

Zelfstandig werken

Zaakvakken

Groep 5-6

Werkboek

Wetenschap

BreinWijzer

Topklassers



Naam:

Groep:



ThiemeMeulenhoff



TOPklassers

Zaakvakken

Wetenschap
BreinWijzer

Auteur

Yvonne Kleefkens

Co-auteur

Arno van Drenth

Inhoud

Inleiding voor de leerling

Taak 1 Wat weet jij al?

Blok 1 De wonderlijke wereld van het brein

- Taak 2 Het wonderlijke brein
- Taak 3 Het dierlijke brein
- Taak 4 Oei, ik groei!
- Taak 5 Verkeersdrukke in je brein
- Taak 6 Niet horen, maar voelen?
- Taak 7 Ik zie wat jij niet ziet

Blok 2 Het lerende brein

- Taak 8 Het pratende brein
- Taak 9 Kun je slapend leren?
- Taak 10 Meevoetballend brein
- Taak 11 Geheugen als een zeef?
- Taak 12 Reuzengeheugen
- Taak 13 De slang, kat en mens
- Taak 14 Jantje lacht, Jantje huult
- Taak 15 Knappe koppen

Blok 3 De breindokter

- Taak 16 Een kijkje in je brein
- Taak 17 Zorg goed voor je brein!
- Taak 18 Een warhoofd
- Taak 19 Fop je brein

Taak 20 Breinkraker

Taak 21 Ik wil nóg meer!

Wat vind je ervan?

Inleiding voor de leerling

Dag Topklasser,

Gefeliciteerd! Jij mag werken in dit Topklassers werkboek. Dit werkboekje BreinWijzer gaat over het menselijk en dierlijk brein. Als jij klaar bent met dit boekje, is jouw brein heel wat wijzer geworden!

In dit boekje staan 21 taken, verdeeld over 3 blokken. Je mag zelf weten welk blok of welke taak je als eerste gaat doen. Je mag dus kriskras door dit boekje heen. Als je er maar veel van opsteekt! Als je een taak af hebt, kun je op bladzijde 46 aangeven wat je er van vond.

Er zijn verschillende opdrachten in het boekje. Soms kun je het antwoord zelf bedenken, maar soms moet je naar het antwoord op zoek. Je kunt dan gebruik maken van het woordenboek, de bibliotheek of internet. Ook kun je soms extra informatie vinden op de website van topklassers:

<http://www.zelfstandig-werken.nl/topklassers>

Verder kun je de meeste opdrachten zelfstandig uitvoeren, maar soms heb je hulp nodig van een klasgenootje, je ouders of je leraar. Vraag dan altijd vooraf of je klasgenootje tijd heeft om met je samen te werken.

De meeste antwoorden kun je invullen in dit werkboekje. Maar soms heb je meer ruimte nodig voor je antwoord. Je ziet dan een icoontje voor de vraag staan:

 Als je dit icoontje ziet, moet je de opdracht op een apart schrijfblaadje maken. Misschien krijg je hiervoor wel je eigen Topklassersschrift van je leraar.

 Als je dit icoontje ziet, moet je de opdracht op een leeg blaadje maken. Dit kan een A4-blaadje zijn, maar soms ook een A3-blaadje. Vraag altijd aan je leraar of je dit kunt krijgen.

Als je een taak klaar hebt, kun je een groot deel van de antwoorden zelfstandig nakijken in het antwoordenboek.

Heel veel plezier en succes met dit werkboekje!

Taak 1 Wat weet jij al?

Je gaat nu eerst een test doen om te ontdekken wat je al weet over het brein. Je moet 12 korte vragen beantwoorden. Er is maar één van de 4 antwoorden goed.

- 1 Wat is de hippocampus?**
 - ☐ een zeepaardje
 - ☐ een deel van je hersenen dat je helpt met leren
 - ☐ een nijlpaard
 - ☐ een deel van de hersenen dat je helpt met zwemmen
- 2 Wat is het nut van kegeltjes in je ogen?**
 - ☐ Kegeltjes zorgen ervoor dat je licht en donker kunt zien.
 - ☐ Kegeltjes zorgen ervoor dat je kleur kunt zien.
 - ☐ Kegeltjes zorgen ervoor dat je kunt bowlen.
 - ☐ Kegeltjes produceren traanvocht.
- 3 Hoeveel gram wegen je hersenen ongeveer bij je geboorte?**
 - ☐ ongeveer 100 gram
 - ☐ ongeveer 250 gram
 - ☐ ongeveer 350 gram
 - ☐ ongeveer 500 gram
- 4 Voor welk dier zijn de meeste kinderen het bangst?**
 - ☐ leeuw
 - ☐ slang
 - ☐ spin
 - ☐ rat
- 5 Waar ligt het gebied van Broca?**
 - ☐ in je linker-hersenhelft
 - ☐ in je rechter-hersenhelft
 - ☐ in beide hersenhelften
 - ☐ in geen van beide
- 6 Hoeveel verschillende soorten zenuwcellen zitten er in je huid?**
 - ☐ 2
 - ☐ 3
 - ☐ 4
 - ☐ 6
- 7 Welk stofje in je hersenen zorgt ervoor dat je graag wilt leren?**
 - ☐ endorfine
 - ☐ dopamine
 - ☐ adrenaline
 - ☐ serotonine
- 8 Hoe dik is een neuron?**
 - ☐ 1 mm
 - ☐ 0,1 mm
 - ☐ 0,01 mm
 - ☐ 0,001 mm

9 Hoe heten de plaatjes waarmee je jouw eigen hersenen kunt foppen?

- ☐ illusies
- ☐ afbeeldingen
- ☐ plaatjes
- ☐ geen van alle

10 Welke van de volgende vier technieken is géén scan van het brein?

- ☐ CET
- ☐ MRI
- ☐ PET
- ☐ RSI

11 We hebben verschillende keren per dag honger.
Welk gedeelte in de hersenen regelt het hongergevoel?

- ☐ de kleine hersenen
- ☐ de neo-cortex
- ☐ de hersenstam
- ☐ het limbisch systeem

12 Waarom is het gebied van Broca belangrijk?

- ☐ Het zorgt ervoor dat we kunnen praten.
- ☐ Het zorgt ervoor dat we kunnen lopen.
- ☐ Het zorgt ervoor dat we kunnen proeven.
- ☐ Het zorgt ervoor dat we kunnen voelen.

Was het pittig? Controleer je antwoorden en bekijk je score:

0-4 punten:

Wat zul jij hier veel van kunnen leren, leuk voor je!

5-8 punten:

Je bent al een beetje breinwijs, maar je kunt nog veel wijzer worden!

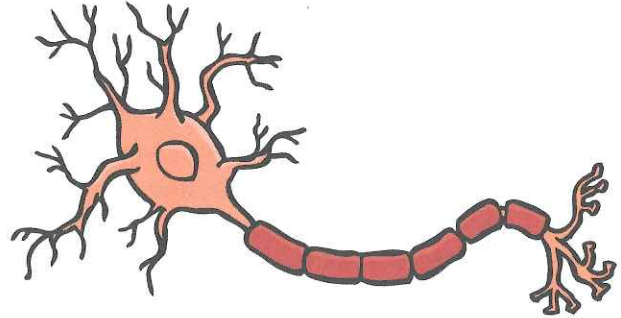
9-12 punten:

Geweldig! Of je kunt echt heel goed gokken, of je weet echt al heel veel over de hersenen. Ook al weet je al veel, er zit vast nog wel wat nieuws tussen, ook voor jou!

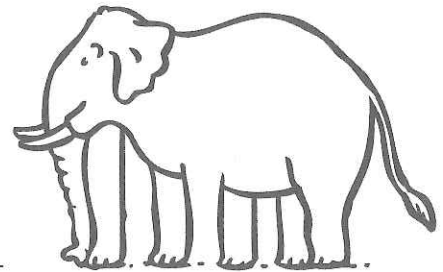
Taak 2 Het wonderlijke brein

Je hersenen zitten in je hoofd. Maar dat wist jij natuurlijk al. In deze eerste taak leggen we de basis voor jouw kennis over hersenen. Ze bevatten ongeveer 16.000.000.000 cellen. Zo'n groot getal schrijven we nooit met al die nullen, maar als 16 miljard. Hier zie je een tekening van 1 hersencel.

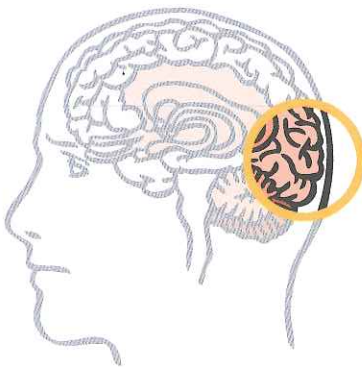
Zo'n hersencel wordt ook wel **zenuwcel** of **neuron** genoemd. In dit boek gebruiken we beide woorden door elkaar. Al die 16 miljard cellen werken veel met elkaar samen. Hoe ze dat precies doen leer je in Taak 5. Ook werken ze samen met alle andere zenuwcellen in je lichaam. In totaal heb je 100 miljard zenuwcellen.



In deze taak ga je onderzoeken wat je brein allemaal doet en hoe je brein dat doet. We zullen in dit boek steeds dieper je brein induiken. Ook leer je jouw brein een beetje voor de gek te houden met allerlei experimentjes. Zoals dit:



1 Hoeveel poten heeft de olifant? _____



de visuele schors in de hersenen

Hoe werken de hersenen?

Nog interessanter is de vraag: hoe kan het dat jij de olifant ziet? Dat zit zo: er komt licht van de bladzijde af waar jij naar kijkt. Jouw ogen zien het licht en sturen de informatie over de sterkte en kleur van het licht naar je hersenen. Deze informatie wordt ook wel **signalen** genoemd. Het is eigenlijk een heel zwakke soort elektriciteit. Jouw hersenen vergelijken die signalen met alles wat jij ooit al eerder gezien, gedaan en geleerd hebt. Dat gebeurt in het gebied in je achterhoofd, de **visuele schors** of **visuele cortex**. En zo herken jij de olifant.

Maar, hier ziet jouw brein ook dat het geen gewone olifant is, maar dat er in die tekening iets raars met de poten aan de hand is!

Je brein doet dat allemaal razendsnel, voordat jij tot 1 hebt kunnen tellen.

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Hopelijk begrijp je nu nog beter wat er in je hersenen gebeurt.

2 Maak een strip van de stappen in je hersenen bij het zien van de olifant uit opdracht 1.

--	--	--	--

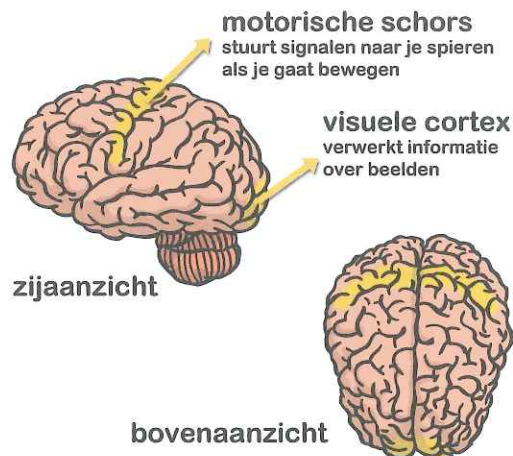
Hersengebieden

Je brein bestaat uit allerlei onderdelen. Al die onderdelen doen wat anders. Het ene onderdeel wordt heel veel gebruikt voor zien, het andere weer voor alles wat je hoort. Wel werken al die gebieden met elkaar samen om jou te helpen met:

- bewegen
- praten en zingen
- denken
- onthouden
- dromen
- leren

Je brein helpt jou dus ook met lopen door de klas. Daar denk je nu niet meer bij na en toch bots je (meestal) nergens tegenaan. Als baby kon je brein dat nog helemaal niet. Zo rond je 1^{ste} jaar leerde je pas lopen.

Het bovenste gedeelte van je brein bestaat uit 2 hersenhelften. Die zijn met elkaar verbonden door een dikke brug van zenuwcellen: de **hersenbalk** of het **corpus callosum**.



Raar? Maar waar?

