

# Lesmateriaal kanker

## Over de laatste ontwikkelingen in het kankeronderzoek

In de komende les leer je over actueel kankeronderzoek. Hiervoor gebruik je de paperback 'Kanker - over de laatste ontwikkelingen in het kankeronderzoek' van de Stichting Biowetenschappen en Maatschappij. Er zijn in totaal 6 opdrachten, waarvan één overkoepelende eindopdracht.



# Inhoudsopgave

1 - Wat is kanker

2 - Leefstijl en kanker

3 - Diagnostiek

4 - Behandeling

5 - Andere ontwikkelingen in het kankeronderzoek

6 - Eindopdracht

## Uitleg eindopdracht

### Ontwerp een campagne voor het KWF

Dit lesmateriaal bevat een overkoepelende eindopdracht, deze voer je aan het einde van het lesmateriaal uit. Voor deze opdracht gaan jullie een campagne opstellen over kanker voor het KWF. Het doel van de campagne is geld werven voor het onderzoek naar kankerbehandelingen. Jullie behandelen hierbij onderwerpen zoals: de oorzaken en kenmerken van kanker, preventie, diagnose en behandeling van kanker en het nieuwste onderzoek naar kanker.

### Stap 1: Onderzoek

Voordat je begint met het ontwerpen van je campagne, doe je onderzoek naar de volgende onderwerpen:

1. Wat is kanker, hoe ontstaat het, en hoe houd je het risico op kanker zo klein mogelijk?
2. Wat zijn de oorzaken van kanker?
3. Wat zijn de nieuwste manieren van diagnostiek en behandeling?
4. Waarom is geld nodig voor onderzoek en innovatie in kanker?

Eerst voer je de onderstaande opdrachten uit, zodat je meer leert over dit onderwerp. Je gebruikt de paperback "Kanker - over de laatste ontwikkelingen in het kankeronderzoek" om deze opdrachten uit te voeren. De eindopdracht voer je dus pas uit wanneer je klaar bent met het lesmateriaal.

# 1 - Wat is kanker

Lees hoofdstuk 1 van de paperback. In dit hoofdstuk wordt onder andere beschreven hoe een gezonde cel kan veranderen in een asociale cel en hoe een asociale cel zich kan ontwikkelen tot een kwaadaardige kanker. Daarnaast worden er 9 kenmerken van kanker genoemd. Lees de tekst aandachtig door en probeer de informatie goed te begrijpen.

