



DONDERS
TEACHING KIT

WINTERSCHOOL

*Workshop 6: Aan de slag met een
interactief lespakket over de hersenen*

DONDERS
INSTITUTE



1

COONI JUNIOR

Radboud University



Radboudumc

Programma

ONTDEK MET DE DONDERS TEACHING KIT HOE DE HERSENEN WERKEN EN HOE JE HET LEREN KUNT OPTIMALISEREN

Kennis over de werking van de hersenen en de cognitieve functies betrokken bij leren is nuttig voor zowel leraren als leerlingen. Deze kennis kan helpen om invloeden op het leerproces beter te leren herkennen, te begrijpen en uiteindelijk te reguleren. Deze kennis zou kunnen bijdragen aan een positief zelfbeeld bij leerlingen en ze het gevoel geven dat zij zelf de baas zijn over hun leerproces.

In deze workshop introduceren we de Donders Teaching Kit: een gratis lespakket over neurowetenschappen voor basisscholen. De Teaching Kit bestaat uit toegankelijke, interactieve activiteiten, verhalen, strips en spelletjes die kinderen laten kennismaken met o.a. aandacht, geheugen, stress en emoties. In de workshop gaan we aan de slag met verschillende materialen en activiteiten uit dit lespakket om te ontdekken hoe de hersenen werken en hoe kinderen het leren kunnen optimaliseren.

*SOPHIE AKKERMANS & ELLA BOSCH, JUNIOR
ONDERZOEKERS BIJ HET DONDERS INSTITUUT
VOOR BREIN, COGNITIE EN GEDRAG*



	Workshopronde 1	Workshopronde 2
Welkom en introductie (plenair)	🕒 13:30 – 13:40	🕒 15:15 – 15:25
Geheugen oefening: leerfase (plenair)	🕒 13:40 – 13:45	🕒 15:25 – 15:30
Activiteiten (rondlopen en bekijken) <ul style="list-style-type: none">○ Brein anatomie puzzel○ Stripverhalen○ Neuronenspel	🕒 13:45 – 14:05	🕒 15:30 – 15:50
Geheugen oefening: testfase (plenair)	🕒 14:05 – 14:10	🕒 15:50 – 15:55
Ontwerpopdracht (in groepjes)	🕒 14:10 – 14:30	🕒 15:55 – 16:15
Bespreken ontwerpopdracht (in groepjes)	🕒 14:30 – 14:35	🕒 16:15 – 16:20
Afsluiting (plenair)	🕒 14:35 – 14:45	🕒 16:20 – 16:30

Welkom en introductie

🕒 10 min

- Welkom
- Korte presentatie over het doel en de inhoud van de Donders Teaching Kit.
- Verzamelen van vragen van deelnemers. Waar worstelt u mee in de klas?

Geheugen oefening: leerfase

🕒 5 min

- U wordt gevraagd iets te onthouden.

Activiteiten

🕒 20 min

- U kunt rondlopen langs tafels met verschillende materialen en uitproberen wat u interessant lijkt. (meer achtergrond informatie uit de Donders Teaching Kit vindt u in de bijlage)

BREIN ANATOMIE PUZZEL (TAKE-HOME MESSAGE)

Het brein is een orgaan dat bij iedereen globaal op dezelfde manier georganiseerd is. Het is belangrijk om de voornaamste functies van het brein te ontdekken om een context te bieden voor de informatie uit verdere hoofdstukken. Door te laten zien dat we allemaal dezelfde set basisfuncties hebben, beginnen we het idee van vaststaande verschillen tussen kinderen te doorbreken; het idee dat sommige kinderen 'er nu eenmaal de hersens niet voor hebben'. Ons brein is georganiseerd om waar te nemen, te plannen, actie te ondernemen en te leren. Verschillende cognitieve functies spelen een rol bij leren en iedereen heeft ze.

