

# Menselijk lichaam

Groep 4



universeel thema:

## Systemen

Generalisaties:

- Systemen bestaan uit delen die werken om een taak uit te voeren.
- Systemen bestaan uit subsystemen.
- Delen van systemen zijn afhankelijk van elkaar en vormen symbiotische relaties.
- Een systeem kan worden beïnvloed door een ander systeem.
- Er kan interactie plaatsvinden tussen systemen.
- Systemen volgen regels.

# Denkstof

## Gebruiksvoorwaarden

### EIGEN GEBRUIK

Alle materialen zijn alleen voor eigen gebruik.



### NIET COMMERCIEEL

De materialen mogen worden ingezet in eigen lespraktijk, ook bij eigen trainingen, maar altijd onder naamsvermelding en bestanden mogen niet aan deelnemers worden gegeven of verkocht.



### GEEN AFGELEIDE WERKEN

De materialen mogen alleen in ongewijzigde vorm worden gebruikt.



### TOEGANKELIJKHEID

Het is niet toegestaan (delen van) de materialen online te zetten.

Dit houdt ook in:

- de projecten of materialen niet verwerken in Yurls, wikiwijs of andere lessencreatie websites
- de materialen niet delen achter een wachtwoord
- de materialen niet uploaden naar een fileshare website (ook niet als dit niet openbaar is)
- de materialen niet opnemen in een intranet of ander content management systeem.



“Door aanschaf en gebruik van dit materiaal ga je akkoord met deze gebruiksvoorwaarden. Alle materialen zijn beschermd door auteursrecht en mogen uitsluitend volgens deze voorwaarden worden gebruikt.”

# Week 1. Thema Introductie Activiteit

Thema:

Generalisaties:

- Systemen bestaan uit delen die werken om een taak uit te voeren.
- Systemen bestaan uit subsystemen.
- Delen van systemen zijn afhankelijk van elkaar en vormen symbiotische relaties.
- Een systeem kan worden beïnvloed door een ander systeem.
- Er kan interactie plaatsvinden tussen systemen.
- Systemen volgen regels.

## Introductie Activiteit

### 1. Voorbereiding

- Lees het prentenboek vooraf door en bepaal bij elke bladzijde analytische, kritische en creatieve vragen.
- Zorg voor een rustige omgeving waarin leerlingen goed kunnen luisteren en reageren.

### 2. Introductie

- Vraag een prikkelende startvraag om voorkennis te activeren. (Bijvoorbeeld: "Wat denk je dat er binnenin je lichaam gebeurt als je rent?")
- Vertel kort waar het boek over gaat en dat leerlingen tijdens het lezen vragen mogen verwachten.

### 3. Voorlezen met Denkvragen

- Lees elke bladzijde voor met expressie en betrek de leerlingen bij het verhaal.
- Stel na elke bladzijde drie soorten vragen:
  - **Analytische vragen** (verbanden en structuren ontdekken).
  - **Kritische vragen** (oordelen, vergelijken en beargumenteren).
  - **Creatieve vragen** (nieuwe ideeën bedenken en alternatieven verzinnen).
- Laat leerlingen antwoorden geven en moedig doorvragen aan.

### 4. Reflectie en Afsluiting

- Bespreek samen de belangrijkste inzichten uit het boek.
- Laat leerlingen zelf een vraag bedenken die ze nog hebben.
- Sluit af met een korte creatieve verwerking, zoals een tekening, een korte nabespreking of een korte dramatische uitbeelding.



# Week 1. Thema Introductie Activiteit

## Voorbeeldragen:

### Bladzijde 1 – De Uitnodiging

- **Analytisch:**
  1. Wat betekent het als Professor Steen zegt dat het lichaam een systeem is?
  2. Hoe zouden de verschillende delen van het lichaam met elkaar kunnen samenwerken?
- **Kritisch:**
  3. Waarom zou het lichaam willen dat de vrienden op bezoek komen?
  4. Kunnen er situaties zijn waarin het lichaam niet als een goed werkend systeem functioneert?
- **Creatief:**
  5. Wat zou er gebeuren als het lichaam op een andere manier zou werken dan nu?
  6. Hoe zou een systeem eruitzien als het niet uit losse onderdelen maar uit één groot geheel bestond?

### Bladzijde 2 – Het Hart en de Bloedsomloop

- **Analytisch:**
  1. Waarom heeft het hart het bloed nodig om zijn taak goed te doen?
  2. Hoe werken het hart, de longen en de maag samen als een systeem?
- **Kritisch:**
  3. Wat zou er gebeuren als het hart zou stoppen met pompen?
  4. Zijn er andere systemen in ons lichaam die net zo belangrijk zijn als het hart? Waarom?
- **Creatief:**
  5. Stel dat je een ander mechanisme mocht bedenken om zuurstof door het lichaam te transporteren. Hoe zou dat werken?
  6. Wat als het bloed verschillende kleuren had voor verschillende taken? Hoe zou dat eruitzien?

### Bladzijde 3 – De Longen en Zuurstoftransport

- **Analytisch:**
  1. Hoe zorgt zuurstof ervoor dat ons lichaam goed functioneert?
  2. Waarom kunnen we niet zonder het ademhalingssysteem?
- **Kritisch:**
  3. Wat als we niet via onze longen, maar via onze huid zouden ademen? Zou dat beter of slechter zijn?
  4. Kan zuurstoftransport in het lichaam sneller of efficiënter gemaakt worden?
- **Creatief:**
  5. Stel je voor dat er een extra orgaan was dat zuurstof opsloeg voor als je onder water bent. Hoe zou dat werken?
  6. Hoe zou een systeem eruitzien waarbij ons lichaam zelf zuurstof aanmaakt in plaats van inademt?

### Bladzijde 4 – De Maag en de Spijsvertering

- **Analytisch:**
  1. Hoe helpt de maag het lichaam energie te krijgen?
  2. Waarom heeft het spijsverteringssysteem verschillende organen nodig om goed te functioneren?
- **Kritisch:**
  3. Wat gebeurt er als iemand alleen ongezond eet? Wat doet dat met het systeem?
  4. Zijn er andere manieren waarop het lichaam energie kan krijgen zonder te eten?
- **Creatief:**
  5. Stel dat je een nieuwe manier van eten mocht uitvinden waarbij het lichaam geen vertering nodig heeft. Hoe zou dat werken?
  6. Wat als je lichaam kon bepalen welke voedingsstoffen het uit eten haalt en de rest laat verdwijnen?



# Week 1. Thema Introductie Activiteit

## Voorbeeldvragen:

### Bladzijde 5 - Spieren en Botten

- **Analytisch:**
  1. Wat is de relatie tussen spieren en botten?
  2. Hoe zou het lichaam bewegen als het alleen botten of alleen spieren had?
- **Kritisch:**
  3. Wat gebeurt er als een bot breekt? Hoe beïnvloedt dat het systeem?
  4. Kunnen spieren zonder botten functioneren? Waarom wel of niet?
- **Creatief:**
  5. Stel dat het menselijk lichaam zich zou kunnen aanpassen en extra spieren zou kunnen laten groeien. Hoe zou dat werken?
  6. Hoe zou een lichaam eruitzien als het geen botten maar een ander materiaal had, zoals rubber of metaal?

### Bladzijde 6 - Zenuwen en Hersenen

- **Analytisch:**
  1. Hoe zorgen zenuwen en hersenen ervoor dat we kunnen bewegen en reageren?
  2. Wat gebeurt er als een zenuw beschadigd raakt?
- **Kritisch:**
  3. Waarom zijn de hersenen zo belangrijk voor het functioneren van het lichaam?
  4. Zijn er situaties waarin de hersenen verkeerde signalen kunnen sturen?
- **Creatief:**
  5. Stel dat je zelf een nieuw systeem mocht bedenken om het lichaam te besturen zonder hersenen. Hoe zou dat eruitzien?
  6. Wat als we onze gedachten direct konden overbrengen zonder woorden of beweging?