## Opdracht 1A

### Groepsopdracht

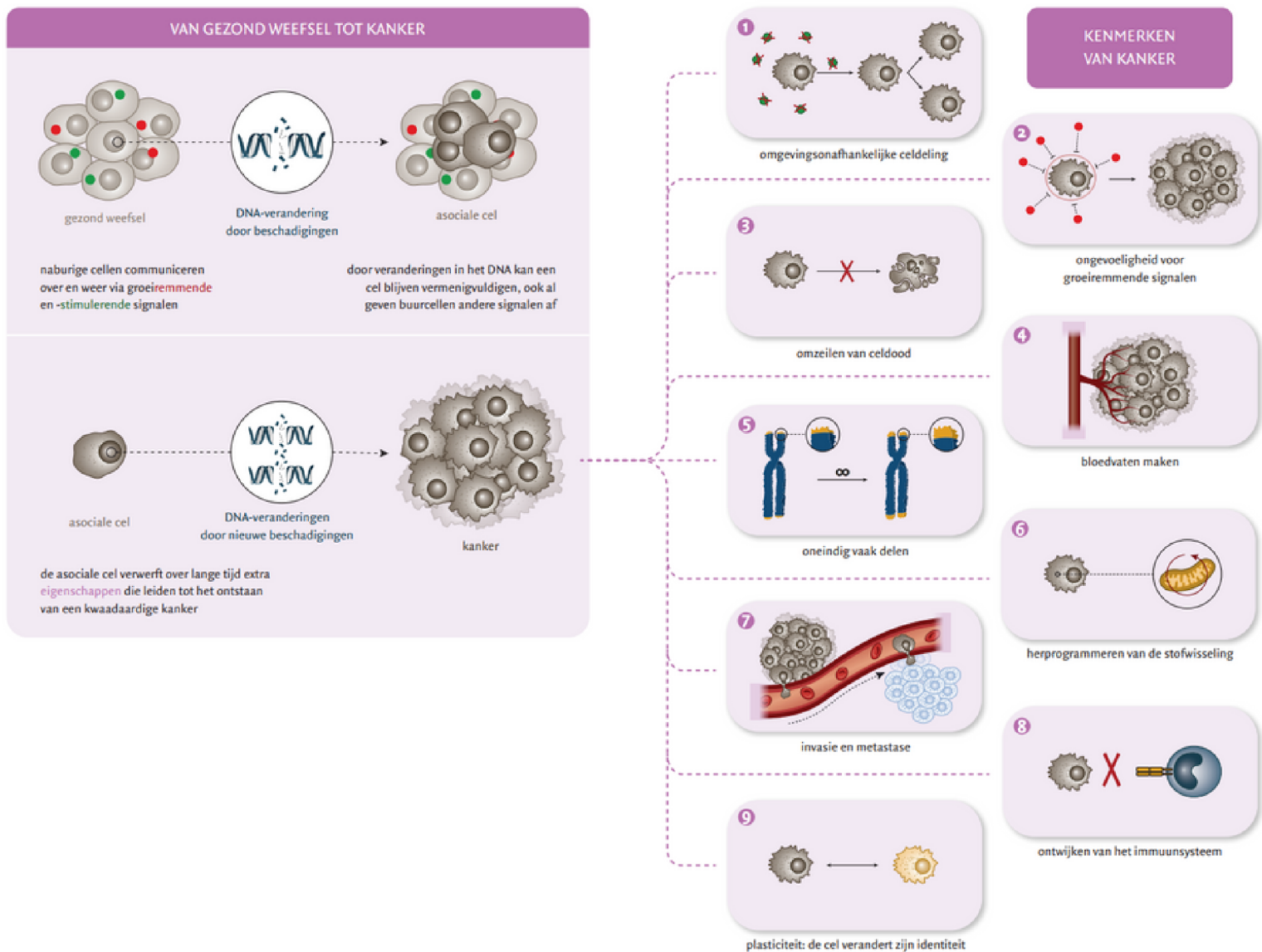
In hoofdstuk 1 van de paperback worden deze DNA-afwijkingen behandeld, hier komen ook verschillende oorzaken naar voren. Noem ten minste drie verschillende oorzaken voor DNA-schade.

1	<hr/> <hr/> <hr/>
2	<hr/> <hr/> <hr/>
3	<hr/> <hr/> <hr/>
4	<hr/> <hr/> <hr/>

# Opdracht 1B

## Groepsopdracht

Er zijn 9 'kenmerken van kanker'. Deze kenmerken of eigenschappen horen bij klompjes van cellen die niet functioneren zoals ze horen; tumoren. Wanneer een tumor deze eigenschappen bevat kan het bestempeld worden als een kwaadaardige kanker. Deze kenmerken kun je vinden in de onderstaande afbeelding, en staan ook op pagina 21 van de paperback.