Met de linker-hersenhelft beweeg je de rechterkant van je lichaam. Met de rechter-hersenhelft beweeg je de linkerkant van je lichaam.

- 3 a**
- Ga zitten met je linkerbeen over je rechtervoet.
 - Draai met je wijsvinger rondjes in de lucht, met de klok mee.
 - Terwijl je dit blijft doen, ga je nu rondjes draaien met je linkervoet, ook met de klok mee.
 - Als dat goed lukt, maak je het moeilijker.
 - Draai nu met je wijsvinger tegen de klok in.
- Lukt dat?

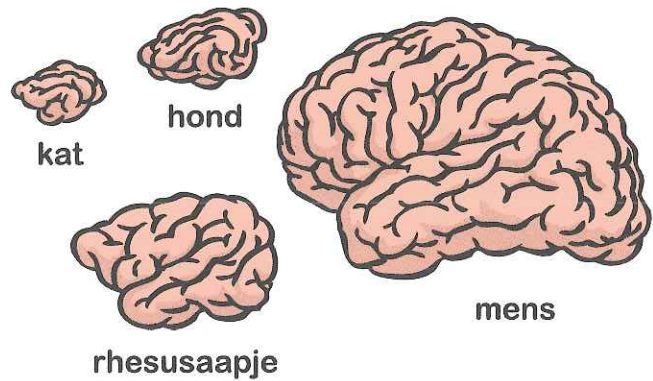
- b** Kun je zelf zo'n lastige opdracht voor je hersenen bedenken? Schrijf op wat je moet doen.

- c** Lukt het een klasgenootje om je opdracht uit te voeren? Leg hem of haar uit hoe het kan dat je hersenen dit zo moeilijk vinden.

- 4 a**
- Blaas een ballon op of vul hem met water.
 - Teken met een zwarte viltstift een gezicht op de ballon.
 - Teken op de bovenkant, zijkant en achterkant de verschillende hersengebieden uit het plaatje.
 - Schrijf de namen van de hersengebieden erbij.
- b** Leg aan iemand die je kent uit hoe de hersenen werken. Gebruik daarbij de ballon.

Taak 3 Het dierlijke brein

Net als mensen hebben ook bijna alle dieren hersenen. Alleen kwalen en zeesterren niet. Maar dierenhersenen zien er niet altijd zo uit als die van ons. Wij hebben de ingewikkeldste hersenen van allemaal.



de hersenen van een kat, hond, aap en mens

- 1 a** Waarom zouden de hersenen van een vlieg of een vis zoveel simpeler zijn dan die van de mens?

- b** Vergelijk de hersenen van de hond en de kat. Zie je heel veel verschil tussen de hersenen? Waardoor komt dat?

Hersengewichten

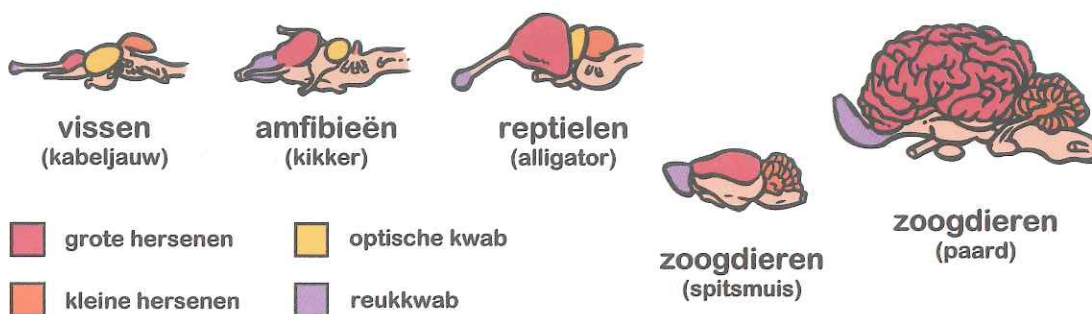
Hersenen van volwassen vrouwen wegen ongeveer 1300 gram en van mannen ongeveer 1400 gram. Bij een baby wegen de hersenen ongeveer 350 gram. Als je 9 of 10 jaar bent, dan wegen je hersenen al bijna net zoveel als volwassen hersenen.

- 2** Hoe zwaar denk jij dat de hersenen van deze dieren wegen? Schat eerst en zoek het daarna op.

TIP !
Ga naar de website van Topklassers en klik op de link van brainkids.

dier	ik schat	het is
walvis		
olifant		
hond		
chimpansee		
kat		
rat		

Je ziet een plaatje van de opbouw van de hersenen van verschillende dieren.



- 3 a** Als eerste zie je de hersenen van een vis. Die zien er wel heel anders uit dan die van ons. Waar zou een vis zijn optische kwab voor gebruiken? Hoe heet dat gedeelte van de hersenen bij mensen?

- b** Je ziet ook dat alle dieren een reukkwab hebben. Waarvoor zouden de dieren die gebruiken?

- c** Denk jij dat er dieren zonder brein of juist met meer dan één brein zijn? Waar zou dat dan goed voor kunnen zijn? Welke dieren zouden dat kunnen gebruiken?

TIP !
Ga naar de website van Topklassers en klik op de link van wibnet.

- 4** Kies uit één van de volgende opdrachten. Of, als je het leuk vindt, mag je ze natuurlijk ook allebei maken!

- a** Zoek extra informatie op over de hersenen van jouw favoriete dieren.



Schrijf de informatie op een apart papier. Zoek er plaatjes bij, of maak mooie tekeningen. Vraag of je jouw collage mag ophangen in de klas.

- b** Schrijf een verslagje over de gedachten die een vis, krab, walvis of jouw lievelingsdier kan hebben.

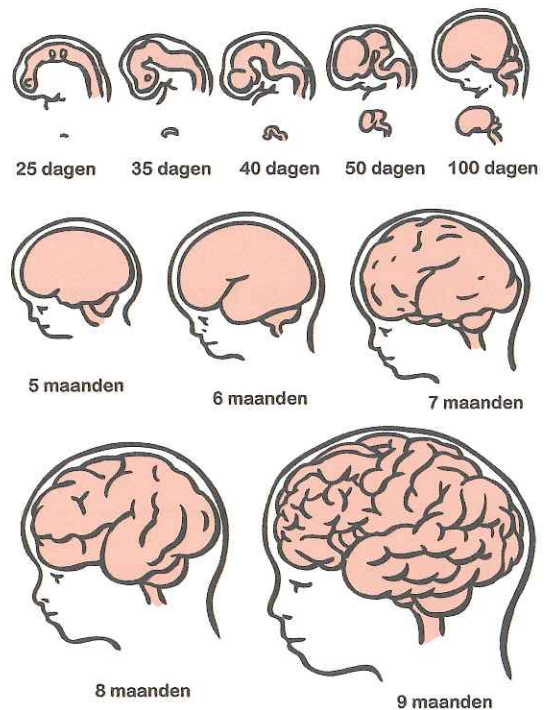
Wat gebeurt er bijvoorbeeld in de hersenen als het dier bang is? Gaat dat net als wij trillen? Of zweten? Gebruik je fantasie!

Taak 4 Oei, ik groei!

Jij bent veel kleiner geweest dan je nu bent en je gaat nog veel groter worden ook. Hoe zit het met jouw hersenen? Groeien die mee? Jazeker! Hoe jouw brein met je meegroeit ga je nu onderzoeken. En je leert ook wat je brein het liefst de hele dag doet.

Babyhersenen

De hersenen van de mens zijn de ingewikkeldste op aarde. Baby's groeien in de buik van de moeder en daar begint ook de groei van het brein. Hier zie je de groei van je brein in de eerste 9 maanden.



- Schrijf op hoe je hersenen groeien in de buik van de moeder. Kijk naar het plaatje.



Zodra je geboren bent, kun je nog niet zo heel veel. Je bent helemaal van je vader en moeder afhankelijk, je kunt zelf nog bijna niets. Zij geven je eten, schone luiers en leggen je in je bedje. Je hersenen wegen nu ongeveer 350 gram.



- Schrijf minimaal 4 dingen op die de hersenen van een baby al wel kunnen bij de geboorte.

1 _____	3 _____
2 _____	4 _____

Bij alles wat je leert verandert ook je brein. Je hersencellen gaan onthouden wat je ziet, hoort en doet. In het eerste anderhalf jaar gaat het leren heel erg snel, want je moet heel veel leren. Je leert te rollen van je buik naar je rug en terug. Je leert kruipen. Je leert je eerste woordjes. Maar ook in de jaren daarna leer je steeds bij.

TIP

Vraag het je ouders, opa of oma eens. Of misschien heb je wel een jonger zusje of broertje. Of ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht.

- 3** Wat leert een baby allemaal in zijn 1^e jaar?
Schrijf in elk vak minstens 3 dingen op die het babybrein in die periode leert.

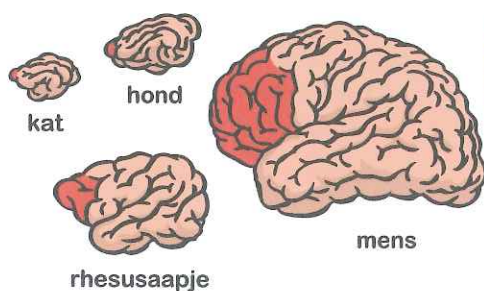
0-3 maanden

4-6 maanden

7-9 maanden

10-12 maanden

--	--	--	--

**Grote-mensen-brein**

Vanaf je 11^{de} jaar gaan je hersenen weer enorm veranderen. Je wordt puber en je brein gaat aan het werk om een grote-mensen-brein te worden. Ook al blijft het gewicht van je hersenen vanaf nu ongeveer hetzelfde. Je kunt na je 12^{de} steeds beter omgaan met emoties. Als je boos bent, leer je rustig te blijven. Je kunt steeds beter wachten en telt de dagen niet meer af tot je jarig bent. Je kunt beter een plannetje maken en je eraan houden. Heel veel van dat puber-leren gebeurt in de voorkant van je hersenen, met een mooi woord **frontaalkwab** genoemd. In het plaatje is dit in rood aangegeven.

- 4** Wij blijven veel meer leren tijdens ons leven dan dieren. Hoe zie je dat in het plaatje terug?

- 5** Vraag of je voor deze opdracht wat klei kunt krijgen van je juf of meester. Kneed van klei een model van de hersenen van een baby in de buik bij 25 dagen, 6 en 9 maanden. Maak de frontaalkwab van een andere kleur klei.

Taak 5 Verkeersdrukte in je brein

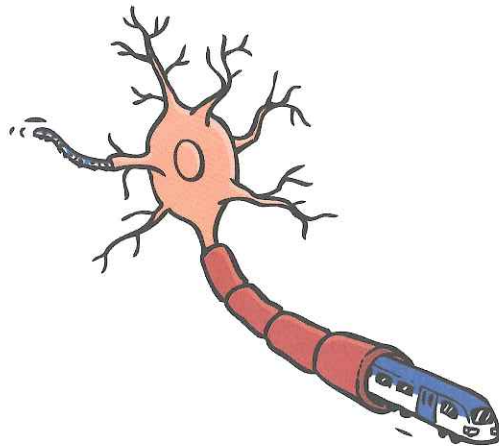
Hoe werkt je brein vanbinnen nou eigenlijk precies? In Taak 2 heb je al geleerd dat je brein vol zit met **zenuwcellen** of **neuronen**. En dat die neuronen veel met elkaar samenwerken. Hoe doen ze dat nou precies?

Een metronetwerk in je hoofd

Vanbinnen lijkt je brein een beetje op een metronetwerk, bijvoorbeeld dat in Londen. Eén zenuwcel kun je vergelijken met een metrostation (een wit stipje op de kaart). De signalen zijn de metro's die over de rails van het ene naar het andere metrostation reizen. Bijvoorbeeld van je vingertop naar je hersenen. Maar de signalen kunnen niet overgebracht worden zonder **dendrieten** en **axonen**. De axonen zijn de zenuwbanen die naar alle delen van je lichaam gaan. Je kunt ze vergelijken met de metrotunnels waardoor de metro's rijden.