### Bladzijde 7 - Samenvatting van het Lichaam als Systeem

- **Analytisch:**
  1. Wat hebben we geleerd over hoe de verschillende systemen in het lichaam samenwerken?
  2. Waarom kan het lichaam niet goed functioneren als één onderdeel faalt?
- **Kritisch:**
  3. Denk je dat sommige delen van het lichaam belangrijker zijn dan andere? Waarom?
  4. Hoe kunnen we goed voor ons lichaam zorgen om het systeem in balans te houden?
- **Creatief:**
  5. Wat als het lichaam zichzelf kon repareren zoals een robot? Hoe zou dat werken?
  6. Hoe zou een lichaam eruitzien als het kon veranderen afhankelijk van de omgeving (bijvoorbeeld groeien in water of krimpen in de kou)?



# Week 1. Hele groep. Hoe Werkt Mij'n Lichaam

## Denkroutine Onderdelen, Doelen en Complexiteiten

### Doelen:

- Leerlingen begrijpen de werking van lichaamssystemen zoals ademhaling, spijsvertering, bloedsomloop, spieren en botten.
- Leerlingen ontdekken hoe subsystemen samenwerken om het lichaam te laten functioneren.
- Leerlingen ontwikkelen vaardigheden in observeren, analyseren en het stellen van verdiepende vragen.

### Vaardigheden:

- Observeren en analyseren.
- Samenwerken in groepen.
- Kritisch denken over relaties tussen subsystemen.
- Schrijven en tekenen om ideeën te verduidelijken.

### Benodigdheden:

- Groot papier of whiteboardbladen per groep.
- Stiften of markers in verschillende kleuren.
- Printbare leerlingenbladen met de vragen en stappen van "Onderdelen, Doelen en Complexiteiten"

### Reflectie:

- Wat heb je geleerd over hoe lichaamssystemen samenwerken?
- Welke subsystemen vond je het meest interessant? Waarom?
- Hoe denk je dat een verstoring in één systeem een ander systeem beïnvloedt?

### Evaluatie:

- Controleer of leerlingen de onderdelen, doelen en samenwerkingen van het systeem correct en volledig hebben beschreven.
- Evalueer of leerlingen complexe vragen hebben gesteld over interacties tussen systemen.

## Criteria voor Succes

- Leerlingen identificeren en beschrijven de subsystemen van een lichaamssysteem.
- Leerlingen leggen verbanden tussen de subsystemen en beschrijven hoe ze samenwerken.
- Leerlingen formuleren minstens één complexiteitsvraag over het systeem.

### Beoordeling:

Beoordeel volledigheid van analyse, creativiteit in vragen, en nauwkeurigheid van beschrijvingen.



# Week 1. Hele groep. Hoe Werkt Mij'n Lichaam

## Denkroutine Onderdelen, Doelen en Complexiteiten

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Begin met een kort gesprek over lichaamssystemen. Gebruik vragen zoals: "Wat doet je ademhalingssysteem?" of "Hoe werken je spieren samen met je botten?" Leg uit dat elk lichaamssysteem een "machine" is met verschillende onderdelen die samenwerken.

Introduceer de denkroutine "Onderdelen, Doelen en Complexiteiten" en leg de stappen uit: uit welke delen bestaat het? Wat doet het? Wat maakt het moeilijk?

#### Hoofdactiviteit

Verdeel de klas in groepen en wijs elk groepje een systeem toe: ademhaling, spijsvertering, bloedsomloop, of spieren en botten.

Geef elk groepje groot papier en stiften, en laat ze de onderdelen van hun systeem tekenen en beschrijven.

Gebruik de stappen van de denkroutine:

1. **Onderdelen:** Laat groepen de subsystemen benoemen en tekenen.
2. **Doelen:** Bespreek wat elk onderdeel doet.
3. **Complexiteiten:** Laat groepen vragen of problemen bedenken, zoals "Wat gebeurt er als een onderdeel niet werkt?"

Loop rond om te observeren en te ondersteunen.

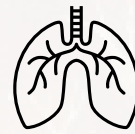
#### Afsluiting

Laat elke groep hun poster presenteren.

Bespreek samen hoe de verschillende systemen met elkaar in verbinding staan.



# Ademhalingssysteem



Doel van het Systeem: Zuurstof opnemen

## Stap 1: Onderdelen

- Bespreek met elkaar wat je weet van de onderdelen van het ademhalingssysteem:
  - Neus en mond
  - Luchtpijp
  - Longen
  - Diafragma

## Stap 2: Doelen

- Wat is het doel van het ademhalingssysteem als geheel?
- Wat doet elk onderdeel om dat doel te bereiken?

Schrijf je antwoorden hier:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Stap 3: Welke vragen heb je nog over de ademhaling?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Spijverteringssysteem



Doel van het Systeem: Voedsel verteren en voedingsstoffen opnemen.

## Stap 1: Onderdelen

- Bespreek met elkaar wat je weet van de onderdelen van het spijsverteringssysteem:
  - Mond
  - Slokdarm
  - Maag
  - Darmen (dunne en dikke darm)

## Stap 2: Doelen

- Wat is het doel van het spijsverteringssysteem als geheel?
- Wat doet elk onderdeel om dat doel te bereiken?

Schrijf je antwoorden hier:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Stap 3: Welke vragen heb je nog over de spijsvertering?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





Doel van het **Systeem**: Zuurstof en voedingsstoffen door het lichaam brengen

## Stap 1: Onderdelen

- Bespreek met elkaar wat je weet van de onderdelen van de bloedsomloop:
  - Hart
  - Slagaders
  - Aders
  - Haarvaten

## Stap 2: Doelen

- wat is het doel van de bloedsomloop als geheel?
- wat doet elk onderdeel om dat doel te bereiken?

Schrijf je antwoorden hier:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Stap 3: Welke vragen heb je nog over de bloedsomloop?

---

---

---

---

---

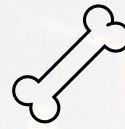
---

---

---



# Spieren en Botten



**Doel van het Systeem:** Het lichaam ondersteunen en beweging mogelijk maken.

## Stap 1: Onderdelen

- Bespreek met elkaar wat je weet van de onderdelen van de bloedsomloop:
  - Botten (schedel, ribben, ledematen)
  - Spieren
  - Gewrichten
  - Pezen

## Stap 2: Doelen

- wat is het doel van de spieren en botten als geheel?
- wat doet elk onderdeel om dat doel te bereiken?

Schrijf je antwoorden hier:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Stap 3: Welke vragen heb je nog over de spieren en botten?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Week 1. Kleine groep. Wat gebeurt er in je lichaam?

## Denksleutel Gevolgen

### Doelen:

- Leerlingen begrijpen hoe het menselijke lichaam als een systeem werkt, bestaande uit subsystemen (ademhaling, spijsvertering, bloedsomloop, spieren en botten).
- Leerlingen ontdekken de gevolgen van veranderingen of verstoringen in één deel van het systeem.
- Ontwikkelen van het vermogen om verbanden en afhankelijkheden binnen en tussen systemen te beschrijven.

### Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Analytisch redeneren
- Samenwerken
- Creatief denken

### Benodigdheden:

- Grote papieren vellen
- Stiften

### Reflectie:

- Vraag leerlingen: "Wat heb je geleerd over hoe de systemen in ons lichaam samenwerken?"
- Laat ze nadenken over hoe verstoringen in één systeem andere systemen beïnvloeden.
- Bespreek hoe ze dit kunnen toepassen in andere onderwerpen, zoals technologie of natuur.

### Evaluatie:

- Observeer de discussies en samenwerking tijdens de opdracht.
- Bekijk of de schema's voldoen aan de criteria voor succes.

## Criteria voor Succes

- Leerlingen kunnen ten minste drie gevolgen noemen voor elke gebeurtenis binnen een lichaamssysteem.
- Gevolgen zijn logisch en nauwkeurig.
- Leerlingen kunnen verbanden leggen tussen subsystemen.
- Het schema is overzichtelijk en goed verzorgd.