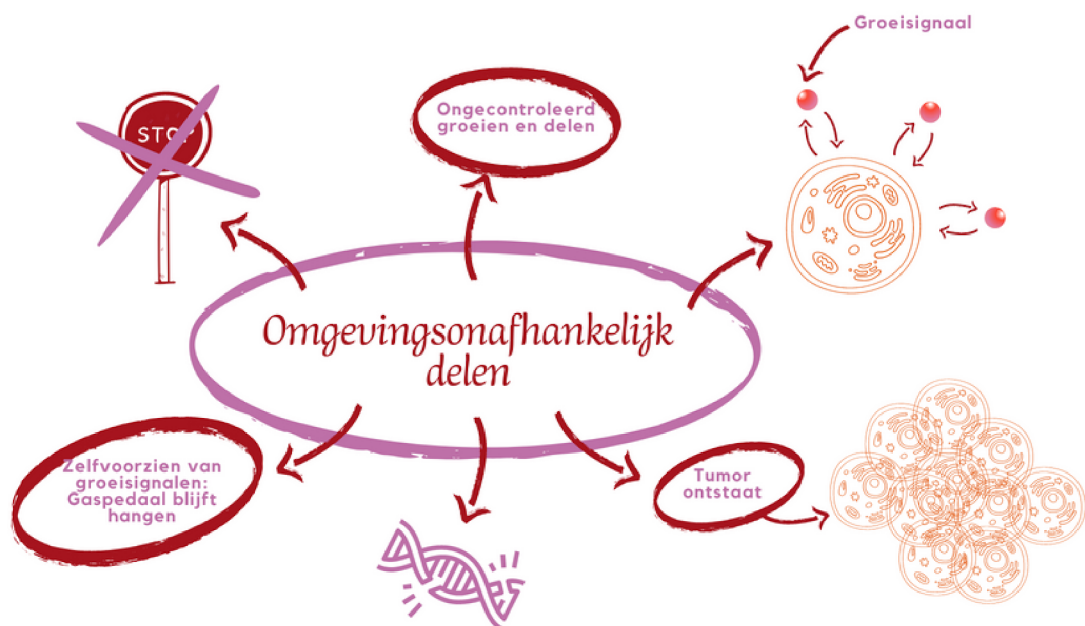
Verdeel de kenmerken over je team (behalve omgevingsonafhankelijk delen). Probeer nu te begrijpen wat er bedoeld wordt met je eigen kenmerk. Je kunt dit doen door de paperback te gebruiken, op het internet te zoeken of in je eigen biologieboek te zoeken. Vat de kennis die je verzamelt samen in een mindmap, gebruik hiervoor het invulformulier. Op de volgende pagina staan vereisten en een voorbeeld. Neem hiervoor maximaal 10 minuten de tijd.



De volgende onderdelen moeten terugkomen in de mindmap. Maak hierbij zelf minstens twee tekeningen en twee korte zinnen. Je krijgt hiervoor een formulier van de docent.

1. Bekijk de afbeelding hierboven en maak je eigen interpretatie van het passende figuur bij het kenmerk (tekening).
2. Waardoor krijgt een cel deze eigenschap?
3. Wat zijn de gevolgen van deze eigenschap in een cel?
4. Schrijf één zin waarin je het kenmerk uitlegt (bijvoorbeeld voor omgevingsonafhankelijk delen: "Het gaspedaal blijft hangen").

## Voorbeeld: omgevingsonafhankelijk delen



## Opdracht 1C

### Groepsopdracht

Wanneer je klaar bent met je mindmap, geef je deze door aan de persoon links van je binnen je team. Bekijk kritisch de mindmap van je teamgenoot. Controleer de volgende punten:

1. Begrijp je het geheel?
2. Zijn er ontbrekende informatiepunten?
3. Zijn er onderdelen die verduidelijking nodig hebben?

Ga in gesprek met je teamgenoot. Stel vragen, bespreek onduidelijkheden en zorg ervoor dat je elkaars mindmaps begrijpt en aanvult met het gebruik van beschikbare informatiebronnen. Lever de ingevulde mindmaps in bij de docent zodra ten minste twee personen alle mindmaps binnen het team hebben bekeken. Deze worden meegenomen in de uiteindelijke evaluatie van jullie opdrachten.

# 2 - Leefstijl en kanker: hoe je keuzes je risico beïnvloeden

## Opdracht 2A

### Groepsopdracht

Lees allemaal de eerste alinea van hoofdstuk 3 op pagina 30 van de paperback. Verdeel hierna de onderstaande onderdelen van het hoofdstuk over je team. Per persoon kies je één onderdeel. Neem de tijd om je eigen paragraaf en/of kader te lezen. Ben je met meer dan 4 personen mag je het onderdeel omgevingsfactoren ook met twee personen doen. Beantwoord voor jouw/jullie stuk tekst de bijpassende vragen. Je kunt eventueel gebruik maken van afbeeldingen, infographics, statistieken en quotes om antwoord te geven. Let erop dat je de antwoorden op de vragen later nodig hebt om jullie campagne te ontwikkelen.