Een axon kan héél lang zijn. Want een axon vanuit je hersenen kan naar een spier lopen in je grote teen. Zodat je met die teen kunt wiebelen wanneer jij dat wilt. Er is wel een groot verschil met het metronetwerk in Londen. In jouw hersenen is het netwerk vele malen groter en drukker dan het metronetwerk in Londen. Je hebt wel 16 miljard neuronen.



WEETJE

Wil je in het echt zien hoe neuron contact met elkaar maken? Ga naar de website van Topklassers en klik op de links bij deze opdracht.

- 1 a** Neem een liniaal of meetlint en schat daarmee de lengte van jouw axonen die van je hersenen lopen naar:

het puntje van je neus: _____

je schouder: _____

het nagelbed van je pink: _____

je linkerbil: _____

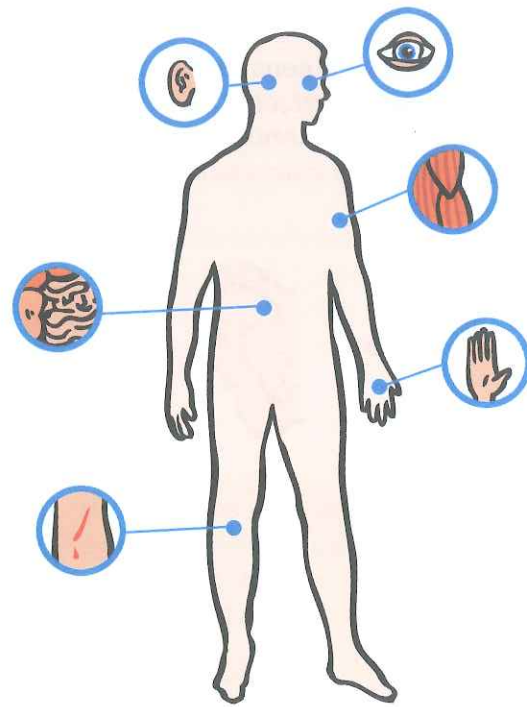
je grote teen: _____

b Bekijk het plaatje.

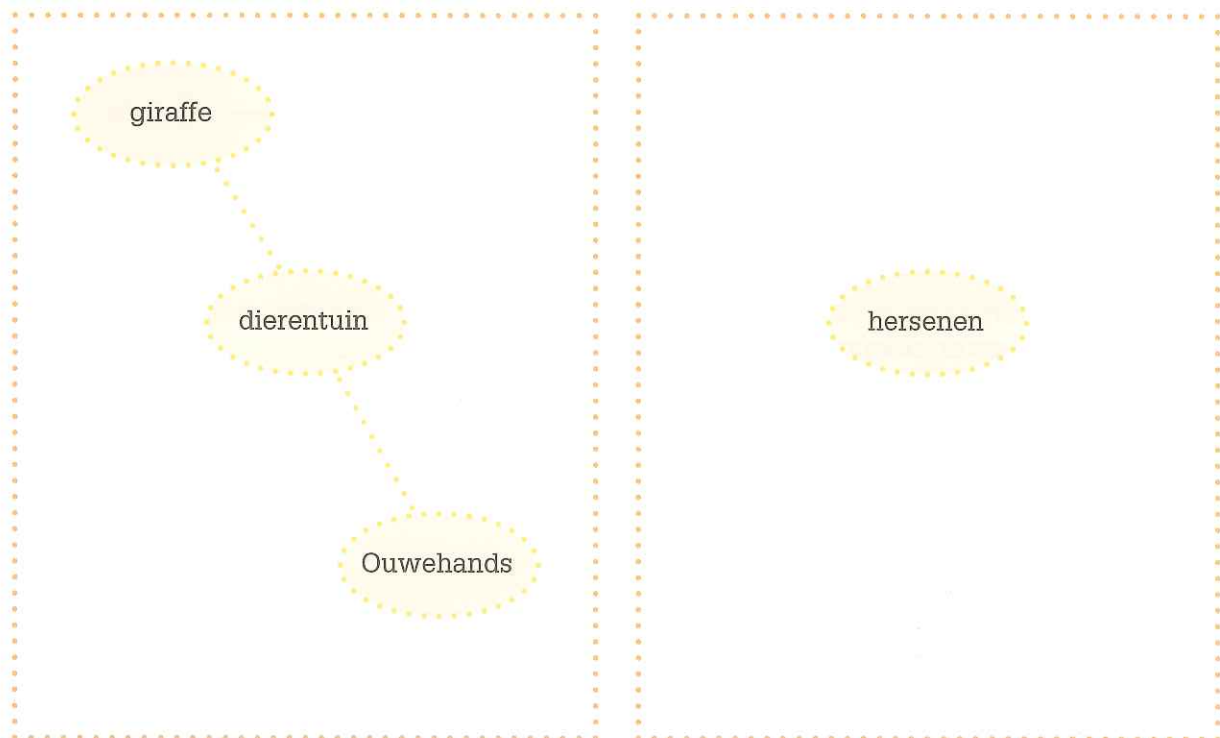
Je hebt net geleerd dat de uitlopers van neuronen naar spieren kunnen lopen. Waar kunnen ze nog meer naartoe lopen?

Echte specialisten die neuronen

Als baby zijn een hele hoop van je neuronen nog ongetraind en heb je nog weinig axonen. Wanneer jij opgroeit gaan neuronen zich *specialiseren*, zoals bijvoorbeeld de neuronen in je **visuele cortex**. Weet je niet meer precies wat dat is, kijk dan nog eens in Taak 2. Dat zijn kunstenaars geworden in het verwerken van boodschappen over wat je ziet. En weet je wat het aller-allermooiste en knapste van jouw metro-netwerk is? De neuronen bouwen of versterken zelf de rails wanneer jij nieuwe dingen leert of net geleerde dingen herhaalt.

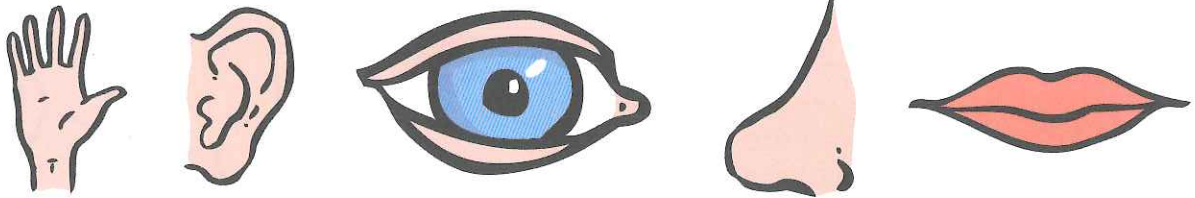
**TIP**

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Hier zie je goed hoe dit werkt.

2 a Teken nu zo'n neuronennetwerk voor alles waar jij aan denkt bij het woord dierentuin. Het begin is al voor je gemaakt.**b** Teken ook een netwerk van alles wat je tot nu toe geleerd hebt over de hersenen. Teken een dikke lijn als je het al heel goed weet en een dunnere voor iets wat je nog wat moeilijk vindt.

Taak 6 Niet horen, maar voelen?

Is het jou wel eens overkomen? Dat je vader of moeder bijvoorbeeld zei: *fiets nou niet zo hard, straks val je!* En ja hoor, je viel. Au! Ja, zei je moeder dan: *Wie niet horen wil, moet maar voelen!* Horen, zien, proeven, ruiken en voelen noemen we **zintuigen**. In deze taak leer je hoe je zintuigen samenwerken met je hersenen, zodat jij je moeder voortaan wel op tijd hoort.

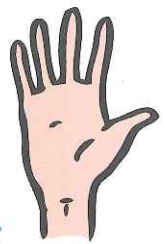


Je mond, oren, ogen, huid en neus bevatten zenuwcellen. Die vangen signalen op uit je omgeving, bijvoorbeeld geuren, licht en geluiden. Die signalen worden omgezet in berichten voor de hersenen. In Taak 2 heb je al geleerd dat in je oog lichtgevoelige zenuwcellen zitten. Met een duur woord heten deze speciale zenuwcellen ook wel **receptoren**.

Voelen

We beginnen bij het zintuig voelen.

Dit zintuig geeft aan je hersenen signalen door wanneer je dingen aanraakt.
Dat doen speciale zenuwcellen die in je huid zitten.



- 1** Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Bekijk het filmpje over voelen.

- a** Welke 4 verschillende *voelzintuigen* zijn er?

1 _____	3 _____
2 _____	4 _____

- b** Welke zenuwcellen helpen jou je pen goed vasthouden?

- c** Wat gebeurt er als jij je hand eerst onder de kraan houdt, de kraan opendoet en er toevallig heel heet water uitkomt?



Horen

Arme fietser! Blauw oog! Wanneer je valt en je bezeert, sturen de **pijnreceptoren** in je huid signalen naar het pijngebied in je hersenen.

Je hersenen sturen dan meteen signalen terug naar bijvoorbeeld je hand. Die als een razende gaat wrijven over je zere oog. Waarschijnlijk riep je ook heel hard *au* of ging je zelfs huilen. Dat hebben je hersenen ook meteen geregeld voor je. Toen je moeder of vader al dat lawaai hoorde schrok die misschien wel. Want zij gebruiken hun oren om te horen, ook een van onze zintuigen.

2

Kun jij goed horen?

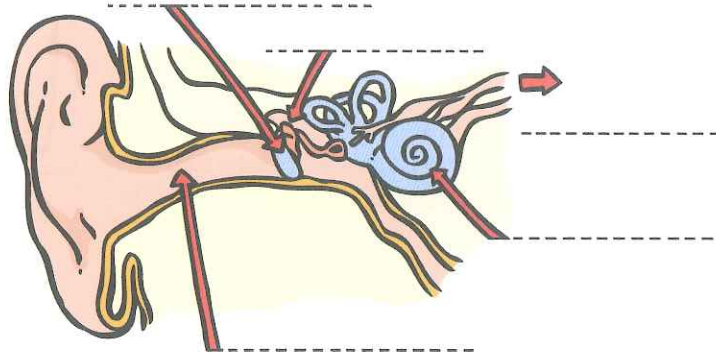
Schrijf in één minuut alles op wat je om je heen hoort. Sluit af en toe je ogen even om je beter te kunnen concentreren.



3

Ga naar de website van Topklassers en bekijk hoe geluid door je oor opgevangen wordt. In welke volgorde gaat geluid door je oor voor het in je hersenen terechtkomt? Schrijf het op de invullijntjes.

Kies uit: gehoorbotjes, slakkenhuis, hersenen, gehoorgang of trommelvlies.



4 a

Je gaat proberen te ervaren hoe het is om blind te zijn.

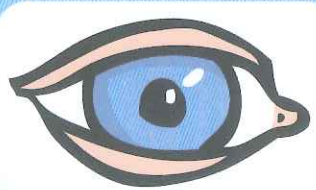
Vraag iemand om 10 verschillende voorwerpen in een tas te doen. Probeer op de tast te raden wat het is. Is het je gelukt?

b

Doe thuis een blinddoek om. Beweeg je door de kamer. Vind op de tast je weg naar het toilet. En zoek je jas op en doe deze aan. Schrijf op hoe het ging en hoe het voelde.

c

Stel, je bent blind en doof. Hoe kun je dan nog leren?



Zien

Alles wat er om je heen gebeurt en te zien is komt bij je hersenen binnen. Gelukkig kunnen je hersenen heel goed eruit halen wat belangrijk voor je is. Anders zou het de hele dag door wel een grote herrie en drukte in je hoofd zijn. Dagelijks komen bijvoorbeeld heel veel vliegtuigen hoog in de lucht voorbij. Die vliegtuigen merk je meestal niet op. Je hersenen vinden het geen belangrijke informatie. Ze kunnen ook aan het geluid gewend zijn. Dat is vooral zo bij mensen die vlak bij een vliegveld wonen. Maar je hersenen zijn ook goed in het opmerken van ongewone dingen. Vliegt er een vliegtuig ineens heel laag over met veel lawaai, dan ga je waarschijnlijk wel kijken. En hoe zien je oog en brein dat dan? Daar gaan we in de volgende taak mee verder.

