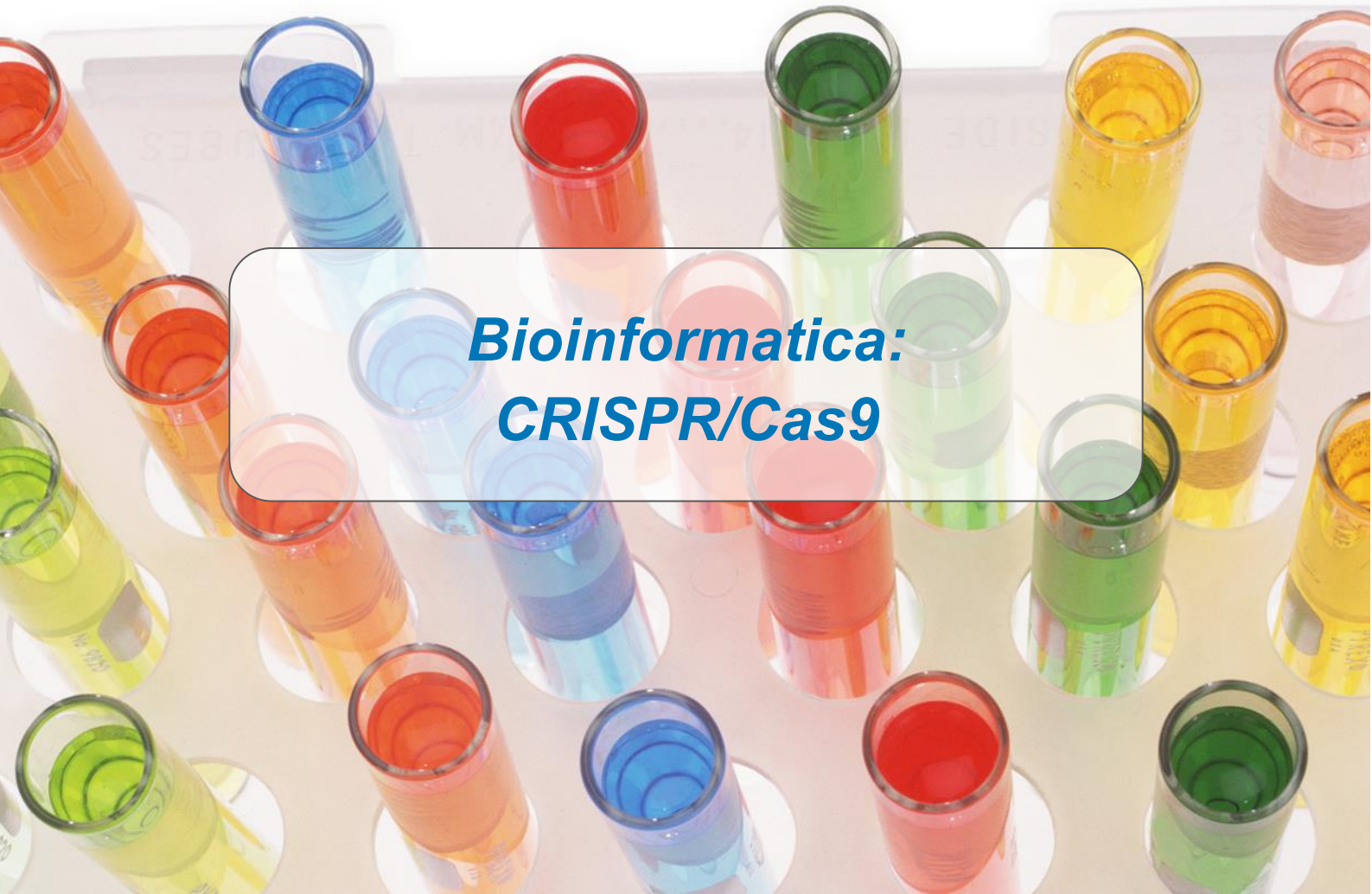
REIZENDE DNA LABS

Leerlingenhandleiding



Bioinformatica: CRISPR/Cas9

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

Radboud Universiteit

Radboudumc

Amgen Biotech Experience

Scientific Discovery for the Classroom

Ontwikkeld door het Pre-University College of Science van de Radboud Universiteit in samenwerking met het Radboudumc.

Tekst
Erik de Vrieze, Erwin van Wijk & Ellen van de Logt

Illustraties
???

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 2017 – NBIC

Met vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen met 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: CRISPR/Cas9

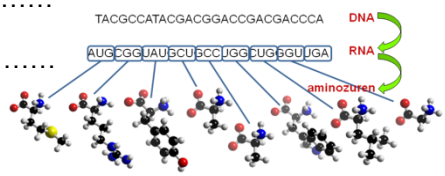
DNA, genen, eiwitten en genomen. Daar ga je de komende lessen mee aan de slag! Een student van de Radboud Universiteit zal jou en jouw klas twee uur lang voorzien van een practicum in de nieuwste technieken van DNA-onderzoek. Daar is een goede voorbereiding voor nodig en na het practicum ga je zelfs 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 ‘CRISPR/Cas9’
Download het practicum CRISPR/Cas9

Opdracht 1
Zou jij liever blind of doof zijn? Leg uit waarom.

……

……

……

Opdracht 2
Aangezien het Ushersyndroom een zeldzame ziekte is erft deze waarschijnlijk
recessief / dominant *over. Omcirkel het goede antwoord en leg uit waarom.*

……

……

……

Opdracht 3
Hoe kunnen beschadigde staafjes ervoor zorgen dat patiënten ’s nachts slecht kunnen zien?