### Voeding en kanker

1	Wat zijn de drie belangrijkste vermijdbare risicofactoren van kanker?
<hr/> <hr/> <hr/>	
2	Hoeveel procent van de kankergevallen is toe te schrijven aan obesitas?
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Voeding en kanker

<b>3</b>	Overgewicht verhoogt het risico op welke soorten kanker?
<b>a</b>	Vrouwen:
<b>b</b>	Mannen:
<b>4</b>	Omschrijf een ongezond voedingspatroon.
<b>5</b>	Omschrijf een gezond voedingspatroon.

## Voeding en kanker

6

Wat is het verschil tussen laaggradige en 'klassieke' ontsteking?

---

---

---

## Alcohol en kanker

1

Wat zijn de drie belangrijkste vermijdbare risicofactoren van kanker?

---

---

---

2

Hoeveel procent van de gevallen van kanker is toe te schrijven aan het drinken van alcohol?

---

---

---

3

Aan welke vormen van kanker is alcoholconsumptie gerelateerd?

---

---

---

## Alcohol en kanker

4

In welke kankerverwekkende stof wordt alcohol omgezet?

---

---

---

5

Alcohol vergroot ook het risico op andere ziekten, welke?

---

---

---

## Roken en kanker

1

Hoeveel kankerverwekkende stoffen zitten in tabaksrook?

---

---

---

2

Op welk centrum in het brein heeft het roken van tabak effect?

---

---

---

## Roken en kanker

<b>3a</b>	Hoeveel procent van de rokers wil stoppen?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>3b</b>	Bij hoeveel procent (mis)lukt dat (zonder begeleiding)?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>4</b>	Hoe groot is de kans dat rokers die aan longkanker geopereerd worden op de intensive care belanden?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>5a</b>	Is het bij behandelaars altijd bekend of hun patiënten roken?
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Roken en kanker

**5b**

Waarom is dit belangrijk?

---

---

---

**6**

Wat is het verschil in jaren dat mensen in goede gezondheid leeft, tussen rokers en niet-rokers?

---

---

---

## Effect van omgevingsfactoren op het ontstaan van kanker en HPV-vaccinatie van jongeren tegen kanker

**1**

Welke vormen van omgevingsfactoren spelen een rol bij het ontstaan van kanker (zie hiervoor ook figuur 5 uit de paperback)?

---

---

---

**2**

Hoeveel verschillende stoffen zijn er bekend die kanker kunnen veroorzaken?

---

---

---



## Effect van omgevingsfactoren op het ontstaan van kanker en HPV-vaccinatie van jongeren tegen kanker

**3**

Kan het risico op kanker groter worden wanneer iemand gebruik maakt van de zonnebank? Waarom?

---

---

---

**4a**

Hoe ziet een gezonde leefomgeving eruit? Maak een schets.



Effect van omgevingsfactoren op het ontstaan van kanker (inclusief HPV-vaccinatie van jongeren tegen kanker)

<b>4b</b>	Staat jullie school in een gezonde leefomgeving, waarom wel/niet?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>5a</b>	Asbest, silica en chroom-6 zijn inmiddels sterk gereguleerde kankerverwekkende stoffen. Er is echter ook een stof die nog niet zo heel lang goed gereguleerd is. Welke stof is dat?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>5b</b>	Heb je wel eens eerder van deze stof gehoord? Waar?
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>6</b>	Wat is het bekendste voorbeeld van een door het humaan papillomavirus (HPV) veroorzaakte kanker?
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Effect van omgevingsfactoren op het ontstaan van kanker (inclusief HPV-vaccinatie van jongeren tegen kanker)

<b>7</b>	Waarom is het belangrijk om een HPV-vaccinatie te halen?
<hr/> <hr/> <hr/>	

### Opdracht 2B

#### Groepsopdracht

Neem nu om de beurt kort de tijd om aan je team uit te leggen wat je net hebt gelezen. Gebruik hiervoor de antwoorden die je net hebt opgeschreven. Neem hiervoor maximaal 5 minuten de tijd per onderwerp. Je wordt uiteindelijk als team beoordeeld op de ingevulde antwoorden, en hoe deze antwoorden terugkomen in de campagne.