Taak 7 Ik zie wat jij niet ziet

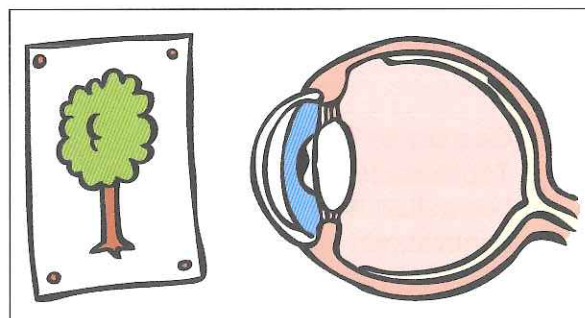
In Taak 6 heb je al iets over het zintuig zien geleerd. Ogen zijn heel belangrijk. Zonder ogen kun je het spelletje *ik zie, ik zie wat jij niet ziet* bijvoorbeeld niet spelen.



- 1 a** Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Bekijk het filmpje over de werking van je oog.

Stel, je ziet een boom. Teken in het plaatje hoe de boom op het netvlies in je oog komt.

Op je netvlies zitten 2 soorten lichtgevoelige zenuwcellen of **fotoreceptoren**. Deze zetten lichtstralen om in zenuwsignalen die naar je hersenen gaan.



Een handig ezelsbruggetje om staafjes en kegeltjes uit elkaar te houden: **k**egeltjes zien **k**leuren, met **s**taafjes kun je in het donker **s**peuren.

- b** Zoek op hoe die zenuwcellen eruitzien. Teken deze ook op het netvlies in het plaatje. Schrijf op wat elke zenuwcel doet, welke kleuren de zenuwcel ziet en hoeveel er ongeveer in je oog zitten.

1 _____

2 _____

- 2 a** Een gedeelte van je netvlies bevat helemaal geen fotoreceptoren. Dit noemen we onze blinde vlek. Dit is de plek waar je oogzenuwen samenkomen. Teken ook de blinde vlek in de oogbol van opdracht 1.

- b**
- Teken op een apart blaadje een kruis en een rondje naast elkaar.
 - Neem het blaadje recht voor je neus op armlengte afstand.
 - Houd je hand voor je linkeroog.
 - Houd het kruisje voor je rechteroog.
 - Blijf hier strak naar kijken. Als het goed is kun je ook het rondje zien.
 - Beweeg het blad *langzaam* naar je oog toe.



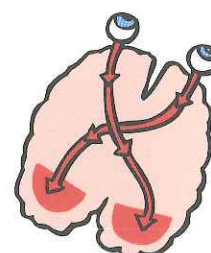
Wat gebeurt er met het rondje? Hoe komt dit denk je?

De oogzenuwen sturen alle lichtsignalen naar je **visuele cortex**, achter in je hoofd.

- 3 a** Bedenk en schrijf bij elke letter een kleur:

u _____ i _____

o _____ y _____



b Bedenk en schrijf een geur bij deze woorden:

stoel _____ auto _____

mes _____ je eigen naam _____

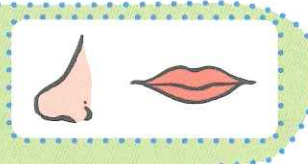
Vond je dit een rare opdracht? Sommige mensen zien echt kleuren, ook al zijn de woorden zwart gedrukt. Of ze ruiken geuren of krijgen een of andere smaak bij het zien van letters of woorden. Als ze Daniël lezen, dan proeft zo iemand bijvoorbeeld een aardbeiensmaak.

c Hoe zou dat kunnen gebeuren in de hersenen?

Ruiken en proeven

Wanneer je eet worden zintuigen als ogen, geur en smaak van eten samen gebruikt door je hersenen.

Doe de volgende proefjes maar eens.



4 Doe dit proefje met iemand samen.

Leg klaar:

- een zoet en een zout dropje
- een zoet en zuur snoepje, zoals een hopje en een zuurtje
- een blinddoek

a Doe de blinddoek voor je ogen en laat je vriend of vriendin jou een dropje of snoepje geven. Probeer te raden welk snoepje je eet. Hoe goed lukt je dat?

b Doe het proefje opnieuw. Maar knijp nu je neus dicht als je het snoepje in je mond neemt. Hoe goed lukt het je nu om de smaken te herkennen? En vind je het snoepje nog net zo lekker?

Raar? Maar waar!

Adders en wurgslangen kunnen muisjes zien in de nacht. Dat doen ze niet met een oog, maar met een *smaakorgaan*. Ze gebruiken dezelfde receptoren die bij ons een prikkend gevoel geven op de tong bij het eten van mosterd.

5 We hebben nu de 5 zintuigen besproken. Welk zintuig zou je niet willen of kunnen missen en waarom? En welk zintuig zou jij wel kunnen missen en waarom? Kies uit: proeven, horen, zien, ruiken of voelen

_____ kan ik niet missen omdat, _____

_____ kan ik eventueel missen omdat, _____

Taak 8 Het pratende brein

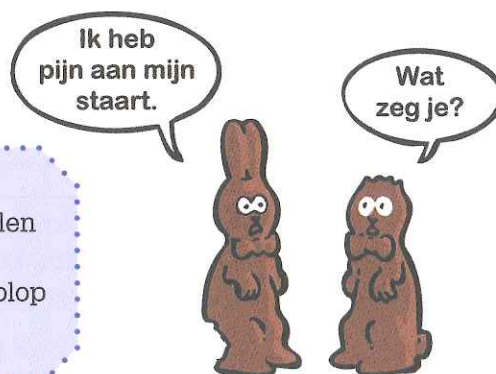
De hele dag gaat het maar door in je hoofd. Je bedenkt van alles, je luistert en je praat. Tegen anderen, maar ook vaak tegen jezelf. Niemand die dat hoort, want dat hoor alleen jij maar in je hoofd. Hoe zorgt je brein er nou eigenlijk voor dat jij kunt praten en begrijpen wat een ander zegt? En gebeurt dat op een speciale plek? Dat leer je in deze taak.

- 1 a** Schrijf op wat je in je laatste vakantie allemaal beleefd hebt.

- b** Wat gebeurt er denk je in je hersenen wanneer je deze oefening doet?

Pratende dieren?

Een Engelse kinderboekenschrijver schreef verhalen over een dokter Dolittle die met de dieren kon praten. Ook in cartoons en animatiefilms zijn er volop pratende dieren.



- 2 a** Denk jij dat dieren onze taal begrijpen? Leg uit waarom je dat denkt. En zo ja, geef eens een voorbeeld.

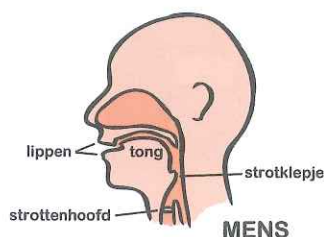
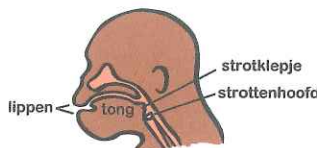
- b** Onderzoekers hebben geprobeerd apen onze taal te leren. Zoek uit hoe de bonobo Kanzi spreekt en leg dat uit.

TIP !
Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht.

- c** Zoek uit waarom Kanzi niet kan spreken zoals een mens? Kijk ook naar het plaatje hieronder.

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht.

**MENS****AAP**

Taalgebieden in je hersenen

Dat wij mensen kunnen praten en lezen komt ook weer door onze hersenen. Maar waar in de hersenen gebeurt dat dan? Op meerdere plekken!

Meer dan 100 jaar geleden hebben 2 dokters uitgevonden welke gedeelten in onze hersenen vooral met taal bezig zijn. Dit waren chirurg Paul Broca, hij leefde van 1824 tot 1880, en neuroloog Karl Wernicke; hij leefde van 1848 tot 1905.



Paul Broca



Karl Wernicke

- 3 a** Zoek uit hoe de dokters de taalgebieden hebben ontdekt. Schrijf een kort verslagje over beide dokters.

Paul Broca: _____

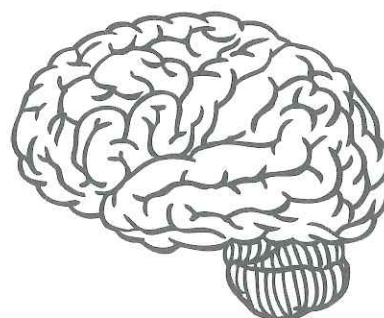
Karl Wernicke: _____

- b** Zoek uit waar de gebieden van Broca en Wernicke ongeveer zitten en kleur ze in het plaatje.



- c** Schrijf op een apart blaadje een toneelstukje. In het toneelstukje komen de patiënten van Broca en Wernicke voor. Bij hen komen de burens op visite. Bedenk wat de burens en de patiënten tegen elkaar zeggen. Er moet dus wartaal in voorkomen.

Voer het toneelstukje op, als het van je juf of meester mag.



Taak 9 Kun je slapend leren?

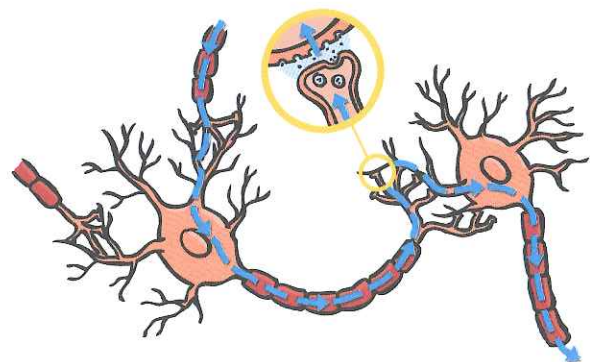
Zou het helpen, je schoolboeken onder je hoofdkussen leggen als je slaapt? Of zullen we in het jaar 3000 allemaal 's nachts aan een machine gekoppeld worden en dan 's ochtends ineens Japans kunnen spreken? Wie weet!



- 1 Wat denk jij, kun je slapend leren? Schrijf op waarom je dat denkt.

Hoe leer je nou precies?

Leren doe je met en dankzij je neuronen. In Taak 5 heb je al geleerd dat neuronen via hun dendrieten en axonen met elkaar praten. Tussen dendrieten en axonen zit een kleine ruimte die overbrugd moet worden, de **synaptische spleet**. Je ziet dit op het plaatje.



Wanneer een neuron een signaal binnenkrijgt, stuurt het een elektrisch stroompje door het axon. Dit gaat naar het volgende neuron. Aan het einde van het axon zorgt het elektrische signaal dat er stofjes vrijkomen. De dendriet van neuron 2 slokt deze stofjes op en maakt daardoor weer een elektrisch stroompje. Zo'n stofje heet een **neurotransmitter** en daar zijn veel verschillende soorten van.

WEETJE

Wanneer je pas geboren bent, hebben je hersenen nog niet veel verbindingen en zien ze er grijs-rose uit.

Aan de buitenkant van het axon zit een witte stof, die heet **myeline**. Hoe dikker het laagje witte stof, hoe makkelijker en sneller het signaal door het axon kan lopen. Als zo'n axon vaak gebruikt wordt, komt er een dikke laag witte stof op. Die zorgt voor een heel stevige verbinding.

WEETJE

Omdat je vroeger heel veel geoefend hebt met tot 10 tellen, kun je dat nu razendsnel en zonder nadenken.

2 a Kun jij al jongleren?

Schrijf op welke gebieden in je hersenen tijdens het jongleren hard aan het werk moeten. Kijk ook nog eens in Taak 2 als je het niet meer precies weet.

TIP



Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Op deze sites kun je zien hoe het moet en hoe je het stap voor stap kunt leren.