……

……

……

Opdracht 4
Waar staan de afkortingen CRISPR en Cas9 voor?

……

……

Opdracht 5

Wat betekent het dat het crRNA een sequentie bevat die complementair is aan een bepaald virus?

……

……

Opdracht 6

Wat is de verbetering die wetenschappers Doudna en Charpentier hebben aangebracht in het originele CRISPR/Cas9 systeem?

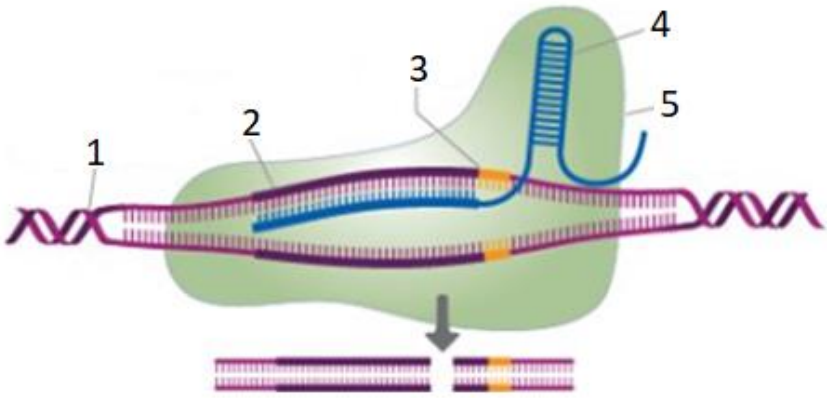
……

……

……

Opdracht 7

a. *Koppel de termen aan het juiste cijfer:* guide RNA, PAM-volgorde, dubbelstrengs DNA, overeenkomende DNA-volgorde, Cas9



b. *Waarom is de PAM-volgorde belangrijk?*

……..

Opdracht 8

Leg in je eigen woorden uit hoe CRISPR/Cas9 werkt.

……

……

……

……

Opdracht 9

a. *Heeft de zebravis een USH2A gen?*

Ja / Nee

b. *Zo ja, op wel chromosoom ligt dit gen dan?*

……...

Opdracht 10

a. *Kun je nog een organisme vinden met een USH2A gen? Zo ja, welke?*

……

……

b. Op welk chromosoom ligt het gen bij dit organisme?

……..

Opdracht 11
Leg uit wat het algemene effect is van een mutatie waarbij een vroegtijd stopcodon ontstaat en waarom?

……

……

Opdracht 12
a. Wat is cDNA?

……..

……..

b. Welk gedeelte van het RNA is niet aanwezig in cDNA?

……..

……..

c. Waarom denk je dat bepaalde gedeelte rood en andere gedeeltes blauw zijn? Leg uit met behulp van de codontabel

……..

……..

Opdracht 13
a. Markeer hieronder de gemuteerde base (tip: ieder blok bestaat uit 10 basen)

```
                    G TCTAACCTGT GACCGTTGTA ACTATGGCTT
CAAATTCCTC AATCACACCA ATCCCGATGG TTGCATTTCC TGTGGCTGTG
ACCCATGGGG TTCTCTGCAC CAGTTCTGTA ATCCCTTCAC TGGACAGTGT
GAGTGCAAAG CTGGTGTGCG GGGCCTCCTC TGTGACACTT GCATCCCTCA
TTTCTACAGT CAGAACAGCA GTGGAGTCTG CCTGCCCTGC AACTGCAGTC
TGAACGGATC TGTTCCCGGT ACCTCCTGTG ATGCTGTAAC AGGGCAGTGT
AAGTGCAAAC CTCACACAGA GGGCCGGCGG TGTGACGTGT GTCGAGATGG
ATACCACAGT CTGGACCGCA GCAACTCTTT GGGCTGTTTG CCTTGTCAGT
GTGATCTCAG AGGCACTGTG AACGGCTCAG GTGTGTGTGA CAAGACCACG
GGCCAATGCC TGTGTAAAAA CAATGTAGAA AGCCTAAGGT GCAATCGATG
CTCTGCTCAC ACCTACAACC TGAGTTCTGC CAACGCTACA CATGGATGTC
AACCATGTTA CTGTGACCAC ATAGGCACTG TGCCTGCAAC TGTGTGCGAC
CCTGTAAGTG GTCAGTGTAT CTGCCTACCC ACACGCTACG GCCGGGACTG
TGGAACCTGT AAACCAG
```

b. Waarom begint deze volgorde niet met een start- en een stopcodon?

……

……

Opdracht 14
Waarom maken de onderzoekers een model voor het Ushersyndroom in de zebravis?

……

……

Opdracht 15
Welke CRISPR/Cas reparatiemethode gebruik je voor het aanbrengen van de gewenste mutatie? Leg uit

……

……

Opdracht 16

a. Welke guide RNA kies jij?

   ……..

b. Wat is de PAM-volgorde van de door jouw gekozen guide RNA?

   …….

Opdracht 17
Waarom is het belangrijk dat we homozygoot mutante zebravissen hebben?

……

……

Opdracht 18
Als we heterozygoot mutante zebravissen hebben, hoeveel van de nakomelingen verwacht je dan dat de homozygote mutatie hebben?

……

……

Opdracht 19
Noem twee voor- en twee nadelen van het gebruik van CRISPR/Cas9. Denk ook aan ethische bezwaren.

……

……