# 3 - Diagnostiek

Kankercellen verstoppen zich vaak diep in het lichaam, terwijl artsen juist zo vroeg mogelijk en zo veel mogelijk van ze willen weten. Artsen nemen vaak een klein stukje kankerweefsel af, een biopt, om gedetailleerd te kunnen kijken naar de eigenschappen van de tumor. Een biopt is alleen erg belastend voor de patiënt, en je moet precies weten waar de kankercellen zitten. Gelukkig wordt er heel veel onderzoek gedaan naar alternatieven. Deze worden behandeld in de paperback. De nieuwe ontwikkelingen die in de paperback behandeld worden zijn:

- Circulerend DNA in vloeibare biopten
- Fluorescerende stoffen en kunstmatige intelligentie bij endoscopie
- Scans met radioactieve stoffen

## Opdracht 3

### Groepsopdracht

Verdeel de paragrafen van hoofdstuk 5 binnen je team, iedereen leest 1 onderdeel. Beantwoord daarna samen de volgende vragen.

<b>1</b>	<p>Welke voordelen biedt het gebruik van circulerend tumor-DNA (ctDNA) ten opzichte van traditionele methoden bij de diagnose van kanker?</p> <p>(5.2 – weefsel- en vloeibare biopten bij longkanker)</p>
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Opdracht 3

<b>2</b>	<p>Hoe kan het gebruik van circulerend tumor-DNA (ctDNA) bij de diagnose van kanker leiden tot een meer gepersonaliseerde behandeling van de ziekte?</p> <p>(5.2 – weefsel- en vloeibare bipten bij longkanker)</p>
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>3</b>	<p>Hoe kunnen fluorescerende stoffen en kunstmatige intelligentie-technieken worden gebruikt om de nauwkeurigheid van endoscopische procedures te verbeteren?</p> <p>(5.3 – endoscopie: het onbekende laten schijnen)</p>
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>4</b>	<p>Hoe kunnen fluorescerende stoffen en kunstmatige intelligentie-technieken worden gebruikt om het risico op het missen van tumoren en/of uitzaaiingen te verminderen?</p> <p>(5.3 – endoscopie: het onbekende laten schijnen)</p>
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Opdracht 3

<b>5</b>	Hoe werken scans met radioactieve stoffen bij de diagnose van kanker? (5.4 – de scan bij nucleaire geneeskunde)
<hr/> <hr/> <hr/>	
<b>6</b>	Wat zijn de mogelijke risico's en voordelen van deze techniek (scans met radioactieve stoffen) voor patiënten? (5.4 – de scan bij nucleaire geneeskunde)
<hr/> <hr/> <hr/>	

# 4 - Behandeling

In de vorige opdrachten heb je beschreven wat kanker precies is, hoe het veroorzaakt kan worden, en hoe een diagnose wordt gesteld. In deze opdracht leer je welke behandelingen mogelijk zijn.

De meest toegepaste behandelingen zijn de volgende:

- Operatieve verwijdering
- Bestraling
- Chemotherapie
- Immunotherapie
- Doelgerichte therapie
- Hormonale therapie

Deze behandelingen worden ook regelmatig gecombineerd om zo tot de meest succesvolle strategie te komen.