NEURONENSPEL (TAKE-HOME MESSAGE)

Er zijn verschillende typen cellen in het brein. Neuronen (zenuwcellen) zijn verbonden met elkaar en vormen zo netwerken. Er worden de hele tijd berichten door die netwerken over

en weer gestuurd. Dit zijn alle informatiestromen en gedachten in het brein die zorgen dat je bijvoorbeeld kunt zien, horen, denken en doen. Er zijn bijna honderdduizend miljard verbindingen (synapsen) tussen neuronen, waartussen berichten verstuurd worden.

STRIP PLASTICITEIT VAN DE HERSENEN (TAKE-HOME MESSAGE)

Kennis is een groot netwerk van neuronen waartussen informatie gecodeerd ligt opgeslagen. Kennis wordt uitgebreid en versterkt door het leggen van nieuwe verbindingen tussen netwerken. Ook wordt kennis versterkt als verbindingen veel gebruikt worden. Deze verbindingen worden zo namelijk verstevigd. Verbindingen die niet veel gebruikt worden of fout zijn, kunnen verzwakt of verwijderd worden. Deze principes vormen de basis van wat leren eigenlijk is. Voor het eerst iets leren is moeilijk, maar naarmate de neurale netwerken uitgebreider en sterker worden, wordt het steeds makkelijker om het geleerde op te halen en toe te passen. Het aanpassen, verfijnen en versterken van verbindingen is wat er op ieder ogenblik in het brein gebeurt. Deze basisprincipes van neuronen en hun verbindingen stellen iedereen in staat om te leren.

STRIP GEHEUGENSYSTEMEN EN LEREN (TAKE-HOME MESSAGE)

Er zijn verschillende geheugensystemen in het brein: een aantal voor kortetermijngeheugen en een aantal voor langetermijngeheugen. In het langetermijngeheugen ligt opgeslagen hoe je dingen doet (zoals fietsen), maar ook persoonlijke herinneringen en kennis/leerstof. Om te leren moet kennis van het kortetermijngeheugen naar het langetermijngeheugen overgaan. Het kost echter nogal wat moeite om kennis daar te krijgen en te houden. Door onze kennis van het brein kunnen we een aantal tips geven om dit zo goed mogelijk te doen (zie ook de strip).

Over het belang van je geheugen testen:

Geloven dat we iets kennen is niet hetzelfde als weten dat we iets kennen. We moeten vaststellen dat de kennis er echt is, door het te testen. Drie mechanismen spelen een rol: coderen, opslaan en herinneren. Door een les opnieuw te lezen, activeren we het brein op dezelfde manier als wanneer we de informatie voor het eerst zagen. De informatie wordt gecodeerd en we hebben het gevoel dat we het weten. Maar als we ons de informatie herinneren zonder die voor ons te zien, gebruikt en versterkt dit het langetermijngeheugen. Dit is ook nodig om aan te tonen dat de informatie daadwerkelijk onthouden/opgeslagen is.

Over het belang van herhalen:

Opgeslagen informatie vervaagt met de tijd; dit is een normaal proces van vergeten. Het is belangrijk om informatie regelmatig te herhalen zodat het weer opgehaald wordt, zelfs als we het een vorige keer nog goed wisten. Het beste is het herhalen van de stof in verschillende vormen en contexten om er zoveel mogelijk neurale netwerken bij te betrekken.

Over de verschillende types geheugen:

Om jezelf te testen en om de stof te herhalen, kun je het best een tijdje wachten nadat je het voor het eerst geleerd hebt. Dan heeft slaap namelijk geholpen de informatie in het langetermijngeheugen te krijgen, en test je dit langetermijngeheugen. Als je jezelf onmiddellijk test na het leren, gebruik je alleen het werkgeheugen (onderdeel van het kortetermijngeheugen). Kennis die is opgeslagen in het kortetermijngeheugen zal snel vervangen worden door nieuwe informatie en zal maar mondjesmaat het langetermijngeheugen bereiken.