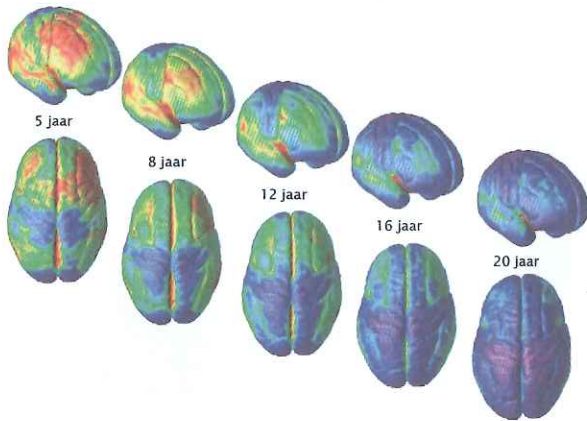
b Hoe ziet de witte stof eruit van iemand die net begint met jongleren?

c En hoe ziet de witte stof eruit van iemand die in het circus mag optreden als jongleur?

d Waar komt de uitdrukking *je grijze hersencellen gebruiken* vandaan, denk je?

TIP !

Zoek eerst op wat de uitdrukking betekent als je dit niet weet.



Witte hersenen

Door het leren van allerlei nieuwe dingen krijg je dus steeds meer witte stof. Op dit plaatje zie je hoeveel witte stof ongeveer in je hersenen zit op verschillende leeftijden.

Hoe meer blauw, hoe meer witte stof er bijgekomen is.

WEETJE

Door het lezen van deze bladzijde heb jij weer wat nieuws geleerd! Je hebt nu dus meer witte stof gekregen.

3 Maak een verslagje van deze taak.

Teken hoe de neuronen met elkaar *praten*. Neem een voorbeeld uit jouw eigen sport of hobby.

Beschrijf welke gedeelten in je hersenen dan mee moeten doen om dat te leren.

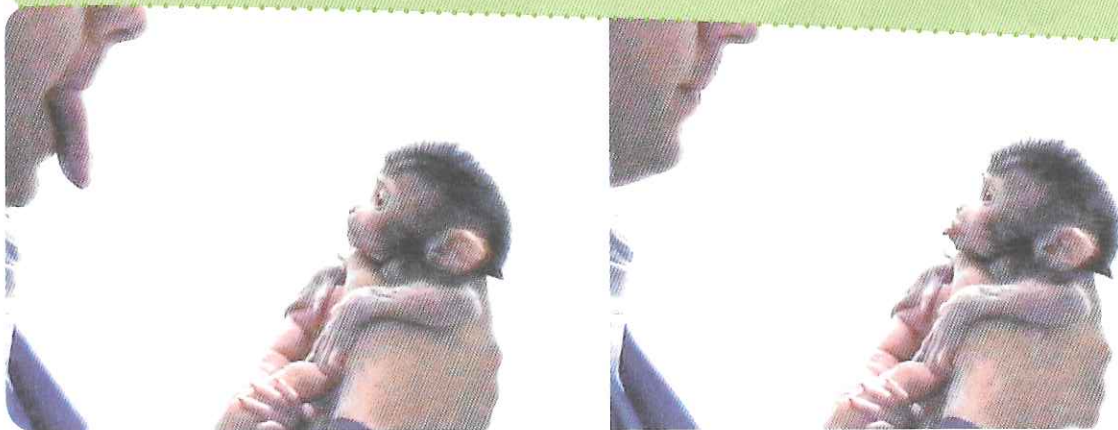
Taak 10 Meevoetballend brein

We hebben al gezien dat neuronen heel actief worden als je leert. Leren kun je op verschillende manieren doen. Bijvoorbeeld door het van je vader of moeder af te kijken, of door het zelf uit te proberen. Wat gebeurt er dan nog meer in de hersenen? Welke gebieden helpen daarbij? Dat leer je in deze taak.

Na-apen

Houdt jouw vader van voetbal? Zit hij te springen op zijn stoel als het doelpunt bijna valt? Lijkt het dan alsof hij zelf ook de bal wil schoppen? En heb jij dat zelf ook wel eens?

Ook al doe je niet mee en kijk je alleen maar naar de tv, in je hersenen worden wel **spiegelneuronen** actief. Dezelfde neuronen die je gebruikt als je zelf zou voetballen.



- 1 a** Op de foto's zie je een mens en een makaak.
Leg met behulp van de foto's uit waar de uitdrukking *na-apen* vandaan komt.

- b** Misschien herken je het wel. Als iemand begint te gapen, gaan anderen vaak vanzelf meegapen. Denk je dat dit ook door de spiegelneuronen komt?

Behalve afkijken of na-apen, kun je natuurlijk ook uit jezelf aan de slag gaan met leren.

- 2** Sporters kunnen op verschillende manieren leren.
Schrijf minimaal 3 manieren op.
Sporters kunnen leren door:

1 _____

2 _____

3 _____

WEETJE

Zelfs als je in gedachten een prachtige doeltrap oefent, trainen je neuronen zich ook! Topsporters maken daar veel gebruik van. Golfers stellen zich steeds weer voor hoe zij een perfecte slag slaan.

Een zeepaard in je hoofd?

Het leren van taal of rekenen wordt bij jou op school vast ook heel vaak geoefend. Heb jij de spelling van het woord *medaillon* al geleerd? Bij het leren krijg je niet alleen hulp van je spiegelneuronen, maar ook van je **zeepaard**. Zowel in je rechter- als in je linker-hersenhelft zit een zeepaard. Dat doet altijd mee als je leert. Eigenlijk kun je zelfs zeggen: als je zeepaardje niet meedoet, dan leer je niets.



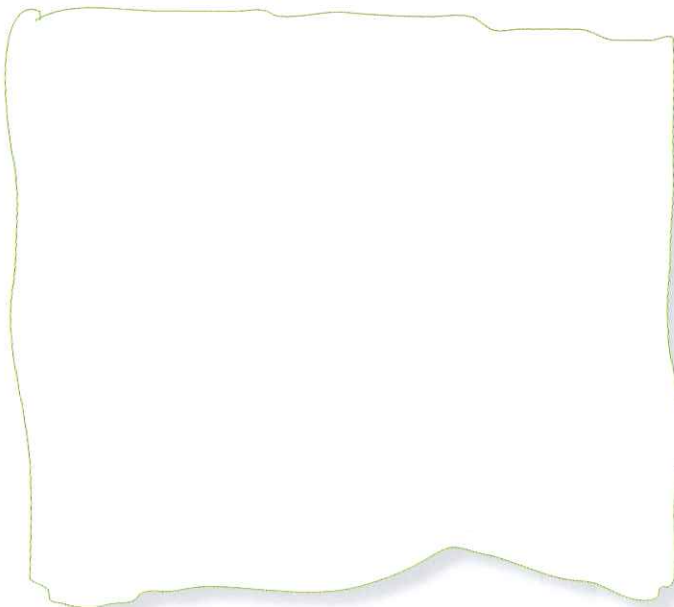
WEETJE

Spelling is niet moeilijk te leren. Als je maar meteen bij de eerste keer dat je het woord leert heel goed kijkt, het een keer opschrijft en een paar keer herhaalt. Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze taak. Hier staan nog meer tips over spelling.

Natuurlijk is er weer een mooi woord voor dit gebied in je hersenen: **hippocampus**. Je hippocampus houdt het woord *medaillon* even vast. Je kijkt er wat langer naar, herhaalt het woord een paar keer en neemt het goed in je op. Dan besluit je hippocampus om het door te sturen naar andere gebieden in je hersenen. Zo kun je het langer onthouden en weet je het morgen weer.

3 a Welke gebieden in je hersenen gebruik je bij het leren van het woord *medaillon*?

b Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Er flitsen in het plaatje allerlei onderdelen met hun naam voorbij. Ook de hippocampus. Teken hem na en leg uit waarom hij zeepaard genoemd wordt.



4 Nou, zo langzamerhand begrijp je zeker wel dat oefenen of herhalen heel belangrijk is.



Maak een poster over wat je hebt geleerd in deze taak. Voeg er minstens 5 leertips aan toe en hang de poster op in je kamer of in de klas als dat je van juf of meester mag.

TIP

Op de website *lereniseenmakke* vind je ook veel tips voor het leren.

Taak 11 Geheugen als een zeef?

Soms klagen mensen wel eens: ik heb een geheugen als een zeef! Dat is natuurlijk een uitdrukking. Grote dingen spoelen niet door een zeef weg, maar kleine wel. Hoe zit dat met het geheugen? Werkt dat ook zo?



Langetermijn-geheugen

Ons geheugen kan heel sterk zijn. Soms hoef je iets maar één keer te zien en je weet het voor altijd. De herinnering ligt dan opgeslagen in je **langetermijn-geheugen**. Meestal lukt dat bij leren niet in één keer en moet je vaker herhalen om iets te onthouden. Daarom oefen je op school veel met bijvoorbeeld spelling en rekenen.

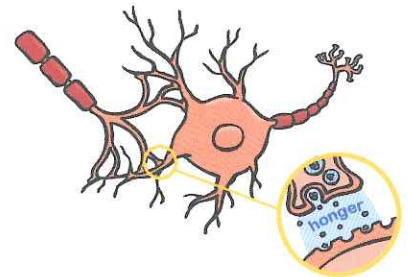
- 1** Wat zijn de dingen die jij je heel goed herinnert van vorig schooljaar? Schrijf 3 herinneringen op.

1 _____

2 _____

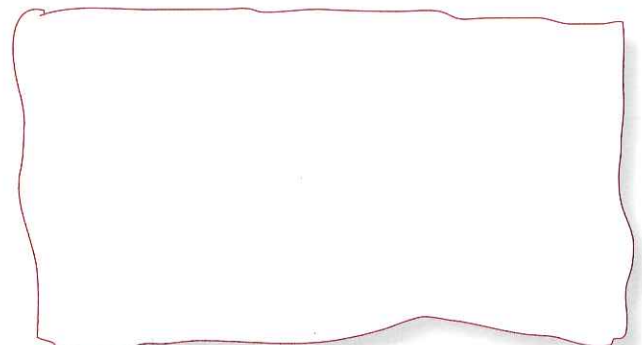
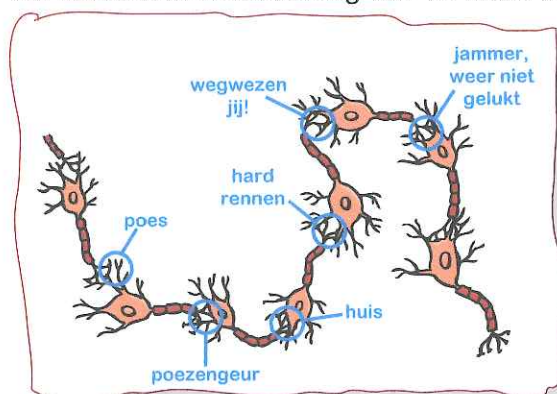
3 _____

Wat jij je nu nog herinnert van vorig jaar heeft de meeste indruk op je gemaakt. Bijvoorbeeld omdat je dat heel leuk of spannend vond. Leuke dingen onthoud je meestal goed. Ook bij dieren werkt het zo. Stel, een hond heeft bij een huis in jouw straat een keer een kat gezien. En zijn hobby is katten weggagen. Grote kans dat hij de volgende keer weer bij dat huis loert op de kat!



In Taak 5 heb je geleerd dat neuronen met elkaar verbindingen maken. Als jij je iets herinnert, worden 2 of meer neuronen actief en praten met elkaar door signalen uit te wisselen. Dit zie je in het plaatje.

- 2 a** Neem één van je herinneringen van vorig schooljaar. Wat zie, hoor, proef, ruik en voel je? Teken een netwerk van neuronen. Op de lijnen zet je elk stukje van je herinnering. We hebben de herinnering van de hond als voorbeeld getekend.



- b** Hoeveel verbindingen telt jouw netwerk? _____

Kortetermijn-geheugen

Weet je nog wat je gisteren gegeten hebt? En vorige week? Of vorige maand? Gelukkig vergeet je ook dingen. Anders werd het misschien wel te vol in je hersenpan. Deze zinnen herinner jij je nog wel als je het boek dichtdoet, maar morgen of volgende week niet meer. Het **kortetermijn-geheugen** houdt alleen voor je vast wat nu gebeurt.

In Taak 10 heb je geleerd dat het zeepaardje (de hippocampus) je helpt met onthouden en leren.

Het zeepaardje besluit dus al snel informatie weer weg te doen.