### Beoordeling:

Let op inzicht, nauwkeurigheid van de gevolgen, en presentatie van het schema.



# Week 1. Kleine groep. Wat gebeurt er in je lichaam?

## Denksleutel Gevolgen

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Introduceer de Gevolgen-sleutel en leg het doel van de activiteit uit.. Herhaal de systemen uit de vorige activiteit. Leg uit dat we binnen die systemen gaan kijken wat de gevolgen zijn van situaties binnen de systemen.

#### Hoofdactiviteit

Verdeel de kleine groep in vier teams en geef elke groep een lichaamssysteem (ademhaling, spijsvertering, bloedsomloop, spieren en botten).

Laat elke groep een situatie bedenken waarbij hun systeem wordt beïnvloed (bijvoorbeeld: "Wat gebeurt er als je heel hard rent?").

Gebruik de Gevolgen-sleutel: beschrijf de situatie en maak een lijst van minstens drie gevolgen. Stimuleer de groepen om ook naar interacties met andere systemen te kijken.

Laat de groepen hun schema presenteren aan de klas.

#### Afsluiting

Bespreek gezamenlijk hoe de verschillende systemen afhankelijk van elkaar zijn. Reflecteer op wat ze hebben geleerd en hoe dit inzicht belangrijk is in het dagelijks leven.



## Ademhalingsstelsel

1. **Bij het sporten** - Wat gebeurt er met je ademhaling als je een stuk rent?
2. **Bij verkoudheid** - Wat gebeurt er als je verkouden bent en je neus verstopt zit?
3. **Bij het inademen van rook** - Hoe reageert je ademhalingsstelsel als je in de buurt bent van een vuur of rokerige omgeving?
4. **Tijdens het lachen** - Wat gebeurt er met je ademhaling als je heel hard moet lachen?
5. **Onder water** - Wat gebeurt er als je te lang je adem inhoudt tijdens het zwemmen?

Lees de vijf situaties. Bedenk samen drie gevolgen per situatie: wat gebeurt er? Wat zijn de gevolgen? Kies tot slot 1 situatie en schrijf de drie besproken gevolgen hieronder op:



Gevolg



Gevolg



Gevolg

...

...

...

...

## Ademhalingsstelsel

...

...

...

...



## spijsvertering

1. **Na het eten van iets pittigs** - Wat gebeurt er in je spijsvertering als je iets heel pittigs eet?
2. **Bij uitdroging** - Wat gebeurt er met je spijsverteringssysteem als je een hele dag niets drinkt?
3. **Bij voedselvergiftiging** - Wat gebeurt er als je bedorven voedsel hebt gegeten?
4. **Na een groot feestmaal** - Hoe verwerkt je lichaam een grote hoeveelheid eten ineens?
5. **Als je snel eet zonder te kauwen** - Wat zijn de gevolgen als je haastig eet en niet goed kauwt?

Lees de vijf situaties. Bedenk samen drie gevolgen per situatie: wat gebeurt er? Wat zijn de gevolgen? Kies tot slot 1 situatie en schrijf de drie besproken gevolgen hieronder op:



Gevolg



Gevolg



Gevolg

...

...

...

...

## Spijsvertering

...

...

...

...



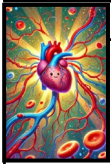
## Hart en bloedsomloop

1. **Bij angst of stress** - Wat gebeurt er met je hartslag als je ergens van schrikt of je je zorgen maakt?
2. **Tijdens een lange fietstocht** - Hoe reageert je bloedsomloop tijdens langdurige inspanning?
3. **Bij een wond** - Wat doet je bloedsomloop als je een snee in je vinger hebt?
4. **Na een glas water drinken** - Hoe beïnvloedt drinken je bloedsomloop?
5. **In de kou** - Wat gebeurt er met je hart en bloedsomloop als je buiten in de sneeuw speelt zonder handschoenen?

Lees de vijf situaties. Bedenk samen drie gevolgen per situatie: wat gebeurt er? Wat zijn de gevolgen? Kies tot slot 1 situatie en schrijf de drie besproken gevolgen hieronder op:



Gevolg



Gevolg



Gevolg

...

...

...

...

## Hart en bloedsomloop

...

...

...

...



## Spieren en botten

1. **Bij het tillen van iets zwaars** - Wat gebeurt er met je spieren en botten als je een zware doos optilt?
2. **Bij een verstuiking** - Hoe reageren je spieren en botten als je je enkel verdraait?
3. **Tijdens het springen op een trampoline** - Wat gebeurt er met je spieren en botten bij op en neer springen?
4. **Bij een groeispurt** - Hoe beïnvloedt groeien je spieren en botten?
5. **Als je stiltzit** - Wat gebeurt er met je spieren en botten als je een hele dag stiltzit, bijvoorbeeld achter een scherm?

Lees de vijf situaties. Bedenk samen drie gevolgen per situatie: wat gebeurt er? Wat zijn de gevolgen? Kies tot slot 1 situatie en schrijf de drie besproken gevolgen hieronder op:



Gevolg



Gevolg



Gevolg

...

...

...

...

## Spieren en botten

...

...

...

...



# Week 2. Hele groep. Ontdek de Bloedsomloop.

## Denkroutine Het Zit Hem in de Details-Spel

### Doelen:

- Begrijpen dat de bloedsomloop een systeem is met verschillende delen die samenwerken.
- Herkennen van het hart, een ader en een slagader als cruciale onderdelen van de bloedsomloop.
- Ontwikkelen van observatie- en beschrijvingsvaardigheden door het analyseren van een afbeelding.

### Vaardigheden:

- Observatievaardigheden
- Beschrijvende taalontwikkeling
- Samenwerking en communicatie
- Begrip van wetenschappelijke concepten

### Benodigdheden:

- Een eenvoudige afbeelding van de bloedsomloop met labels van het hart, een ader en een slagader.
- Kleurpotloden of markeerstiften.
- Papier en potlood voor notities.

### Reflectie:

- Welke nieuwe details hebben jullie ontdekt door aandachtig te kijken?
- Hoe werken het hart, de ader en de slagader samen als een systeem?
- Hoe ging het samenwerken aan de beschrijving?

- Gedetailleerde en accurate beschrijvingen. ~~Observatie~~ wordt samengewerkt.

### Evaluatie:

- Bespreek de denkroutine en het nut er van. Zien de kinderen andere situaties waarin deze routine bruikbaar is?

## Criteria voor Succes

- Leerlingen kunnen een gedetailleerde beschrijving geven van het hart, een ader en een slagader.
- Leerlingen kunnen uitleggen hoe deze onderdelen samenwerken binnen de bloedsomloop.
- Leerlingen tonen nauwkeurige observatievaardigheden door uitsluitend te beschrijven wat ze zien.

### Beoordeling:

De volledigheid en nauwkeurigheid van observaties.

De samenwerking tussen leerlingen tijdens de denkroutine.

Begrip van hoe het hart, de ader en de slagader een systeem vormen.



# Week 2. Hele groep. Ontdek de Bloedsomloop.

## Denkroutine Het Zit Hem in de Details-Spel

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Vertel de leerlingen dat ze vandaag de bloedsomloop als een systeem gaan verkennen. Leg kort uit dat dit systeem bestaat uit delen die samenwerken. Laat de afbeelding van de bloedsomloop zien en wijs op het hart, een ader en een slagader. Vraag: "Wat valt je op aan deze onderdelen?"  
Introduceer de denkroutine "Het Zit Hem in de Details-Spel." Leg uit dat ze stap voor stap naar de afbeelding zullen kijken en beschrijven.

#### Hoofdactiviteit

Verdeel de klas in kleine groepjes. Geef elk groepje een afbeelding van de bloedsomloop.

Vraag een leerling om te beginnen met het beschrijven van het hart: "Wat zie je?"  
Laat een tweede leerling de beschrijving aanvullen met meer details.