## Opdracht 4A

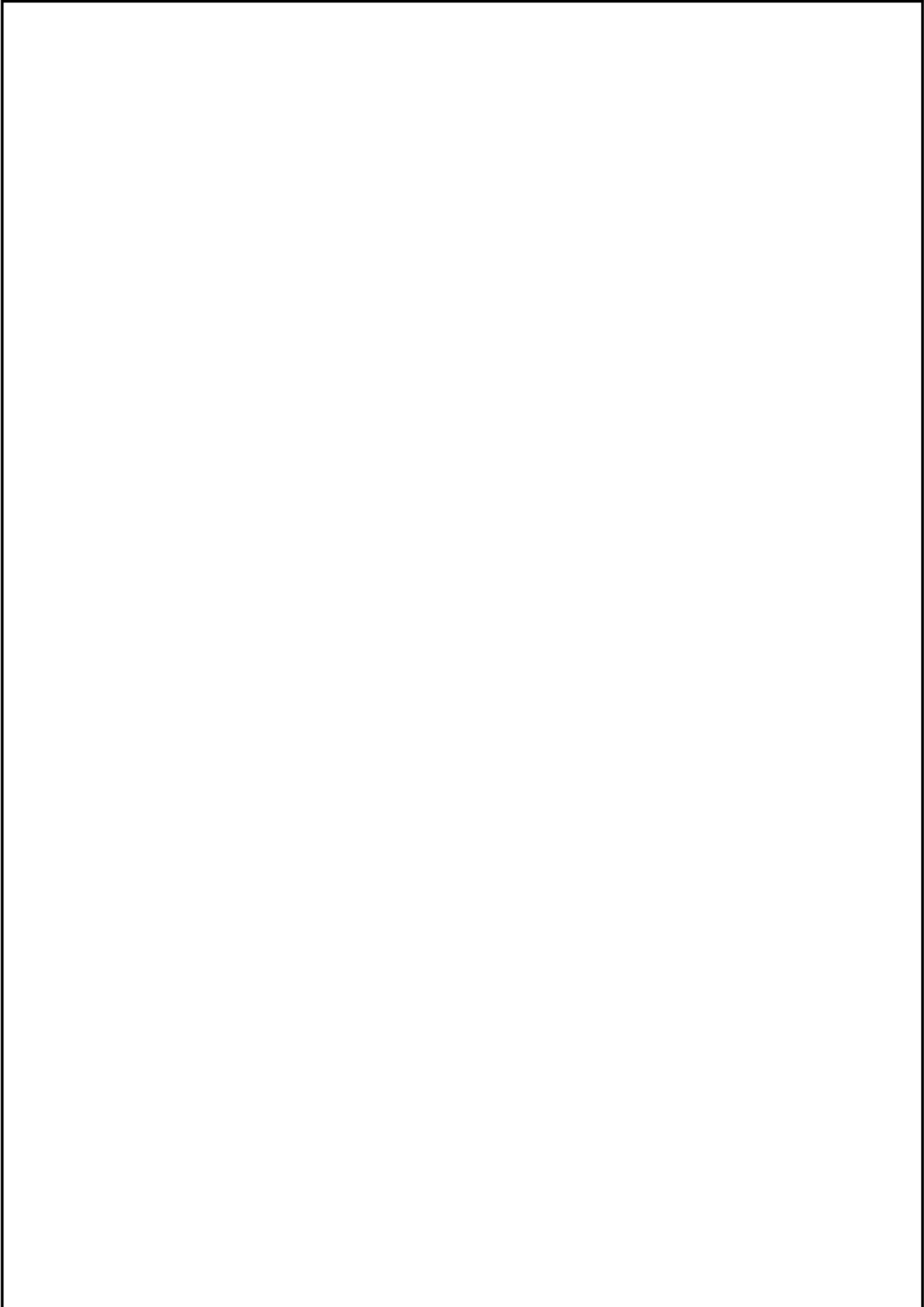
### Groepsopdracht

Bestralingstherapie is een van de hoofdmethoden om kanker te behandelen. In hoofdstuk 6.2.3. van de paperback staat een nieuwe manier van bestralingstherapie uitgelegd. Lees dit hoofdstuk door.

Werk samen met je team/groepje en bespreek de volgende vraag: Denk je dat een behandelend arts liever traditionele bestraling gebruikt om een patiënt te behandelen, of zal een arts liever radionuclidetherapie gebruiken? Waarom denk je dat? Schrijf een conclusie op basis van zowel jullie meningen als de voor- en nadelen van beide therapieën. Ondersteun jullie conclusie met relevante informatie uit de paperback, jullie biologieboek en andere bronnen die jullie hebben geraadpleegd. Zorg ervoor dat jullie conclusie goed onderbouwd is en zowel meningen als feitelijke informatie bevat. Gebruik hiervoor maximaal 1 A4 (volgende pagina).