Hoe werkt jouw zeepaardje eigenlijk? Doe deze test!

aap	vogel	appelsap
citroen	stier	konijnenhol
slak	brommer	tijger
reus	politie	servetje
maan	schilderij	prullenmand

- 3 a** Lees de woorden in de tabel één keer door.



Sluit dan je boek.

Schrijf zo veel mogelijk woorden op een apart blaadje en doe je boek weer open.

- b** Hoeveel heb je er onthouden? Vind je dat goed of slecht?

- c** Heb je daar nog iets speciaals voor gedaan? Zo ja, wat?

- d** Schrijf voordat je de volgende keer je boek openslaat, eerst op hoeveel woorden je nog weet. Hoeveel wist je er nog?

Je hersenen krijgen informatie via prikkels uit je zintuigen binnen. Dat is een stroom die steeds maar doorgaat. Je kunt natuurlijk wel heel lang naar deze bladzijde blijven staren. Dan blijft er een stroom met informatie van je ogen naar de hersenen gaan, maar dat is vermoeiend en houd je niet lang vol. Voor je het weet hoor je iets, ben je afgeleid en kijk je op van je bladzijde.

- 4** Meet hoelang je de prikkels van je zintuigen ongeveer vast kunt houden.

- a** Kijk 3 tellen naar deze bladzijde. Sluit je ogen. Tel hoelang je het beeld van de bladzijde nog op je netvlies ziet met je ogen dicht.

Ik tel: _____ seconden.

- b** Zeg hardop *hallo*. Tel hoelang je dat nog in je oren hoort.

Ik tel: _____ seconden.

- c** Raak met je vingers je schoenzool één keer kort aan. Tel hoelang je dat blijft voelen.

Ik tel: _____ seconden.

Nu je geleerd hebt hoe je geheugen werkt, wordt het natuurlijk tijd om te controleren of jij deze taak al in je langetermijn-geheugen hebt opgeslagen!

- 5** Maak zelf een geheugentestje.



Schrijf op of je het langetermijn-, kortetermijn- of ultrakortetermijn-geheugen hiermee test.

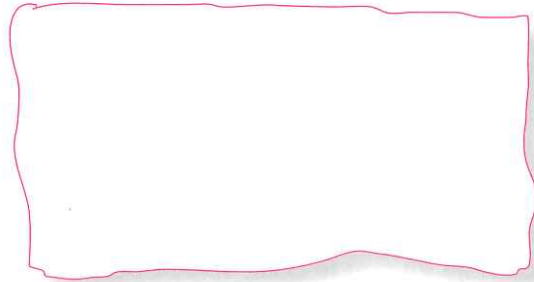
Heeft jouw klasgenootje een goed geheugen? Test het.

TIP !
Op internet zijn nog veel meer leuke geheugentestjes te vinden. Misschien kun je hier ideeën opdoen voor je eigen test.

Taak 12 Reuzengeheugen

Onze hersenen zijn ongelooflijk knap en kunnen van nature al heel veel dingen onthouden. Toch zijn ze ook knap in het vergeten. Wat kun je daar aan doen als dat je niet uitkomt? Dan moet je eerst nog wat beter weten waarom en wanneer je dingen vergeet.

- 1 a** Hangt er bij jou in huis een klok met wijzers of op school? Probeer deze eens zonder kijken na te tekenen.
- b** Vraag je vader of moeder eens uit het hoofd een 1 euromunt te tekenen.



Een probleem?

En, lukte dat goed of niet? Waarschijnlijk was het moeilijk. Jij kijkt misschien wel elke dag op de klok. En je ouders hebben heus al heel wat euromuntjes gezien. Gaat er nu dan iets mis? Werkt je geheugen niet goed? Nee hoor, de meeste mensen lukt zo'n opdracht niet goed! De belangrijkste reden is dat je hersenen alleen proberen te onthouden wat echt belangrijk is. Voor klokkijken is het niet belangrijk hoe de klok eruitziet, als de wijzers er maar aan zitten! En in de winkel is het alleen belangrijk dat je ziet of je 1 of 2 euro geeft.



Help je geheugen

In Taak 11 heb je gezien hoeveel jij ongeveer in één keer kunt onthouden. Maar er zijn manieren om je geheugen een beetje te helpen meer te onthouden. Dit noem je **geheugentechnieken** en ze zijn superhandig voor leren op school. Als je geheugentechnieken leert gebruiken, krijg je vanzelf een reuzengeheugen!

- 2** Bedenk minimaal 3 dingen waardoor je dingen vergeet. Schrijf ze op.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

De oude Grieken konden niet zoals wij in de hersenen kijken om te leren hoe die werkten. Toch bedachten zij geheugentechnieken om beter te kunnen onthouden. Ze hadden zelfs een godin naar het geheugen vernoemd: Mnemosyne heette zij. Volgens de oude Grieken vond zij de woorden en taal uit.



- 3** Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Op de site vind je een paar heel handige technieken om meer en makkelijker te kunnen onthouden. Bekijk deze pagina's en maak dan de opdrachten.

a Waarom kan de *het-lukt-me-test* je goed helpen bij leren, denk je?

b Een heel bekende ezelsbrug is TVTAS. Zo kun je de volgorde van de Waddeneilanden onthouden: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog. Bedenk zelf 2 ezelsbruggen om moeilijke dingen te kunnen onthouden.

1

2

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht voor nog veel meer ezelsbruggen.

c Schrijf op wat jij vandaag allemaal nog moet doen. Doe de *Romeinse truc* met dit lijstje, zodat je zeker weet dat je vandaag niks vergeet!

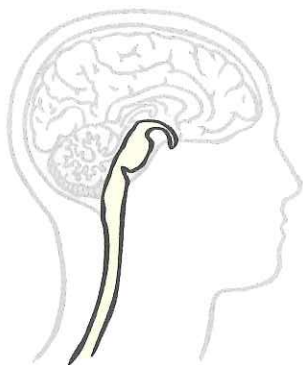


d Soms is het moeilijk om de juiste spelling van woorden snel en makkelijk te leren. Het kan helpen als je het woord een keer in mooie gekleurde letters opschrijft. Je prikkelt dan namelijk ook de visuele cortex en de motorische schors. Bedenk zelf een moeilijk woord en teken het in mooie gekleurde letters.

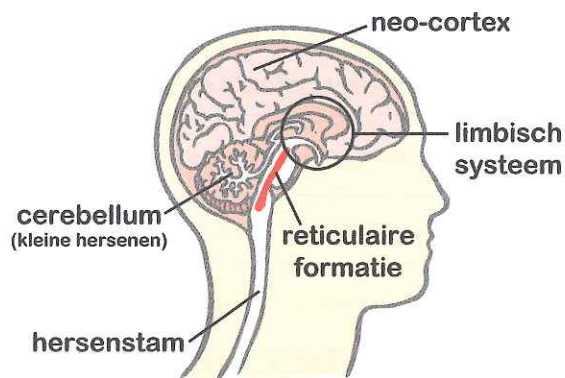
4 Welke van deze manieren lijken jou handig en ga jij gebruiken?

Taak 13 De slang, kat en mens

In Taak 3 heb je geleerd dat de hersenen van dieren en mensen verschillend zijn. Toch zijn er ook veel onderdelen die dezelfde taken bij mensen en dieren uitvoeren. In deze taak leer je welke onderdelen van je hersenen dat zijn en wat zij doen.



de hersenstam



De hersenstam

We beginnen onderaan in de hersenen, bij het alleroudste gedeelte, dat ziet er een beetje uit als een slang. Dat deel heet de **hersenstam**. Het is al 500 miljoen jaar geleden ontstaan en is verbonden met je **ruggenmerg**. Door je ruggenmerg lopen veel zenuwbanen je lichaam in. Met die zenuwbanen regelt je hersenstam veel vanzelf voor je. Jij hoeft daar niet over na te denken. Je hersenen en ruggenmerg samen heten je **centrale zenuwstelsel**.

1 a Schrijf minimaal 3 dingen op die in jouw lijf gebeuren, maar waar je niet over nadenkt.

1 _____

2 _____

3 _____

b De hersenstam wordt ook wel de *automatische piloot* genoemd. Waarom is dat denk je?

Alarmbellen in de hersenen

In de hersenstam zit ook een onderdeel dat de **reticulair formatie** genoemd wordt. Deze zorgt ervoor dat je oplet en geen gevaar loopt. Je zou het een alarmbel kunnen noemen. Die alarmbel rinkelt bijvoorbeeld ook wanneer jij heel graag die nieuwe speelgoedauto wilt hebben. Dan hoor en zie jij ineens veel meer vriendjes en andere kinderen die de auto al hebben.



2 a Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Bekijk het filmpje en schrijf op hoe vaak het witte team de bal speelt.

b Het filmpje heet de *moonwalking bear*. Waarom denk je?

Beantwoord eerst deze vragen, voordat we verder omhoog de hersenen in kruipen.

3 a Wat kan een plant niet en een slang wel?



Schrijf minstens 5 dingen op een apart blaadje.

b Wat kan een slang niet en een kat wel?

Schrijf minstens 5 dingen op een apart blaadje.

WEETJE

Doe je ogen dicht. Breng nu je wijsvinger naar het puntje van je neus. Lukt dat? Je kleine hersenen helpen je hierbij, ook wel **cerebellum** genaamd. Dat deel zit achter in je hoofd, naast je hersenstam. Je gebruikt het ook als je leert lopen, voetballen, knippen of fietsen.

Emoties en willen

Je ziet dat er grote verschillen zijn tussen reptielen en zoogdieren. Een van de grootste is dat zoogdieren meestal in groepen leven en hun jongen samen opvoeden. Een kat of hond kent al meer gevoelens dan een slang. En mensen hebben weer meer gevoelens dan een kat of hond. Het **limbisch systeem** helpt katten en mensen als ze iets wel of niet willen. Ook helpt het mensen bij hoe we ons voelen. Slangen hebben dit limbische systeem niet, daarom heet het ook wel het **zoogdierenbrein**.



het limbische systeem

4 a Zet een kruisje bij de dieren die volgens jou een limbisch systeem hebben.

- ☐ hagedis
- ☐ zeehond
- ☐ sprinkhaan
- ☐ olifant
- ☐ haaien
- ☐ schildpad

- ☐ paard
- ☐ slang
- ☐ wolf
- ☐ krokodil
- ☐ eekhoorn
- ☐ vlieg

b Denk eens aan de eerste schooldag in het nieuwe jaar die jij je nog kunt herinneren. Wat voel je daarbij?

Neo-cortex

Er zijn veel dingen die een mens wel kan, maar een dier niet of maar heel beperkt. Een kraai is heel slim en kan leren met een stokje bij zijn eten te komen. Maar een kraai maakt zelf geen gereedschap. Wij kunnen al deze dingen dankzij het bovenste deel van de hersenen: de twee hersenhelften. Dit gedeelte heet **neo-cortex** of **cortex**. Bij ons is die het verst ontwikkeld.

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Via deze link vind je nog meer hersenonderdelen.

5 Een dag uit het leven van _____ (vul hier jouw naam in)

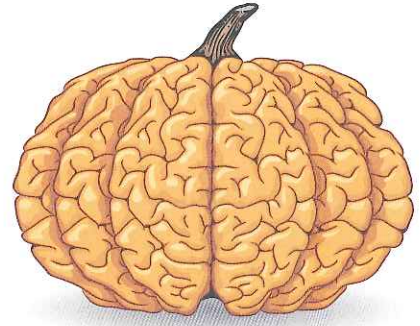


Neem minimaal 5 verschillende activiteiten tussen opstaan en naar bed gaan. Voor elke activiteit doe je het volgende:

- 1 Schrijf op wat de activiteit is.
- 2 Maak een tekening van de activiteit.
- 3 Beschrijf welk gedeelte of welke gedeeltes van je hersenen meedoen.

Taak 17 Zorg goed voor je brein!

Zo langzamerhand heb je zeker wel door dat je brein een héél belangrijk orgaan is. Je moet er goed voor zorgen. Wat houdt je brein fit en gezond? Dat ontdek je in deze taak.



- 1** Wat denk jij dat goed is voor je brein?
Maak een lijstje van minimaal 3 dingen die goed zijn voor je brein.
Schrijf ze op.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Er zijn nog meer dingen belangrijk om te weten over jouw hersenen. Maar misschien weet jij ze al? Test eerst je kennis.