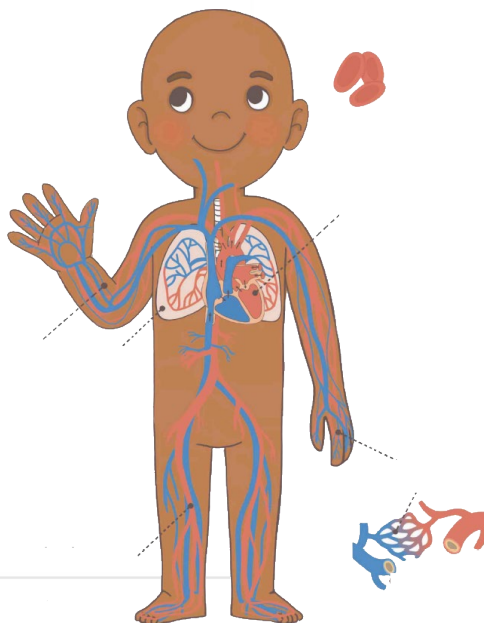
Herhaal dit proces voor de ader en de slagader, waarbij elke leerling een detail toevoegt.

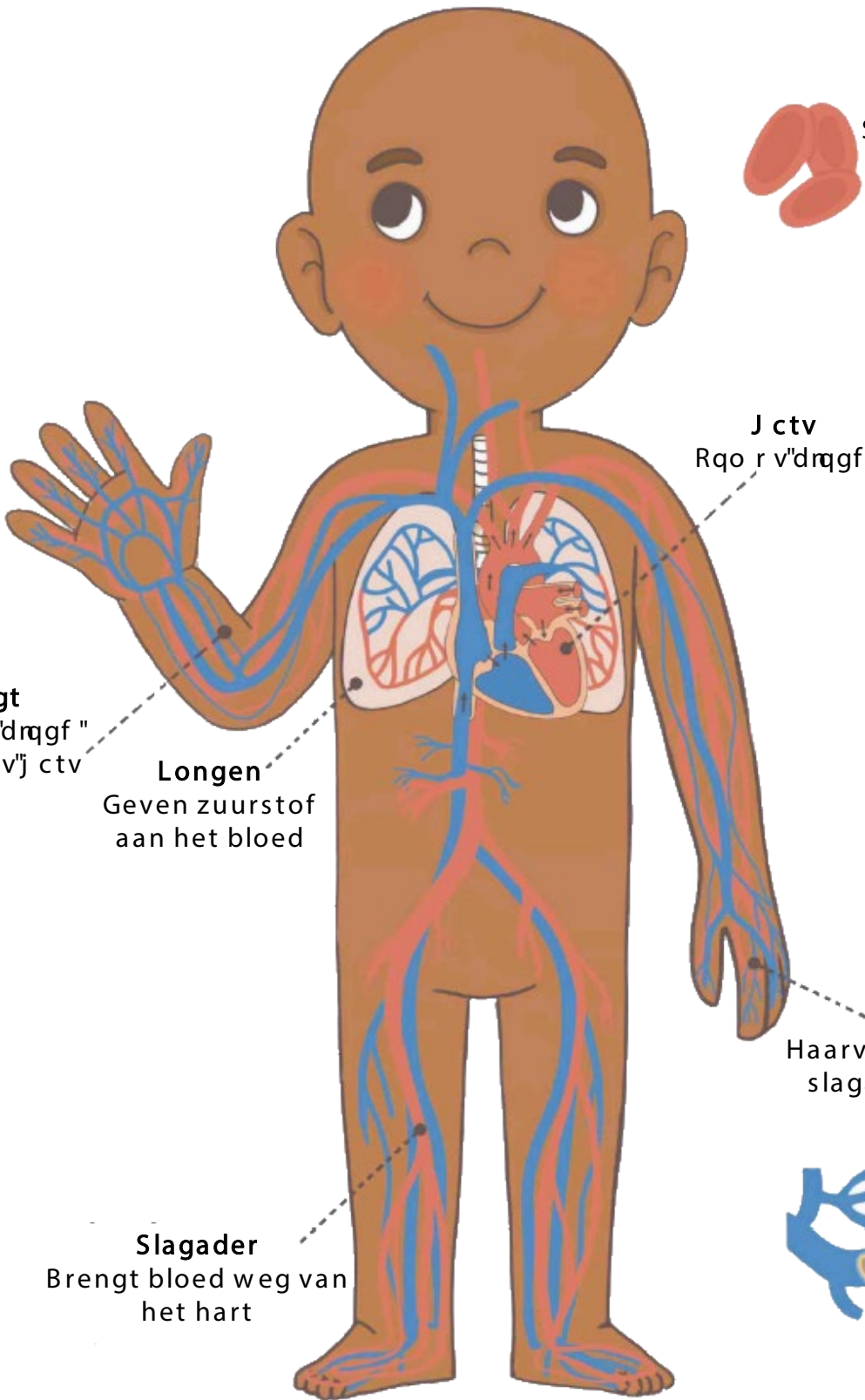
Als elk onderdeel is besproken, vraag de groepjes om te delen wat ze hebben opgemerkt. Schrijf belangrijke observaties op het bord.

#### Afsluiting

Bespreek hoe de drie onderdelen samenwerken binnen de bloedsomloop. Vraag: "Wat gebeurt er als één onderdeel niet goed werkt?"

Laat leerlingen reflecteren op wat ze hebben geleerd over systemen en hoe samenwerking essentieel is, zowel in het lichaam als in hun groepjes. Bespreek ook de denkroutine en de bruikbaarheid in andere situaties in hun leven.





## Denksleutel Stappenplan

### Doelen:

- Begrijpen hoe het menselijk lichaam als systeem functioneert, specifiek het hart en de bloedsomloop.
- Leren hoe inspanning invloed heeft op de hartslag.
- Ontwikkelen van basisvaardigheden voor wetenschappelijk onderzoek, zoals observatie en dataverzameling.
- Samenwerken om een plan op te stellen en uit te voeren.

### Vaardigheden:

- Observatie
- Samenwerking
- Dataverzameling en interpretatie
- Basisplanning en evaluatie
- Fysieke activiteit en reflectie

### Benodigdheden:

- Stopwatchen of klokken met secondenwijzer
- Notitiebladen en pennen
- Grafiekpapier
- Gymmatten of open ruimte voor fysieke activiteiten
- Eenvoudige materialen zoals springtouwen of kleine gewichten (optioneel)

### Reflectie:

- Wat heb je geleerd over hoe inspanning de hartslag beïnvloedt?
- Waarom denk je dat het belangrijk is om je hartslag te meten?
- Welke stap in je onderzoek vond je het meest uitdagend en waarom?
- Op welke manier hielp het maken van een stappenplan?

### Evaluatie:

- Observeer of leerlingen een logisch en uitvoerbaar stappenplan kunnen maken.
- Controleer de nauwkeurigheid van de gemeten en geregistreeerde hartslagen.
- Bespreek hoe goed de leerlingen in staat waren om samen te werken en conclusies te trekken.

## Criteria voor Succes

- Leerlingen kunnen hun hartslag op verschillende momenten meten (rust en inspanning).
- Leerlingen formuleren een duidelijk stappenplan voor het onderzoek.
- Data wordt correct genoteerd en eventueel in een grafiek verwerkt.
- Leerlingen reflecteren op de resultaten en verbanden tussen inspanning en hartslag.

### Beoordeling:

Beoordeel het stappenplan op volledigheid en logische opbouw. Controleer of alle stappen van het onderzoek duidelijk in praktijk zijn gebracht. Let op de presentatie van gegevens en de reflectieve antwoorden.



## Denksleutel Stappenplan

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Leg uit wat een systeem is en geef voorbeelden (zoals het menselijk lichaam).  
Bespreek wat de hartslag is en hoe deze verandert door activiteit.  
Introduceer de opdracht: een onderzoek uitvoeren naar de invloed van inspanning op de hartslag.

#### Hoofdactiviteit

Laat leerlingen in groepjes bedenken hoe ze het onderzoek willen uitvoeren.

Schrijf het stappenplan op een groot vel papier. Denk aan:

- Hoe meet je je hartslag?
- Wat ga je doen om je hartslag te verhogen? (bijv. springen, rennen)
- Hoe vaak meet je de hartslag na inspanning?