STRIP MEMORY MAN (TAKE-HOME MESSAGE)

Naast de algemene tips zijn er een aantal specifieke trucs om iets beter te onthouden. Deze vergen wat extra moeite en oefening om toe te passen, maar kunnen heel effectief zijn. Ze worden daarom ook door geheugenkampioenen gebruikt. Een voorbeeld is het verbinden van bijvoorbeeld een woord dat je wilt leren aan een plaatje dat je al kent en het vervolgens onthouden van die combinatie (mnemonische methode). Een ander voorbeeld is het verbinden van te leren woorden aan bekende plaatsen en routes (bijvoorbeeld een route langs de lichaamsdelen of door je huis) en het daarbij bedenken van bijzondere plaatjes (loci methode). Door de route af te lopen, kun je de woorden vervolgens relatief makkelijk ophalen.

Geheugen oefening: testfase

⌚ 5 min

- U wordt getest of u het eerder geleerde onthouden heeft.

Ontwerpopdracht

⌚ 20 min

- Bedenk in tweetallen hoe de geheugen tips en trucs toegepast zouden kunnen worden op een les waar u op dit moment mee bezig bent. Verzin bijvoorbeeld met behulp van de Memory Man handleiding (zie bijlage) enkele toepassingen van de mnemonische of loci methode.

⌚ 5 min

- Bespreek wat u bedacht heeft met het tweetal dat tegenover u zit.

Afsluiting

⌚ 10 min

- Ruimte voor vragen/discussie over wat er in de workshop gedaan is.
- Terugkomen op vragen/problemen die opgeworpen werden in de introductie. Bij wat voor soort vraagstukken zou neurowetenschappen kunnen helpen?
- Afsluiting

Contactdetails

Meer informatie over de kit en aanvragen:

www.lerenoverhetbrein.nl

Contact:

oceanateam@donders.ru.nl

Facebookgroep:

www.facebook.com/groups/dondersteachingkituserscommunity/

BIJLAGEN

MEMORY MAN HANDLEIDING

Deze handleiding bevat zowel oefeningen die horen bij het Memory Man stripverhaal als bijbehorende instructies voor de leerkracht.

De handleiding is onderverdeeld in drie delen. Elk deel hoort bij een van de methoden voor memoriseren die beschreven zijn in het stripverhaal:

- de mnemonische methode
- de loci methode
- de methode van oefenen

Elk deel behandelt de volgende onderdelen:

- In “**Hoe gebruik je deze methode**” worden stap voor stap instructies gegeven voor hoe de methode gebruikt wordt.
- In “**Voorbeeld(en) uit de strip**” kijken we terug op het voorbeeld dat Memory Man gebruikt in het stripverhaal om aan Maya uit te leggen hoe elke methode kan worden gebruikt. De stap voor stap instructies worden toegepast op dit voorbeeld.
- In “**Oefeningen**” worden oefeningen gegeven die de leerkracht en hun leerlingen kunnen doen om de methode uit te proberen en te oefenen.

Elk deel wordt gevolgd door een **oefenbladen** die kunnen worden gebruikt om de methode met de kinderen te oefenen.

De mnemonische methode

HOE GEBRUIK JE DEZE METHODE

1. Neem woorden en concepten die je samen moet onthouden. Dit kan bijvoorbeeld een woord zijn in een vreemde taal en de vertaling van dit woord in je moedertaal.

2. Creëer een plaatje in je hoofd dat je doet herinneren aan het nieuwe woord of concept. Verander het plaatje: verbindt het aan het woord of concept dat je wel kent, zodat de twee via het plaatje verbonden zijn.
3. Herinner dit nieuwe plaatje. Dat helpt je herinneren wat je moest leren!

VOORBEELDEN UIT DE STRIP

De leerkracht kan de Spaanse woorden gebruiken als voorbeeld om uit te leggen hoe de methode gebruikt wordt. Hij of zij kan het stripverhaal of de oefenbladen gebruiken ter illustratie.

ojo

1. Het Spaanse woord 'ojo' betekent oog.
2. Het woord 'ojo' ziet eruit als een getekend gezicht: twee ogen met een neus ertussen.
3. Als je het woord 'ojo' ziet, herinner je je het plaatje van de ogen met de neus, en herinner je je dat 'ojo' 'oog' betekent.

iglesia

1. Het Spaanse woord 'iglesia' betekent kerk.
2. Het woord 'iglesia' doet denken aan het woord 'iglo', dus denk je aan een iglo. Je wilt dit plaatje herinneren en verbinden aan een plaatje van een kerk. Dus stel je je een iglo voor met een kerktoren erop.
3. Als je het woord 'iglesia' ziet, herinner je je de iglo met de kerktoren. Dan herinner je je ook dat 'iglesia' 'kerk' betekent.