## Opdracht 4A



## Opdracht 4A

### Individueel

Lees paragraaf 6.3.3 van de paperback tot 'beveiliging blokkeren' (p. 80). Er wordt veel onderzoek gedaan naar medicijnen die ervoor kunnen zorgen dat je eigen immuunsysteem kankercellen gaat aanvallen. In de paperback worden vier verschillende manieren van immuuntherapie uitgelegd. Hierna komen er vijf verschillende hoofdstukken aan bod. Verbind elk hoofdstuk met de bijpassende manier van immuuntherapie. Eén van de vormen van immuuntherapie hoort bij drie van de hoofdstukken.

Beveiliging blokkeren/  
Checkpointremmers bij  
DNA-schade ●

Vaccinatie ●

Celtherapie ●

● 6.3.3.1. Natural killercellen tegen  
eierstokkanker en leukemie

● 6.3.3.2. Eigen afweercellen tegen  
uitgezaaide huidkanker

● 6.3.3.3. Immuuntherapie bij longkanker

● 6.3.3.4. CAR T-celtherapie

● 6.3.3.5. Vaccineren tegen kanker

# 5 - Andere ontwikkelingen in het kankeronderzoek

Whole genome sequencing en single cell sequencing zijn nieuwe DNA-technologieën waarmee het volledige genoom van een persoon of een enkele cel kan worden afgelezen (10.1). Dankzij deze technologieën zijn onderzoekers erin geslaagd om een 'encyclopedie van kankermutaties' op te stellen.

## Opdracht 5

### Individueel

Een andere innovatie in het onderzoek en de behandelingen voor kanker is het gebruik van tumor-organoïden (10.2). Dit zijn kleine tumoren die in een laboratorium worden gekweekt met behulp van cellen van de patiënt. Deze tumoren kunnen worden gebruikt om verschillende behandelingen te testen en te bepalen welke behandeling het beste zal werken bij deze patiënt met deze tumor.

1	<p>Als je 4 tumor-organoïden hebt van een patiënt met huidkanker, welke van de volgende therapieën zou je dan allemaal proberen en waarom? Let hierbij op de specifieke voordelen van elke therapie.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Precisie-operatie (hoofdstuk 6.1)</li><li>2. Precisiebestraling (hoofdstuk 6.2.1)</li><li>3. Hoge precisiebestraling met protonen (hoofdstuk 6.2.2)</li><li>4. Radionuclidentherapie (hoofdstuk 6.2.3)</li><li>5. Checkpointremmers (hoofdstuk 6.3.3 en 6.3.3.3)</li><li>6. Vaccinatie (hoofdstuk 6.3.3 en 6.3.3.5)</li><li>7. Celtherapie (hoofdstuk 6.3.3, 6.3.3.1, 6.3.3.2 en 6.3.3.4)</li></ol>
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

## Opdracht 5

2

Tumor-organoïden hebben naast het testen van behandelingen ook andere functies. Voor welke doeleinden kunnen we ze nog meer gebruiken?

---

---

---

3

Als je de resultaten hebt van je onderzoek met whole genome sequencing en je behandelingen op tumor-organoïden, wil je deze graag bewaren in de nieuwe gezondheidsdatabank (10.3). Wat gaat er momenteel mis bij het opslaan van gezondheids- en onderzoeksgegevens?

---

---

---

4

Tot slot wordt het gebruik van artificial intelligence in de alle onderdelen van de zorg steeds realistischer. Deze systemen worden al gebruikt in de kankerzorg, maar waarvoor worden ze tot nu toe voornamelijk gebruikt?