Zorg dat de groepjes hun plannen delen.

#### Hartslagmeting uitvoeren

Leerlingen meten hun rusthartslag en noteren deze.

Voer een korte fysieke activiteit uit, zoals 1 minuut springen of rennen.

Leerlingen meten direct na de inspanning hun hartslag, noteren en herhalen het na 1 minuut rust.

#### Data analyseren

Laat leerlingen hun gegevens in een grafiek zetten en vergelijken.

#### Afsluiting

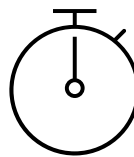
Bespreek gezamenlijk de bevindingen.

Wat merkten ze op over de verschillen in hartslag?

Hoe kun je deze informatie gebruiken om gezonder te leven?

Laat leerlingen reflecteren op het stappenplan:

Wat ging goed? Wat zou je anders doen?



## 1. Vraag stellen

☞ Wat willen we weten?

We willen weten of je hart sneller gaat kloppen als je beweegt.

## 2. Voorspelling maken

☞ Wat denk jij?

Klop je hart sneller na het rennen? Of blijft het even snel?

Schrijf of teken je idee op!

## 3. Onderzoek doen (experiment)

☞ We gaan meten!

### A: Je hartslag voelen

Je kunt je hartslag voelen in je nek of bij je pols.

- Leg twee vingers zachtjes op je nek of pols.
- Voel je je hart kloppen? Dit is je hartslag!

### B: Je plan maken

Een onderzoek doe je stap voor stap. Denk na over deze vragen:

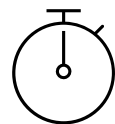
1. Wanneer meet je je hartslag?
2. Hoe lang ga je tellen?
3. Wat ga je doen om je hart sneller te laten kloppen?
4. Hoe schrijf je de resultaten op?

Maak een **tabel** om het netjes bij te houden!

Moment	Aantal hartslagen in 10 seconden
In rust	
Na bewegen	

### C: Meten en opschrijven

1. Meet je hartslag als je **rustig zit**. Tel hoeveel keer je hart klopt in **10 seconden**.
2. Schrijf het getal op in de tabel.
3. **Beweeg nu!** Spring, ren of dans **1 minuut**.
4. Meet **weer** je hartslag en schrijf het op.

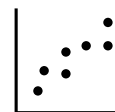


## 4. Gegevens bekijken

☞ Wat zie je?

- Is je hartslag hoger of lager na het bewegen?
- Hoe groot is het verschil?

Je kunt de getallen in een **grafiek tekenen** om het beter te zien.



## 5. Conclusie trekken

☞ Wat hebben we ontdekt?

- Klopte je hart sneller na het bewegen?
- Waarom denk je dat dat zo is?
- Was je voorspelling juist?

✦ Schrijf of teken je antwoord!

💡 Vertel in de klas wat je hebt geleerd!



## Denkroutine Denksleutel Naam

### Doelen:

- Leerlingen begrijpen hoe de verschillende systemen in het menselijk lichaam functioneren en samenwerken.
- Leerlingen leren verbanden leggen tussen biologische systemen en uitvindingen.
- Creatief denken stimuleren door het origineel toepassen van vergelijkingen.

### Vaardigheden:

- Creatief denken
- Analytisch redeneren
- Samenwerken en communiceren
- Verbanden leggen tussen concepten

### Benodigdheden:

- Printbladen
- Schrijfmateriaal (potloden, kleurpotloden)
- Post-its of notitiekaarten
- (Optioneel) voorbeeldafbeeldingen van uitvindingen en machines

### Reflectie:

- Bespreek in kleine groepen of de gekozen vergelijkingen effectief zijn.
- Vraag de leerlingen hoe hun gekozen machine de samenwerking tussen subsystemen illustreert.

### Evaluatie:

- Laat leerlingen hun ideeën presenteren aan de klas of in groepjes.
- Beoordeel op creativiteit, logica en begrip van het systeem.

## Criteria voor Succes

- Leerlingen kunnen creatieve vergelijkingen maken tussen lichaamssystemen en uitvindingen.
- De redenen voor hun vergelijkingen zijn logisch en goed onderbouwd.
- Leerlingen tonen begrip van hoe systemen samenwerken en afhankelijk zijn van elkaar.

### Beoordeling:

Geef feedback op de gekozen vergelijking en de uitleg.  
Gebruik rubrieken om het niveau van inzicht en creativiteit te beoordelen.



## Denkroutine Denksleutel Naam

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Begin met een korte uitleg: "Wist je dat je lichaam een beetje lijkt op een machine? Vandaag gaan we onderzoeken hoe dat werkt!"

Geef een korte toelichting op de denkroutine Creatieve Vergelijkingen. Laat het voorbeeld van de boom en gitaar zien om het concept te verduidelijken.

Introduceer de systemen van het menselijke lichaam (bloedsomloop, spijsvertering, zenuwstelsel, spieren en botten, het brein) met een poster of digitaal beeld.

#### Hoofdaktiviteit

Verdeel de leerlingen in kleine groepjes en geef elk groepje een specifiek lichaamssysteem.

Laat de leerlingen eerst opschrijven wat ze al weten over hun systeem: hoe het werkt en waarom het belangrijk is.

Vraag de leerlingen om het systeem te vergelijken met een uitvinding of machine (bijvoorbeeld: "Als het zenuwstelsel een machine was, wat zou het dan zijn?").

Laat elk groepje drie redenen bedenken die hun vergelijking onderbouwen.

Stimuleer creativiteit door de groepjes hun vergelijking te laten tekenen of schetsen op het printblad.

#### Afsluiting

Laat elk groepje hun vergelijking presenteren aan de klas.

Vraag andere leerlingen om vragen te stellen of suggesties te doen voor alternatieve vergelijkingen.

Reflecteer gezamenlijk: Wat hebben we geleerd over de manier waarop systemen samenwerken en op elkaar lijken?

#### Voorbeeld: Een Boom en een Gitaar

Stap 1: Wat zie je of weet je?

"Een boom heeft takken, bladeren en wortels. Hij staat stevig en groeit langzaam. Bomen hebben hout als belangrijk onderdeel."

Stap 2: Vergelijk

"Als een boom een muziekinstrument was, zou het een gitaar zijn."

Stap 3: Leg uit

"Een gitaar heeft snaren die lijken op de takken van een boom."

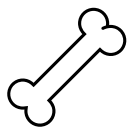
"Net als een boom kan het geluid van een gitaar rustgevend zijn."

"Beide hebben hout als belangrijk onderdeel."

Waarom doen we dit?

• Om creatief te denken en nieuwe ideeën te ontdekken.

• Om te leren hoe dingen op verrassende manieren met elkaar verbonden kunnen zijn.





**Titel: Het Brein: Het Commandocentrum**

**Korte uitleg:**

Het brein is het centrum van al je denken, leren en voelen. Het geeft opdrachten aan de rest van je lichaam en helpt je nieuwe dingen begrijpen. Het werkt dag en nacht, zelfs als je slaapt!

**Vragen:**

- Wat doet dit systeem?
- Hoe helpt het brein de andere systemen?
- Als dit een machine was, wat zou het dan zijn? Waarom?

**Ruimte voor de leerling:**

- Schets de vergelijking op een apart blaadje
- Drie redenen voor jouw keuze:

---

---

---

---

---

---

---

---



# Spijsverteringssysteem



**Titel: De Spijsvertering: Je Energiecentrale**

**Korte uitleg:**

De spijsvertering breekt voedsel af in kleine stukjes die je lichaam kan gebruiken als energie. Het begint in je mond en eindigt bij de darmen. Elk deel van de spijsvertering speelt een belangrijke rol in het verwerken van voedsel!

**Vragen:**

- Wat doet dit systeem?
- Welke delen werken samen in dit systeem?
- Als dit een machine was, wat zou het dan zijn? Waarom?