OEFENINGEN

Laat de mnemonische methode zien

De leerkracht kan het **oefenblad met Spaanse voorbeelden uit het strip** gebruiken om aan hun leerlingen te laten zien hoe de mnemonische methode wordt gebruikt. Het Spaanse woord staat in de linker kolom; de Nederlandse vertaling staat in de rechterkolom. In de middelste kolom staat een plaatje waarmee het Spaanse woord wordt verbonden aan de Nederlandse vertaling.

Oefen de mnemonische methode

Kinderen kunnen de mnemonische methode oefenen met één of enkele van de **oefenbladen** “Spaanse dierwoorden”, “Spaanse huiswoorden”, en “extra Spaanse woorden”. De kinderen proberen in het midden een tekening te maken die het woord uit de linker kolom en het woord uit de rechterkolom verbindt.


Als kinderen moeite hebben te bedenken wat ze kunnen tekenen, kan de leerkracht het oefenblad met **hints** gebruiken om de kinderen ideeën te geven.

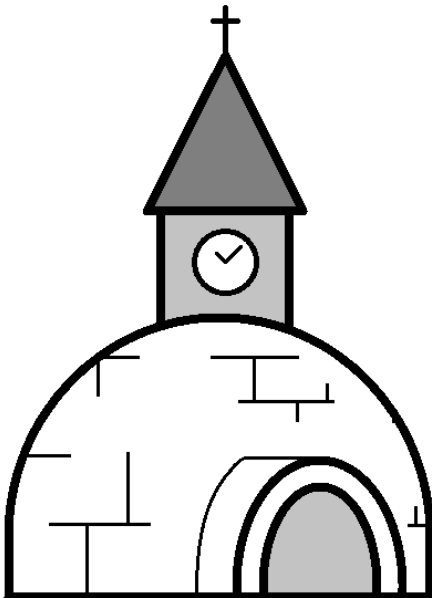
Maak je eigen oefening

Leerkrachten kunnen ook hun eigen oefeningen maken met het blanco oefenblad. Zet de woorden of concepten die het kind moet verbinden in de linker- en rechterkolom. Laat de leerlingen tekeningen maken in de middelste kolom waarin de woorden of concepten worden verbonden.

MNEMONISCHE METHODE

voorbeelden van Spaanse woorden uit het stripverhaal

SPAANSE WOORD	PLAATJE	VERTALING
ojo		oog

SPAANSE WOORD	PLAATJE	VERTALING
iglesia		kerk

MNEMONISCHE METHODE

Spaanse dierwoorden

SPAANSE WOORD	PLAATJE	VERTALING
cabra		geit
gato		kat
mosca		vlieg

MNEMONISCHE METHODE

Spaanse huiswoorden

SPAANSE WOORD	PLAATJE	VERTALING
casa		huis
ventana		raam
vaso		glas

MNEMONISCHE METHODE

extra Spaanse woorden

SPAANSE WOORD	PLAATJE	VERTALING
beber		drinken
cola		staart
cola		rij (in de rij)

MNEMONISCHE METHODE

hints

Belangrijk: Deze hints zijn bedoeld als hulpmiddel voor de leerkracht, zodat zij leerlingen kunnen ondersteunen. Dit is geen antwoordmodel. Elke tekening bedacht door het kind, om te helpen een connectie tussen de woorden of concepten te maken, is goed.