- 2 a** Hoeveel wegen de hersenen van een volwassene ongeveer?

- ☐ $\frac{2}{100}$ deel van het lichaamsgewicht
- ☐ $\frac{5}{100}$ deel van het lichaamsgewicht
- ☐ $\frac{10}{100}$ deel van het lichaamsgewicht

- b** Stel, je totale behoefte aan energie is 100.
Hoeveel energie verbruiken je hersenen?

- ☐ $\frac{10}{100}$
- ☐ $\frac{20}{100}$
- ☐ $\frac{50}{100}$

- c** Welk voedsel gebruiken je hersenen het liefst als je leert?

- ☐ chips
- ☐ koekjes
- ☐ wortels

- d** Hoelang is de pauze die je hersenen nodig hebben als je ongeveer een uur geleerd hebt?

- ☐ 10-15 minuten
- ☐ 20-30 minuten
- ☐ 1 uur

- e** Weet jij wat studentenhaver is en waarom het zo heet?

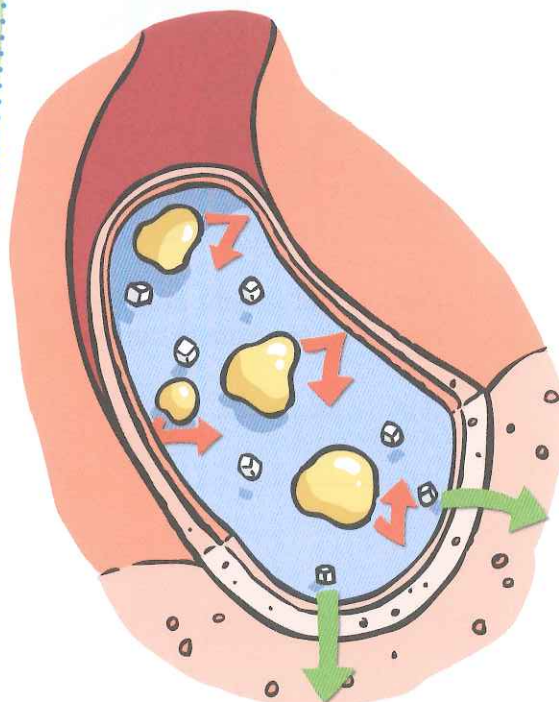
Een hersenbarrière

Je bloed vervoert het voedsel dat je hersenen nodig hebben:

- zuurstof
- water
- brandstof (glucose)
- vitamines en mineralen

Wat je hersenen niet kunnen gebruiken, zijn schadelijke stoffen of virussen. Zo zorgt te veel alcohol in je bloed ervoor dat neuronen niet of slechter met elkaar communiceren. Gelukkig ontdekte men meer dan 100 jaar geleden de **bloed-hersenbarrière**. De bloedvaten in je hersenen bevatten een extra laagje cellen. Door die cellen komen sommige schadelijke stoffen en virussen niet in je hersenen. Die stoffen zijn te groot om door dat extra laagje cellen te komen. Alleen, daardoor kunnen ook sommige goede voedingsstoffen en vet er niet doorheen. En dat zijn nou juist de stoffen waar je lichaam brandstof van maakt.

Daarom gebruiken je hersenen vooral veel glucose. Dat is een suikersoort die er wel doorheen gaat. Je lichaam maakt het zelf van bijvoorbeeld rozijnen.

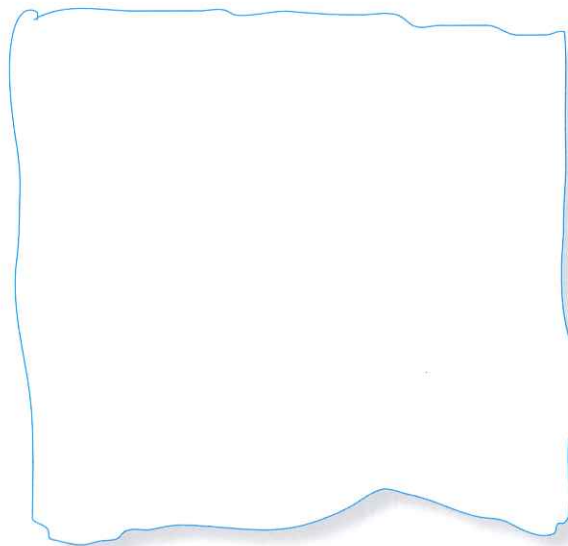


de bloed-hersenbarrière

3 a Zoek op welke soort vitamine erg goed is voor je hersenen.

b Je hersenen hebben ook zuurstof nodig om te kunnen werken.
Zoek op hoe zuurstof in je hersenen komt.
Maak er een tekening van.

c Waarom is bewegen goed voor de hersenen?



4 a Schrijf op een apart blaadje een advies voor je ouders om hun hersenen gezond te houden.
Zoek daarbij uit welke soort voeding en vitamines het allerbeste voor je brein zijn.



b Demonstreer, als het van je juf of meester mag, aan je klasgenoten hoe de bloed-hersenbarrière werkt met behulp van een zeef.

Taak 18 Een warhoofd



Soms halen mensen een grapje met je uit. Vooral op 1 april. Als je dat grapje doorhebt dan kun je zeggen: *Ik ben niet op mijn achterhoofd gevallen, hoor!* Waarmee je bedoelt dat je niet dom bent en het grapje doorhebt. Maar je kunt ook echt op je achterhoofd vallen. Dan zijn je hersenen een klein beetje ziek. Wat voor soort problemen dat op kan leveren, leer je in deze taak.

- 1** Denk je dat je echt dommer kunt worden van vallen op je achterhoofd? Schrijf op waarom je dat denkt.

Zieke hersenen

Als je van je fiets valt en hard op je (achter)hoofd terechtkomt, dan kun je een hersenschudding krijgen. Soms kun je even bewusteloos zijn. Daarna kun je hoofdpijn krijgen. Vroeger moest je van de dokter 6 weken op bed blijven liggen.



- 2 a** Kruis aan waar je last van kunt krijgen na een hersenschudding:

- | | |
|---|--|
| ☐ hoofdpijn | ☐ slaperigheid |
| ☐ haaruitval | ☐ wiebeltenen |
| ☐ misselijkheid of overgeven | ☐ dommer worden |
| ☐ duizeligheid | ☐ moeite met concentreren |
| ☐ spontaan liedjes gaan zingen | ☐ jeukhoofd |

- b** Wat zal de dokter je tegenwoordig aanraden om te doen?

- c** Heb jij zelf of ken jij iemand die wel eens een hersenschudding heeft gehad? Wat werd jou of je kennis aangeraden om te doen?

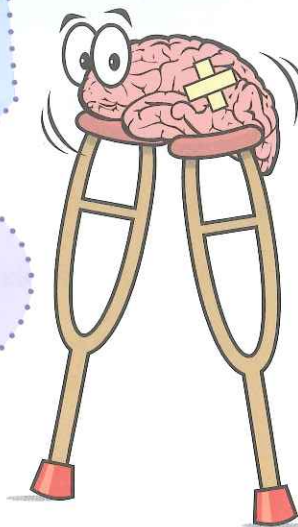
- d** Wie overkomt een hersenschudding het meest: meisjes, jongens of grote mensen? Hoe komt dat denk je?

Een hersenschudding is wel lastig, maar gaat gelukkig meestal snel over. Dan merk je er niets meer van. Toch kunnen hersenen wel echt ziek worden of beschadigd raken.

Ooit had een man een infectie in zijn hoofd. Toen hij weer beter was, kon hij niet meer goed onthouden. Bij hem werkte de hippocampus niet goed meer. Stel, je zou bij hem op bezoek gaan en je zegt: *Hallo, ik ben Misja*. Dan drink je samen een kopje thee en je doet een spelletje. Als je de volgende dag weer met hem afsprekt, weet hij niet meer wie je bent. Hij heeft het niet opgeslagen in zijn geheugen.

TIP

Als je niet meer precies weet wat de hippocampus doet, kijk dan nog eens in Taak 10.



- 3** Een ongeluk krijgen kan dus ook gevaarlijk zijn voor je hersenen. Bedenk een bestaande regel in het verkeer, die je hersenen beschermt tegen een val.



Toch kan het ook heel raar gaan. Een heel beroemd geval is meneer Phineas Cage uit 1848. Hij werkte aan een nieuwe spoorweg toen er een ontploffing was. Een ijzeren staaf van één meter raakte hem keihard. De staaf ging dwars door de voorkant van zijn hoofd en hersenen.

Toch stond hij na het ongeluk meteen op. Na 2 maanden was hij weer helemaal beter en ging hij weer aan het werk. Hij kon nog steeds alles doen, zoals lopen en praten. Het leek alsof er niets gebeurd was. Maar later kreeg hij door het ongeluk wel last van epilepsie.

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht voor meer informatie over epilepsie.

- 4** Epilepsie hoeft niet altijd door een ongeluk te komen. Je kunt dit ook bij je geboorte al hebben. Zoek op wat epilepsie is. Schrijf in maximaal 5 regels op wat je hebt gevonden.

Je hebt nu geleerd dat hersenen ook ziek kunnen worden. Sommige van die ziektes gaan over en zijn niet-blijvend. Andere ziektes kunnen wel blijvend zijn.

- 5** Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Lees het verhaal van Miera en houd een spreekbeurt over hersenletsel.

Taak 19 Fop je brein

Je hebt al eerder oefeningen gekregen om je te laten ervaren hoe je brein werkt. We gaan hier onderzoeken hoe je brein gefopt kan worden.

1 a Bekijk het plaatje.

Wat staat hier als je van boven naar beneden leest? _____

En wat als je van links naar rechts leest? _____

Hoe komt dat denk je?



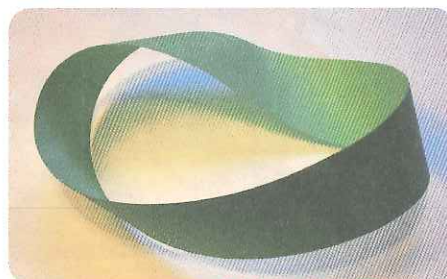
b Zie jij iets in dit plaatje? Hoe komt dat?



2 a Deze ring stamt al uit 1858 en kun je eenvoudig zelf maken.

Wat is er zo bijzonder aan deze ring?

Wie heeft hem uitgevonden?



TIP



Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze vraag. Hier vind je informatie over de ring.

 **b** Maak zelf eens zo'n ring van papier.

WEETJE

Ook kunstenaars hielden zich bezig met het maken van fopplaatjes. De beroemdste van hen was misschien wel Escher. Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze vraag. Bekijk een paar van zijn schilderijen en gravures. Sommige daarvan kun je nabouwen met lego. Durf jij het aan?



3 Zeg de kleuren waarmee deze woorden geschreven zijn.

GEEL**BLAUW****ORANJE****ZWART****ROOD****ROOD****PAARS****GEEL****GROEN****GROEN****ZWART****ORANJE****ROOD****BLAUW****PAARS****GROEN**

a Is het lastig? Hoe komt dat denk je?

b Oefen net zo lang totdat je het heel goed kunt.

Laat het dan jouw juf of meester of je vriendjes proberen. En verras ze door het zelf heel snel te kunnen.

Zeg dat jij een natuurtalent bent!

Deze trucjes heten **optische illusies**. Ga naar de website van Topklassers en klik op de links bij deze opdracht. Hier kun je uitleg vinden over optische illusies en experimenten doen. Ook op YouTube kun je allerlei filmpjes vinden als je zoekt op illusies.

4 Heb je genoeg inspiratie gekregen? Maak dan nu zelf een foptekening, net als Escher.

5 a Schrijf op welke 4 proeven uit dit boekje of die je zelf hebt gevonden of bedacht, je zou willen doen met je klasgenoten.

