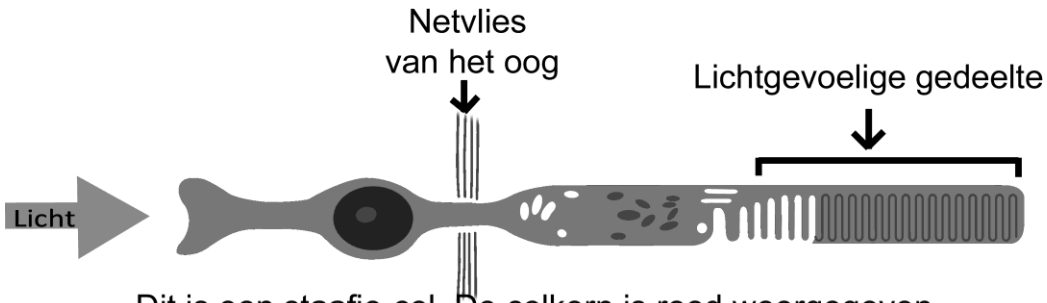
……

Opdracht 2

a. Waar in onderstaande afbeelding van een oog zitten de staafjes-cellen?



b. Waar in onderstaande afbeelding van een staafje-cel zitten de rodopsine-eiwitten?



Dit is een staafje-cel. De celkern is rood weergegeven.
Licht van buitenaf is weergegeven met een pijl.
De synaps (helemaal links) binnen het netvlies kan
signalen doorgeven aan de hersenen.
Het membraan vormt in het lichtgevoelige gedeelte membraandiscs.

Opdracht 3

a. Zet de stappen in de juiste volgorde: ……-……-……-……

1. Aminozuren vouwen en binden tot een eiwit
2. TTATCCGGGCTGATGGATGATCAT
3. Methionine-Isoleucine-Isoleucine-Histidine-Glutamine-Proline-Glycine
4. AUGAUCAUCCAUCAGCCCGGAUAA

b. Voor welk aminozuur codeert AUG? ……

Opdracht 4

a. *Deze volgordes van basen coderen beiden voor het eiwit rodopsine. Zijn dit DNA of een RNA-volgordes? Waaraan kun je dat zien?*

DNA/RNA, omdat ……

b. *Waarvoor codeert het eerste codon? En het laatste?*

Eerste codon: ……

Laatste codon: ……

Opdracht 5

a. *Hoeveel verschillen kun je vinden tussen de twee basenvolgordes?*

……

b. *Zoek het tweede verschil op. In welk codon valt deze mutatie?*

……..

c. *Voor welk aminozuur codeert dit codon in het normale rodopsinegen?*

……..

d. *Voor welk aminozuur codeert dit codon in het rodopsinegen van het kind?*

……

e. *Vul de antwoorden in onderstaande tabel in.*
De laatste kolom hoef je pas in te vullen bij opdracht 6.

Mutatie nr.	Normaal rodopsine-eiwit			Rodopsine-eiwit van kind		Aminozuur nr.
	Codon	Aminozuur		Codon	Aminozuur	
1	AAC	Asparagine (Asn)	N	AAU	Asparagine (Asn)	
2	UCG		S			186
3	UGU	Cysteïne (Cys)	C			
4	AUG		M			207
5	GCG	Alanine (Ala)	A			292
6	AAG		K		Glutaminezuur (Glu)	
7	ACC	Threonine (Thr)	T			336

Opdracht 6

a. *Uit hoeveel aminozuren bestaat het eiwit rodopsine?*

……

b. *Per 3 basen in het RNA staat hier nu 1 aminozuur. Het hoeveelste aminozuur is veranderd bij de eerste mutatie? Vul dit antwoord in de tabel van opdracht 5.*

c. *Maak de rest van de tabel compleet. Deze complete tabel hebben we straks nodig bij het doorvoeren van de mutaties in 3D-software.*

Opdracht 7

a. Welke elementen geven de gekleurde bolletjes (groen, blauw, rood etc.) weer?

Rood: ……..

Donkerblauw: ……..

Lichtblauw: ……..

Groen: ……

Roze: ……..

b. Is retinal in het 3D-eiwit actief of inactief? ……

Opdracht 8

a. *Bekijk mutatie 1 in de tabel. Leg uit dat deze mutatie geen verschil geeft in het eiwit. Natuurlijk geldt dit ook voor mutatie 7.*

……

……

……

b. *Voer mutatie 2, 3, 4 en 5 door in rodopsine in Yasara. Doe dit op soortgelijke wijze als mutatie 6 (Lys wordt op plek 296 Glu).*

c. *Alleen bij activatie van retinal geeft het eiwit een signaal door aan de hersenen. Welke mutaties belemmeren de activatie van retinal?*

……

……

……

d. *Actief retinal kan alleen een signaal geven aan de hersenen als het is verbonden aan het rodopsine. Welke mutatie(s) belemmeren de aanhechting van retinal aan rodopsine?*

……

……

……

e. *Heeft het ongeboren kindje van Mark en Marjolein Retinitis Pigmentosa? Leg uit aan de hand van de mutaties.*

……

……

……

……

……

……