Spaanse dierwoorden	Idee voor tekening
<ol style="list-style-type: none"> 1. cabra betekent geit, en klinkt als cobra 2. gato betekent kat, en klinkt als gat or gaatje 3. mosca betekent vlieg, en klinkt als Moskou, moskee, mokka, of mossel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. een combinatie van een geit en slang 2. een kat die in een gat zit; een kat met een gat erin 3. een vlieg die rond een Russische gebouw of een moskee vliegt; een mix tussen een vlieg en een mossel

Spaanse huiswoorden	Idee voor tekening
<ol style="list-style-type: none"> 1. casa betekent huis, en klinkt als kassa 2. ventana betekent raam, en klinkt als vent 3. vaso betekent glas, maar klinkt als vaas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. een huis dat eruit ziet als een kassa; een huis met een kassa erin 2. een raam met een vent erachter 3. een glas dat gebruikt wordt als een vaas, met bloemen erin

Extra Spaanse woorden	Idee voor tekening
<ol style="list-style-type: none"> 1. beber betekent drinken, en klinkt als baby of Bieber 2. cola betekent staart, en klinkt als Coca-Cola 3. cola betekent rij, en klinkt als Coca-Cola 	<ol style="list-style-type: none"> 1. een baby or Justin Bieber die iets drinkt 2. een Coca-cola fles met een staart 3. een rij van Coca-cola flessen

MNEMONISCHE METHODE

.....

	PLAATJE	

De loci methode

HOE GEBRUIK JE DEZE METHODE

1. Neem een lijst met woorden of items die je wilt herinneren, zoals een boodschappenlijstje.
2. Denk aan een serie van locaties, bijvoorbeeld:
 - de plekken in je huis waar je komt tijdens je avondroutine;
 - locaties op je lichaam van hoofd tot teen;
 - plekken in je kamer, zoals je bed, kast, en lamp;
 - kamers in je huis;
 - gebouwen waar je langskomt op weg naar school;
 - onderdelen van je schoolgebouw;
 - plekken in je klaslokaal.
3. Verbind elk woord of item van de lijst met een locatie. Maak een plaatje in je hoofd van elk woord of item op deze locatie: in de “scène”.
→ Wees niet bang om te overdrijven. Hoe grappiger het plaatje, hoe makkelijker je het kan onthouden.
4. Als je de lijst met woorden wilt herinneren, stel je je voor dat je op deze locaties bent. Herinner je de scène, oftewel het plaatje wat je had bedacht, om je het woord te herinneren.

VOORBEELD UIT DE STRIP

De leerkracht kan het voorbeeld van het stripverhaal gebruiken om uit te leggen hoe de methode gebruikt wordt. Hij of zij kan het stripverhaal of de oefenbladen gebruiken ter illustratie.

1. Maya moet bananen, melk, spaghetti en kaas kopen.
2. Maya denkt aan haar avondroutine. Voordat ze naar bed gaat, gaat Maya naar de wc. Daarna poetst ze haar tanden bij de wastafel. Daarna gaat ze naar de kast om haar pyjama aan te trekken. Ten slotte gaat ze naar bed. De locaties zijn: de wc, de wastafel, de kast, en het bed.

3. Ze verbindt elke boodschap met een locatie van haar avondroutine. Er zitten bananen in de wc, er zit melk in de wastafel, er hangt spaghetti in de kast, en ze heeft kaas als haar kussen. Ze denkt aan deze plaatjes.
4. Om de boodschappen te herinneren, denkt ze aan haar avondroutine. Door de locaties te herinneren, herinnert ze zich de boodschappen.

OEFFENINGEN

Kinderen en hun leerkracht kunnen de loci methode oefenen met behulp van één of meerdere **oefenbladen**.

Om rekening te houden met de leeftijd en vaardigheid van de kinderen kan de moeilijkheidsgraad van de oefeningen op de volgende manieren worden aangepast:

- Verander het *aantal items* dat moet worden herinnerd: hoe minder, hoe makkelijker; hoe meer, hoe moeilijker.
- Gebruik een *ander soort locaties*: kamers in het huis, lichaamsdelen, en locaties die kinderen op dat moment kunnen zien, zijn makkelijker omdat kinderen er beter bekend mee zijn of er makkelijk toegang tot hebben; types locaties waar het kind geen directe toegang toe heeft of waarvoor het kind locaties in een bepaalde volgorde moet weten, zoals de stappen van een avondroutine of gebouwen op weg naar school, zijn moeilijker.