---

---

---

# 6 - Eindopdracht

## Groepsopdracht

### Ontwerp een campagne voor het KWF

Voor deze opdracht gaan jullie een campagne opstellen over kanker voor het KWF. Het doel van de campagne is geld werven voor het onderzoek naar kankerbehandelingen. Jullie behandelen hierbij onderwerpen zoals: de oorzaken en kenmerken van kanker, preventie, diagnose en behandeling van kanker en het nieuwste onderzoek naar kanker

#### Stap 1: onderzoek

Deze stap is afgerond als jullie alle bovenstaande opdrachten hebben uitgevoerd.

#### Stap 2: campagne-ontwerp

Nu je meer weet over de biologie van kanker, en over preventie, diagnose en behandeling, is het tijd om je campagne te ontwerpen. Je kunt kiezen uit verschillende vormen van media, zoals posters, video's, social mediaberichten, websites, etc. Het is belangrijk dat je creatief bent en dat je de informatie op een duidelijke en interessante manier presenteert, het beoordelingschema is toegevoegd bij stap 5.

Je campagne moet de volgende elementen bevatten:

- Wat is kanker, hoe ontstaat het, en hoe houd je het risico op kanker zo klein mogelijk?
- Wat zijn de oorzaken en symptomen van kanker?
- Wat zijn de nieuwste manieren van diagnostiek en behandeling?
- Waarom is geld nodig voor onderzoek en innovatie in kanker?

Je kunt gebruik maken van afbeeldingen, infographics, statistieken en quotes om je boodschap over te brengen. Zorg ervoor dat je campagne aantrekkelijk is en dat het mensen aanspoort om geld te doneren voor onderzoek en innovatie in kanker.

#### Stap 3: presentatie

Je kunt op verschillende manieren de opdracht presenteren, je kunt bijvoorbeeld een traditionele presentatie geven, een zelfgemaakte poster ophangen, een zelfgemaakte video laten zien, een website maken en presenteren of een radio- of tv-reclame maken en laten zien/horen. Zorg ervoor dat je presentatie duidelijk en overtuigend is en dat je campagne de belangrijkste boodschappen overbrengt. De presentatie wordt beoordeeld door de docent.

## Stap 4: reflectie

### Klassikaal

Na het presenteren van je campagne is het belangrijk om te reflecteren op het proces en de resultaten. Beantwoord de volgende vragen:

1	Noem 1 ding wat jij hebt geleerd over kanker?
<hr/> <hr/> <hr/>	
2	Welke uitdagingen ben je tegengekomen tijdens het ontwerpen van je campagne?
<hr/> <hr/> <hr/>	
3	Hoe heb je deze uitdagingen overwonnen?
<hr/> <hr/> <hr/>	
4	Wat zou je anders doen als je opnieuw een campagne moest ontwerpen?
<hr/> <hr/> <hr/>	

## Stap 5: evaluatie

### door de docent

Je werk zal worden geëvalueerd op basis van de volgende criteria:

1. Voorbereiding: Hoe zijn alle vragen beantwoord? (maximaal 50 punten)
  - Helder en begrijpelijk beantwoorden van de vragen
  - Correct gebruik van concepten en terminologieën
2. Creativiteit: Is de campagne origineel en aantrekkelijk? (maximaal 10 punten)
  - Originele en creatieve benadering van de campagne
  - Gebruik van innovatieve methoden of media om de boodschap over te brengen
3. Inhoud: Zijn alle vereiste elementen aanwezig? (maximaal 10 punten)
  - Accurate en up-to-date informatie
  - Gebruik van relevante bronnen en literatuur
  - Diepgravend begrip van de onderwerpen
4. Samenwerking: Was er een eerlijke en effectieve samenwerking binnen het team? (maximaal 10 punten)
  - Goede samenwerking binnen het team
  - Eerlijke verdeling van taken en verantwoordelijkheden
  - Effectieve communicatie en overleg
5. Presentatie: Was er een duidelijke presentatie van het eindproduct? (maximaal 10 punten)
  - Heldere en overtuigende presentatie van de campagne
  - Gebruik van relevante visuals, multimedia of andere hulpmiddelen
  - Rekening houden met de doelgroep en effectieve overdracht van de boodschap