**Ruimte voor de leerling:**

- Schets de vergelijking op een apart blaadje
- Drie redenen voor jouw keuze:

---

---

---

---

---

---

---

---





**Titel:** De Bloedsomloop: De Motor van Je Lichaam

**Korte uitleg:**

De bloedsomloop transporteert zuurstof, voedingsstoffen en afvalstoffen door je lichaam. Het hart pompt bloed door de bloedvaten naar alle delen van je lichaam. Zonder de bloedsomloop zouden je cellen niet kunnen werken!

**Vragen:**

- Wat doet dit systeem?
- Wat heeft dit systeem nodig om goed te werken?
- Als dit een machine was, wat zou het dan zijn? Waarom?

**Ruimte voor de leerling:**

- Schets de vergelijking op een apart blaadje
- Drie redenen voor jouw keuze

---

---

---

---

---

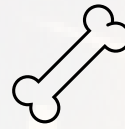
---

---

---



# Spieren en Botten



**Titel: Spieren en Botten: Je Steun en Beweging**

**Korte uitleg:**

Je spieren en botten geven je lichaam kracht en vorm. Samen maken ze het mogelijk om te bewegen, te staan en te springen. Zonder dit systeem zou je als een pudding op de grond liggen!

**Vragen:**

- Wat doet dit systeem?
- Hoe werken spieren en botten samen?
- Als dit een machine was, wat zou het dan zijn? Waarom?

**Ruimte voor de leerling:**

- Schets de vergelijking op een apart blaadje
- Drie redenen voor jouw keuze:

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Large empty rounded rectangular box for drawing or writing.



# Week 3. Kleine groep. Een Nieuw Systeem Ontwerpen

## Denksleutel $1+1=\text{een idee}$

### Doelen:

- Begrijpen hoe systemen opgebouwd zijn uit samenwerkende delen.
- Leren hoe subsystemen functioneren binnen een groter geheel.
- Ontwikkelen van creatieve denkkracht door het combineren van twee verschillende concepten.
- Bevorderen van samenwerking en probleemoplossend vermogen.

### Vaardigheden:

- Kritisch denken: Analyseren hoe delen van systemen met elkaar samenwerken.
- Creativiteit: Bedenken van nieuwe combinaties van systemen en willekeurige woorden.
- Samenwerken: Overleggen en ideeën delen met klasgenoten.
- Probleemoplossing: Nieuwe oplossingen bedenken voor praktische uitdagingen binnen een systeem.

### Benodigdheden:

- A3-papier
- Kleurpotloden/stiften
- Voorbeeldplaatjes van lichaamssystemen (bijv. ademhaling, spijsvertering)
- Een doos met willekeurige woorden (op kaartjes geschreven)
- Post-its

### Reflectie:

- Hoe beviel de denkstrategie? Was
- Het moeilijk die twee dingen te combineren?
- In elke situaties kun je deze denkstrategie nog meer gebruiken?

### Evaluatie:

- Benoem originaliteit
- Waardeer de mate van details in de beschrijving
- Benoem hoe de samenwerking verliep.

## Criteria voor Succes

- De leerlingen kunnen een systeem uit het lichaam benoemen en uitleggen hoe de delen samenwerken.
- Ze ontwerpen een nieuw systeem dat zowel creatief als functioneel is.
- De leerlingen presenteren hun systeem en leggen de logica uit van de combinatie.

### Beoordeling:

Beoordeel de schets en tekst op creativiteit, duidelijkheid en verzorging.



# Week 3. Kleine groep. Een Nieuw Systeem Ontwerpen

## Denksleutel 1+1=een idee

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Laat de klas nadenken over wat een systeem is (bijv. een fiets, een school, het lichaam).

Bespreek dat lichaamssystemen uit delen bestaan die samenwerken (bijv. de longen en het hart in de bloedsomloop).

Introduceer de denksleutel: leg uit dat ze een lichaamssysteem combineren met een willekeurig woord om iets nieuws te bedenken.

#### Hoofdactiviteit

##### Toewijzen van systemen en woorden

- o Laat leerlingen in tweetallen werken.
- o Elk tweetal kiest een kaartje met een lichaamssysteem (bijv. "ademhaling") en een willekeurig woord (bijv. "snoep").

##### Ontwerpen

- o De tweetallen brainstormen hoe hun systeem en woord gecombineerd kunnen worden. Bijvoorbeeld: een "Snoepadem" die zuurstof maakt met een zoete geur.
- o Laat ze schetsen hoe dit systeem eruitziet en een korte uitleg opschrijven.

##### Uitwerken

- o De leerlingen maken hun ontwerp af, kleuren het in en geven het een naam.
- o Ze schrijven een kort verhaal over hoe dit nieuwe systeem werkt en waar het voor gebruikt kan worden.

##### Presentatie

- o Elk tweetal presenteert hun systeem aan de klas.

#### Afsluiting

Bespreek wat er geleerd is over de samenwerking van delen in een systeem.

Reflecteer op de vraag: "Wat maakt een systeem succesvol?"

Laat leerlingen nadenken over hoe hun nieuwe systeem de wereld kan veranderen.



Ons systeem: \_\_\_\_\_

Ons combinatiewoord: \_\_\_\_\_

#### Ontwerpen

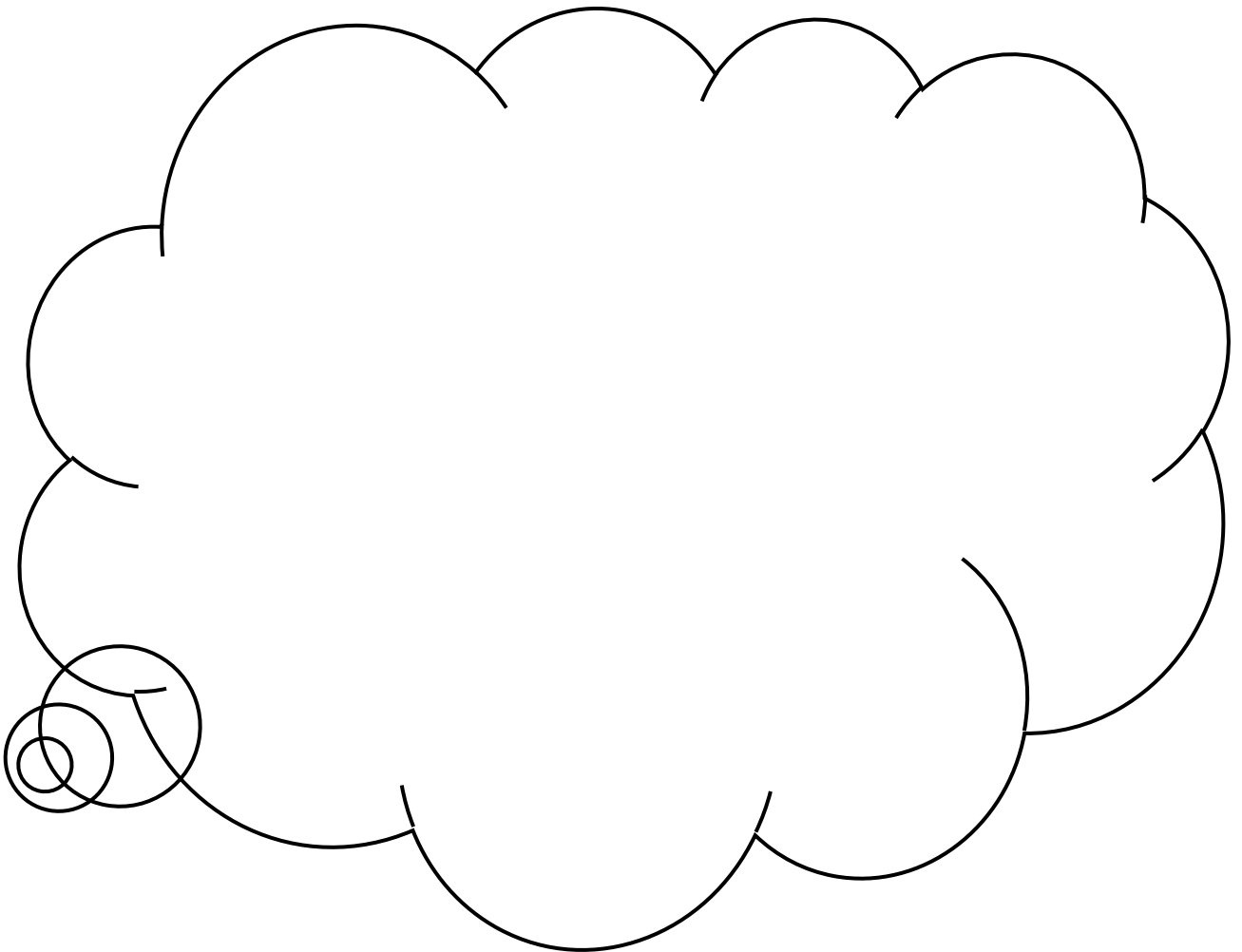
- Brainstorm samen hoe het systeem en woord gecombineerd kunnen worden.  
Bijvoorbeeld: een "Snoepadem" die zuurstof maakt met een zoete geur.
- Schets hoe dit systeem eruitziet en een korte uitleg opschrijven.