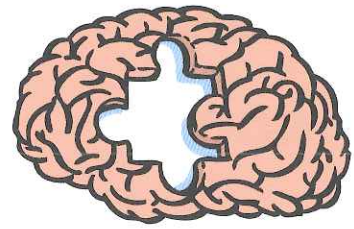
1 _____ 3 _____

2 _____ 4 _____

b Nodig ze uit voor een *Fop je brein-middag* en doe de proeven met ze. Leg ze ook uit hoe het werkt. Bereid je dus goed voor!

Taak 20 Breinkraker

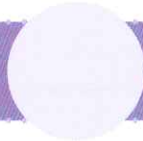
Je bent nu bijna aan het eind gekomen van dit boekje. In deze taak gaan we eens testen wat er allemaal in jouw hersenen is opgeslagen. Of moet je sommige delen misschien nog wat vaker herhalen om de verbindingen met witte stof wat dikker te maken?



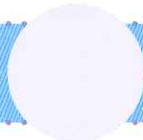
Help! Deze taak is gemaakt door een patiënt die problemen heeft met zijn linker-hersenhelft. Hij heeft alle woorden en omschrijvingen door elkaar gehaald en hij weet niet meer hoe het echt hoort. Kun jij hem helpen?

Schrijf het juiste nummer in het rondje achter de omschrijving.

Het belangrijkste orgaan van de mens en het onderwerp van dit boekje.



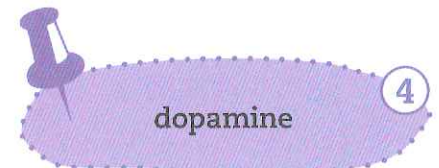
Wat zorgt ervoor dat je goed kunt denken?



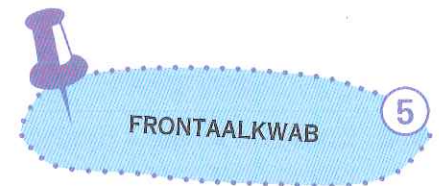
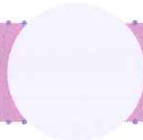
Je hebt 5 zintuigen: horen, zien, voelen, ruiken en ...



De naam van de korte uiteinden van neuronen.



De plek op je netvlies waar geen zenuwcellen zitten.



Het deel van de hersenen dat de cartoonfiguur dokter Neo Cortex ontdekte.



De extra laag cellen om de bloedvaten van je hersenen.

 bloed-hersenbarrière ⁷

Een geluksstofje.

 reptielenbrein ⁸

Zonder dit deel van je hersenen kun je niet onthouden wat net gebeurd is.

 blinde vlek ⁹

Hoe heten de zenuwcellen waarmee je pijn kunt herkennen?

 hippocampus ¹⁰

Het voorste gedeelte van je hersenen.

 dendriet ¹¹

De naam van het oudste gedeelte van onze hersenen.

 proeven ¹²

Deze stof is erg belangrijk voor je hersenen om ze goed te laten functioneren.

 pijnreceptoren ¹³

Taak 21 Ik wil nóg meer!

Je hebt al heel veel geleerd over je brein, gefeliciteerd daarmee! Nu moet je al deze informatie nog leren onthouden, want het was wel erg veel. Daar helpen we je graag bij in deze taak. Als afsluiting van dit boekje, hebben we daarom nog twee opdrachten voor je.

1

Maak je eigen Brein Wijzer Encyclopedie!



Dit hoef je niet helemaal zelf te verzinnen. We helpen je een beetje op weg. Je hoeft alleen de volgende stappen maar te volgen voor jouw eigen encyclopedie.

Stap 1: Neem een schrift of een stapel blaadjes.

Stap 2: Gebruik voor elke letter van het alfabet één pagina.

Stap 3: Schrijf bij elke letter begrippen op die met de hersenen te maken hebben. Wij hebben alvast een begin van de lijst voor je gemaakt. Maar kijk goed in je werkboek of we nog begrippen vergeten zijn. En misschien weet je zelf nog veel meer begrippen die in de encyclopedie moeten komen!

Stap 4: Zoek bij elk begrip op wat de betekenis is. En schrijf dit bij het begrip.

Stap 5: Zoek plaatjes of maak tekeningen bij de begrippen om de betekenis te verduidelijken en plak deze erbij.

A afasie
amygdala

B bloed-hersenbarrière
Broca

C cochleair implantaat
CT-scan

D dendriet
dopamine

E EEG
endorfine
epilepsie

F frontaalkwab

G

H hippocampus
hypofyse
hypothalamus

I, J

K kortetermijn-geheugen

L

M MEG
motorische schors
MRI-scan

N neurotransmitter

O

P PET-scan
pijnreceptor

Q, R

S serotonine
slakkenhuis
spiegelneuronen
synesthesie

T

U

V visuele cortex

W Wernicke
witte stof

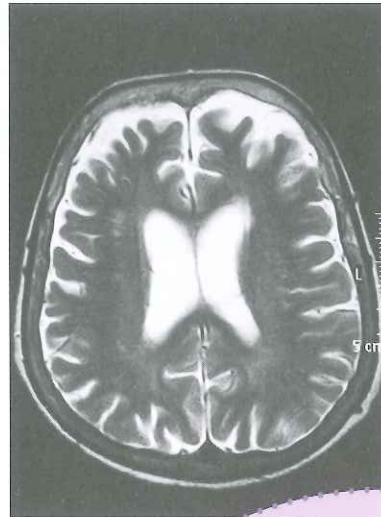
X, Y, Z

TIP

Een encyclopedie is een alfabetisch geordend boek of bestand. Je geeft hier informatie over begrippen door een omschrijving te geven en afbeeldingen te gebruiken.

Wij dagen je uit!

Wil je nog veel meer weten over jouw brein of dat van dieren? Wil je daar nog dieper in kijken? Dat kan in het onderzoek dat jij zelf gaat uitvoeren! Hierin laat je zien wat je allemaal hebt opgestoken van dit boekje. Je bedenkt zelf onderzoeksvragen en gaat met behulp van internet op zoek naar antwoorden. Als je de stappen volgt bij opdracht 2 lukt het je vast!



2



Neem een eigen vraag of een vraag die hieronder staat en start een onderzoek.

Zo doe je dat:

- Stap 1:** Bedenk waarover jouw onderzoek moet gaan.
- Stap 2:** Bedenk welke vragen je graag wilt beantwoorden in je werkstuk. Dit zijn je **onderzoeksvragen**.
- Stap 3:** Ga op zoek naar informatie over je onderwerp. Schrijf op welke belangrijke en interessante dingen je vindt tijdens je zoektocht. En schrijf ook op waar je de informatie gevonden hebt, dan kun je het altijd nog eens terugzoeken.
- Stap 4:** Orden de informatie netjes per vraag die je bedacht hebt. Heb je op al je vragen een antwoord gevonden? Of moet je de vraag bijstellen?
- Stap 5:** Typ de tekst en zorg ook dat er plaatjes bij staan.

TIP

Ga naar de website van Topklassers en klik op de links bij deze taak. Hier kun je nog veel meer leren over je hersenen. En je kunt er spelletjes en oefeningen doen!

TIP

En wil je het leren van al deze dingen zo slim mogelijk aanpakken? Gebruik dan alles wat je handig lijkt van de website **lereniseenmakkie**.

Vragen voor jouw onderzoek:

- Wat gebeurt er in je brein als je lacht?
- Hoe beleef je muziek in je brein?
- Zijn de hersenen van zwerm sprinkhanen groter dan die van gewone sprinkhanen?
- Kunnen slakken ook leren?
- Nemen mieren soms verstandiger beslissingen dan mensen?
- Waarom raak je als baby meer dan de helft van je neuronen weer kwijt?
- Wat voor soorten hersenletsels en ziekten zijn er nog meer?
- Word je van braintrainers echt slimmer?

Wat vind je ervan?

Kleur de taak groen als je hem af hebt. Kleur het aantal sterren die jij de taak geeft.

Taak 1

☆☆☆☆☆

Taak 2

☆☆☆☆☆

Taak 3

☆☆☆☆☆

Taak 4

☆☆☆☆☆

Taak 5

☆☆☆☆☆

Taak 6

☆☆☆☆☆

Taak 7

☆☆☆☆☆

Taak 8

☆☆☆☆☆

Taak 9

☆☆☆☆☆

Taak 10

☆☆☆☆☆

Taak 11

☆☆☆☆☆

Taak 12

☆☆☆☆☆

Taak 13

☆☆☆☆☆

Taak 14

☆☆☆☆☆

Taak 15

☆☆☆☆☆

Taak 16

☆☆☆☆☆

Taak 17

☆☆☆☆☆

Taak 18

☆☆☆☆☆

Taak 19

☆☆☆☆☆

Taak 20

☆☆☆☆☆

Taak 21

☆☆☆☆☆

Terugblikken

Ik ga terugkijken op de volgende taak:

Ik heb deze taak gekozen, omdat: _____

Ik vond deze taak: _____

Waarom vond je dat? _____

Wat ik in deze taak erg goed heb gedaan is: _____

Wat ik van deze taak heb geleerd is: _____



Wat ik de volgende keer anders zou doen is:

omdat, _____

Ik geef mijzelf voor deze taak het cijfer:

Mijn mening over het hele boekje:

1 Ik geef het boekje deze sterren:



2 Ik zou het een ander wel/niet aanraden, omdat

Colofon

Auteur

Yvonne Kleefkens

Co-auteur

Arno van Drenth

Redactie

Alfa-Omega Correctie & Redactie,
Maarssen

Vormgeving

Lasso CS, Eindhoven – omslag
Van Wermeskerken, Apeldoorn –
binnenwerk

Opmaak

PrePressMediaPartners, Wollega

Illustraties

Lasso CS, Eindhoven – omslag
Ineke Koene, Enschede – binnenwerk
pag 10: Dreamstime.com/ Hopelight (lo)
pag 14: Istock.com/ Rodrigo Oscar
de Mattos Eustachio (o)
pag 32: Dreamstime.com/ Don Purcell (b)
pag 32: HERA, Lunteren (o)
pag 36: Istock.com/ T-Immagini
pag 39: Istock.com/ K. Rudolph (b)

Fotografie

pag 12: Transport for London
pag 19: Bibliothèque Interuniversitaire
de Médecine, Parijs
pag 19: Bibliothèque Interuniversitaire
de Médecine, Parijs
pag 20: Dreamstime.com/ Andreykuzmin
pag 21: Paul Thompson/Los Angeles
pag 22: Istock.com/ Don Bayley (b)
pag 22: L. Gross (2006), *Evolution of
Neonatal Imitation*, PLoS Biol 4 (9)
2006 (m)
pag 23: Istock.com/ Denys Fonchikov
pag 26: Dreamstime.com/ Fusions081 (b)
pag 26: Wikipedia/ Photo Ad Meskens (o)
pag 27: Wikipedia/ Tomisti
pag 30: Dreamstime.com/
Stefan Hermans
pag 33: www.iq-test.nl (bewerkt) (b)
pag 33: www.openstreetmap.org (o)
pag 34: Rembrandt van Rijn (b)
pag 34: Istock.com/
Luis Carlos Torres (m)
pag 40: R. Gregory (1970),
The intelligent eye (b)
pag 40: Wikipedia/ David Benbennick (m)
pag 40: [http://www.andrewlipson.com/
lego.htm](http://www.andrewlipson.com/lego.htm) (o)
pag 45: Dreamstime.com/ Vesna Njagulj

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt leermiddelen voor Primair
Onderwijs, Voortgezet Onderwijs, Beroepsonderwijs en
Volwasseneneducatie en Hoger Onderwijs

Meer informatie over ThiemeMeulenhoff en een overzicht
van onze leermiddelen: www.thiememeulenhoff.nl of via
onze klantenservice (088) 800 20 17

ISBN 978 90 06 66070 8

Eerste druk, eerste oplage, 2010

© ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2010

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag
worden vervaelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm
of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door
fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder
voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is
toegestaan op grond van artikel 16 Auteurswet j° het
Besluit van 23 augustus 1985, Stbl., dient men de daarvoor
wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan
Stichting Publicatie-en Reproductierechten Organisatie
(PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp
(www.cedar.nl/pro). Voor het overnemen van gedeelte(n)
uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere
compilatiwerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich
tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het
gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het
onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te
regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die
desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden,
kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.