De loci methode: avondroutine; plekken in je kamer

DOEL: Kinderen worden bekend gemaakt met de loci methode door na te doen hoe het in het stripverhaal wordt gebruikt.

Deze oefening kan door elk kind zelfstandig gedaan worden met behulp van het oefenblad.

1. Leg uit dat de kinderen de loci methode zelf gaan proberen. Hierbij gebruiken ze hun eigen avondroutine.
2. Laat de kinderen 3 of 5 (afhankelijk van hun leeftijd en vaardigheid) locaties bedenken waar ze komen voordat ze naar bed gaan.

3. Laat ze elke locatie verbinden aan één van boodschappen op het boodschappenlijstje (zie oefenblad). Ze hoeven niet de volgorde van het boodschappenlijstje aan te houden.
4. Geef kinderen de opdracht om in hun hoofd een plaatje te maken van elke combinatie van boodschap en locatie. Deze plaatjes moeten ze onthouden. Als ze willen kunnen ze de plaatjes proberen te tekenen of er iets over opschrijven, maar dit hoeft niet.
5. Ga door met een andere activiteit, zoals hun normale les of hun lunchpauze.
6. Kom later (bijv. na een uur, na hun pauze, of aan het einde van de dag) terug op de opdracht. Laat ze de locaties herinneren waar ze komen voordat ze gaan slapen. Herinneren ze zich de plaatjes die ze hadden gemaakt? Kunnen ze alle boodschappen opnoemen?

In plaats van de locaties waar ze komen tijdens hun avondroutine, kunnen ze ook denken aan plekken op hun kamer, zoals het raam, hun bureau, hun bed, etc.

De loci methode: kamers in je huis

DOEL: Kinderen oefenen de loci methode met een andere set van items en locaties.

Deze oefening kan gezamenlijk worden gedaan, maar kan ook door elk kind zelfstandig worden gedaan met behulp van het oefenblad.

1. Bereid een lijst van ten minste 5 dieren (bijv. een leeuw, een krokodil, een ijsbeer, enz.) voor, of laat kinderen zelf dieren bedenken.
2. Laat kinderen een aantal kamers in hun huis noemen (bijv. de woonkamer, keuken, badkamer, slaapkamer). Het aantal kamers moet gelijk zijn, of bijna gelijk zijn, aan het aantal dieren.
3. Laat kinderen elk dier in een kamer van hun huis “plaatsen”. Als ze willen kunnen er meerdere dieren in dezelfde kamer komen.
4. Laat ze iets grappigs bedenken over wat elk dier aan het doen is in de kamer. Hoe grappiger, hoe beter. Bijvoorbeeld: de leeuw en de krokodil zitten aan de tafel in de huiskamer armpje te drukken, terwijl de ijsbeer in de keuken ijs uit de vriezer steelt.
5. Ga door met een andere activiteit, zoals hun normale les of hun lunchpauze.
6. Kom later (bijv. na een uur, na hun pauze, of aan het einde van de dag) terug op de opdracht. Laat ze de kamers van hun huis herinneren. Weten ze nog welke dieren daar waren?

De loci methode: plekken-op-je-lichaam experiment

DOEL: Test of de loci methode werkt, waarbij weer een ander soort locatie wordt gebruikt.

Voor deze oefening zijn ten minste twee kinderen nodig, of een groter aantal kinderen verdeeld over twee groepen. Elk kind werkt zelfstandig met één helft van het oefenblad.