#### Uitwerken

- Maak het ontwerp af, kleur het in en geef het een naam.
- Schrijf een kort verhaal over hoe dit nieuwe systeem werkt en waar het voor gebruikt kan worden.

#### Presentatie

- Presenteer jullie nieuwe systeem aan de andere groepjes.



# Week 4. Hele groep. Ontdek het Brein als Systeem!

## Denkeroutine Denk Puzzel Onderzoek

### Doelen:

- Begrijpen dat het brein een systeem is dat bestaat uit verschillende delen met specifieke functies.
- Leren hoe delen van het brein samenwerken en andere delen van het lichaam aansturen.
- Stimuleren van nieuwsgierigheid en kritisch denken door onderzoeksvragen te formuleren en te beantwoorden.
- Ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden door zelfstandig informatie te zoeken.

### Vaardigheden:

- Kritisch denken en probleemoplossend vermogen.
- Onderzoeksvaardigheden.
- Samenwerken en communiceren.
- Reflecteren en leren van nieuwe informatie.

### Benodigdheden:

- Introductietekst over het brein (op niveau van 7-jarige leerlingen).
- Werkbladen voor de denkeroutine (met secties "Denk," "Puzzel," en "Onderzoek").
- Kinderboeken over het brein, tablets of computers voor online onderzoek.
- Groot vel papier of whiteboard voor klassikale resultaten.

### Reflectie:

- Wat heb je geleerd over hoe het brein werkt?
- Welke nieuwe vragen zijn er bij je opgekomen?
- Hoe heeft samenwerken je geholpen om meer te leren?

### Evaluatie:

- Observatie van deelname tijdens de denkeroutine.
- Beoordeling van ingevulde werkbladen en onderzoeksresultaten.
- Feedback op geformuleerde vragen en gevonden antwoorden.

## Criteria voor Succes

- De leerling kan functies van het brein benoemen en uitleggen.
- De leerling kan twee vragen duidelijk formuleren en een poging doen om deze te beantwoorden.
- De leerling neemt actief deel aan het delen en bespreken van bevindingen.

### Beoordeling:

Beoordeel op volledigheid en originaliteit van de puzzels en onderzoeksresultaten. Waardeer de nieuwsgierigheid en creativiteit in de vragen en ontdekkingen.



# Week 4. Hele groep. Ontdek het Brein als Systeem!

## Denkroutine Denk Puzzel Onderzoek

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

Begin de les met de vraag: "Wat weten jullie over het brein?" Noteer enkele antwoorden op het bord.

Lees samen een korte tekst over het brein.

Introduceer de denkroutine Denk, Puzzel, Onderzoek. Leg uit dat ze samen gaan ontdekken hoe het brein werkt als een systeem.

#### Hoofdactiviteit

**Denk:** Laat leerlingen opschrijven wat ze al weten over het brein. Bijvoorbeeld:

"Ik weet dat het brein helpt om te denken."

"Het brein stuurt je spieren aan."

**Puzzel:** Laat leerlingen vragen bedenken over wat ze willen weten. Bijvoorbeeld:

"Hoe onthoudt het brein dingen?"

"Waarom hebben we dromen?"

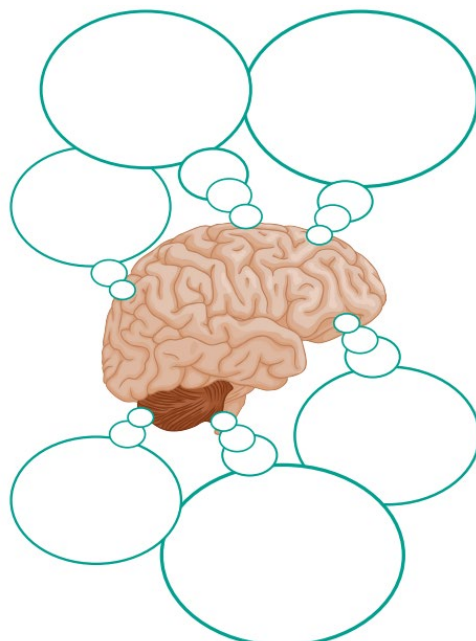
**Onderzoek:** Laat leerlingen boeken lezen of online informatie zoeken om antwoorden te vinden op hun vragen. Help hen bij het vinden van kindvriendelijke bronnen. Noteer hun ontdekkingen op het werkblad.

#### Afsluiting

Laat leerlingen hun bevindingen delen met de klas. Noteer belangrijke ontdekkingen op een groot vel papier of whiteboard.

Bespreek samen wat ze hebben geleerd en welke nieuwe vragen er zijn ontstaan.

Sluit af met de boodschap dat het brein een systeem is dat altijd leert en verandert, net zoals zij dat doen!



# Ons Brein

Het brein is het belangrijkste deel van je lichaam. Het is als een slimme baas die alles regelt. Je brein helpt je denken, voelen en bewegen. Als je lacht, praat of springt, geeft je brein de opdracht.

Het brein bestaat uit verschillende delen, en elk deel heeft een taak.

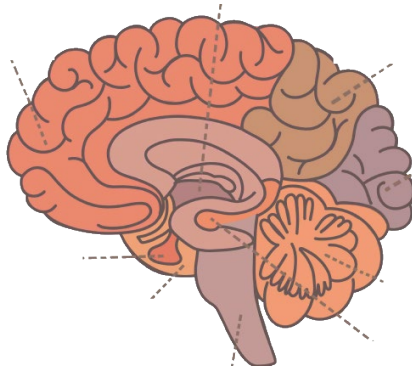
- **Het grote brein** (de hersenschors) helpt je met denken en leren. Hier maak je plannen en onthoud je dingen.
  - **Het kleine brein** (de kleine hersenen) helpt je om je evenwicht te bewaren en goed te bewegen.
  - **De hersenstam** zorgt ervoor dat je hart klopt en dat je blijft ademen, ook als je slaapt.
- Al deze delen werken samen, net zoals een team dat doet.

Je brein is een systeem waarin elk deel nodig is om alles goed te laten werken. Hoe beter je voor je brein zorgt, hoe beter het voor jou werkt!

## Denk

Wat weet je al over het brein?

Schrijf of teken hier alles wat je denkt te weten over het brein:



## Puzzel

Welke vragen heb je over het brein? Wat wil je leren?  
Schrijf hier je vragen op:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Onderzoek

Wat heb je geleerd over het brein?  
Zoek antwoorden op je vragen en schrijf of teken hier wat je hebt ontdekt:



# Week 4. Kleine groep. Je Brein als Systeem: Bouw een Kleurrijke Mindmap!

## Denksleutel Mindmap

### Doelen:

- Begrijpen dat het brein een systeem is dat uit verschillende subsystemen bestaat.
- Leren structureren van informatie door het maken van een mindmap.
- Creatief en visueel denken stimuleren.
- Bronnen selecteren en relevante informatie filteren.

### Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Creatieve informatieverwerking
- Samenwerking (indien in tweetallen)
- Bronnenonderzoek
- Structureren en presenteren van informatie

### Benodigdheden:

- Groot vel papier (A3 of groter)
- Kleurpotloden en stiften
- Toegang tot (kinderlijke) bronnen over het brein (boeken, video's, websites)
- Voorbeeld mindmap (ter inspiratie)

### Reflectie:

- Wat heb je geleerd over hoe het brein werkt als een systeem?
- Hoe hebben kleuren en afbeeldingen geholpen om informatie te onthouden?
- Welke tak vond je het leukst om te maken en waarom?

### Evaluatie:

- Laat leerlingen hun mindmap kort presenteren aan een klasgenoot.
- Bespreek samen of alle "Criteria voor Succes" zijn behaald.

## Criteria voor Succes

- Hoofdonderwerp "Het Brein" staat duidelijk in het midden.
- Minstens 5 takken vanuit het midden met relevante onderwerpen (bijv. hersenonderdelen, functies, interessante weetjes).
- Elke tak heeft zijn eigen kleur.
- De informatie op de takken is feitelijk correct.
- Zowel woorden als afbeeldingen/tekeningen zijn verwerkt in de mindmap.

### Beoordeling:

Compleetheid: Zijn alle vereiste takken aanwezig?

Creativiteit: Is de mindmap kleurrijk en aantrekkelijk?

Begrip: Is de informatie accuraat en goed georganiseerd?



## Denksleutel Mindmap

### Lesbeschrijving:

#### Inleiding

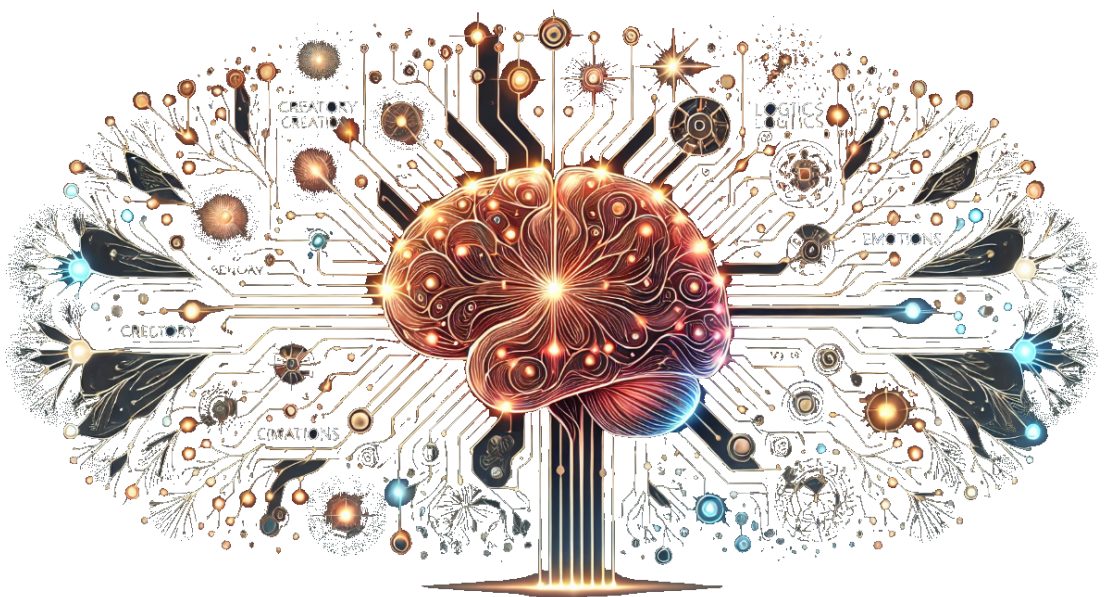
Begin met de vraag: "Wat weet je al over het brein?" Noteer antwoorden op het bord. Leg kort uit dat het brein een systeem is met subsystemen die samenwerken, zoals het geheugen, de motoriek en zintuigen. Toon een voorbeeldmindmap en bespreek hoe het helpt om informatie te ordenen.

#### Hoofdactiviteit

Geef elke leerling of elk duo een groot vel papier en materialen. Laat hen "Het Brein" in het midden schrijven en omcirkelen. Instrueer leerlingen om vijf takken te maken met de volgende onderwerpen: Hersenonderdelen (bijv. kleine hersenen, hersenstam) Functies (bijv. denken, voelen, bewegen) Interessante weetjes (bijv. grootste hersenfunctie, hersengewicht) Hoe je je brein gezond houdt (bijv. slaap, voeding) Hoe het brein met andere systemen samenwerkt (bijv. met spieren, zintuigen). Laat leerlingen informatie zoeken in boeken of video's en steekwoorden en tekeningen toevoegen aan de takken.

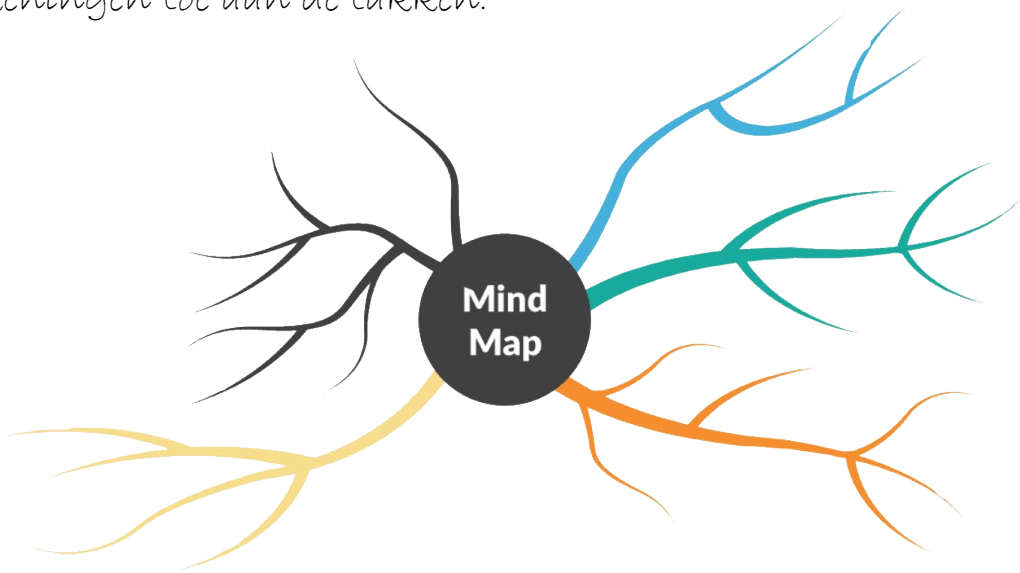
#### Afsluiting

Laat leerlingen hun mindmaps in kleine groepjes presenteren. Reflecteer gezamenlijk op hoe het brein als systeem werkt en hoe het verband houdt met andere systemen.



## Stappenplan

1. Schrijf "Het Brein" groot in het midden en omcirkel deze titel.
2. Maak vijf takken met de volgende onderwerpen:
  - Hersenonderdelen (bijv. kleine hersenen, hersenstam)
  - Functies (bijv. denken, voelen, bewegen)
  - Interessante weetjes (bijv. grootste hersenfunctie, hersengewicht)
  - Hoe je je brein gezond houdt (bijv. slaap, voeding)
  - Hoe het brein met andere systemen samenwerkt (bijv. met spieren, zintuigen).
3. Zoek informatie in boeken of video's en voeg steekwoorden en tekeningen toe aan de takken.



## Criteria voor Succes

- Hoofdonderwerp "Het Brein" staat duidelijk in het midden.
- Minstens 5 takken vanuit het midden met relevante onderwerpen (bijv. hersenonderdelen, functies, interessante weetjes).
- Elke tak heeft zijn eigen kleur.
- De informatie op de takken is feitelijk correct.
- Zowel woorden als afbeeldingen/tekeningen zijn verwerkt in de mindmap.