1. Leg uit aan de kinderen dat jullie een experiment gaan doen om te testen of de loci methode hen helpt boodschappen te onthouden.
2. Deel elk kind in in ofwel groep 1, ofwel groep 2.
3. Groep 1 ontvangt een lijst van 7 boodschappen. Geef ze de opdracht de lijst uit hun hoofd te leren.
4. Groep 2 ontvangt een lijst van 7 boodschappen die verbonden zijn aan lichaamsdelen, van top tot teen. Geef ze de opdracht deze boodschappen op die plekken van hun lichaam voor te stellen en zo te onthouden. Het kan helpen om sensaties voor te stellen, zoals het wrijven op hun ronde watermeloenbuik of de plakkerigheid van voeten met chocolade erop.
5. Haal na een paar minuten alle papiertjes op.
6. Nu is er de mogelijkheid om een korte pauze te houden of even een andere activiteit te doen.
7. Test hoe goed de kinderen de boodschappen hebben onthouden door ze het lijstje op te laten schrijven. Hoeveel weten ze nog?
8. Zijn er verschillen tussen groep 1 en 2 in hoeveel boodschappen ze hebben onthouden?

De loci methode: plekken op je lichaam

DOEL: Kinderen oefenen de loci methode met hun eigen lichaam.

Bij deze oefening werken kinderen zelfstandig met het oefenblad. Het is ook mogelijk om deze oefening klassikaal te doen, zolang elk kind maar zijn of haar eigen oefenblad heeft.

1. Leg uit aan de kinderen dat ze gaan proberen om de loci methode en hun eigen lichaam te gebruiken om een lijst voorwerpen uit hun hoofd te leren.

2. Geef elk kind een exemplaar van het oefenblad. Op dit oefenblad staat een lijst van items en een lege omtrek van een lichaam.
3. Geef kinderen de opdracht om elk item te combineren met een lichaamsdeel of plek op hun lichaam. De combinaties hoeven niet logisch te zijn (bijvoorbeeld, de sleutels hoeven niet in een broekzak te gaan); het is juist beter als ze interessant of grappig zijn (bijvoorbeeld, de sleutels zijn oorbellen).
4. Vraag ze om elk item op het oefenblad op de gekozen plek van hun lichaam te tekenen.
5. Vraag aan kinderen hoe het zou zijn als dit item echt op deze plek van hun lichaam zat. Wat zouden ze dan zien, horen, voelen, ruiken, en proeven? Elke sensatie die ze zich voor kunnen stellen (zoals het rinkelen van sleutels bij hun oor) kan hun geheugen helpen.
6. Laat kinderen de combinaties van het item en hun lichaamsdeel onthouden.
7. Haal de oefenbladen op.
8. Ga door met een andere activiteit, zoals hun normale les of hun lunchpauze.
9. Kom later (bijv. na een uur, na hun pauze, of aan het einde van de dag) terug op de opdracht. Daag ze uit om hun lichaam in hun hoofd te “scannen” en de items te vinden. Kunnen ze ze allemaal herinneren?




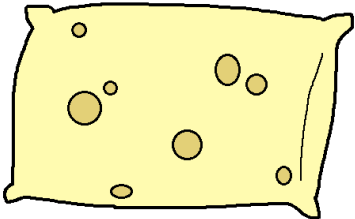
Hints voor mogelijk combinaties: sleutels als oorbellen, lichtpeertjes als ogen, een afstandsbediening in hun hand, pianotoetsen als tanden, boeken als een borstplaat, bezems als armen, gekleurde Lego-tenen, een conservenblik als hoedje.

Maak je eigen oefening

De leerkracht kan zijn of haar **eigen loci oefening** creëren.

LOCI METHODE

voorbeeld uit het stripverhaal

LOCATIE	BOODSCHAP	COMBINATIE
wc	bananen	
wastafel	melk	
kast	spaghetti	
bed	kaas	

LOCI METHODE

avondroutine / plekken in je kamer (3)

BOODSCHAPPEN:

rijst
sinaasappel
pizza

LOCATIE	BOODSCHAPPEN	COMBINATIE

LOCI METHODE

avondroutine / plekken in je kamer (5)

BOODSCHAPPEN:

pindakaas
soep
rijst
sinaasappel
pizza

LOCATIE	BOODSCHAPPEN	COMBINATIE

LOCI METHODE

plekken op je lichaam – experiment



GROEP 1

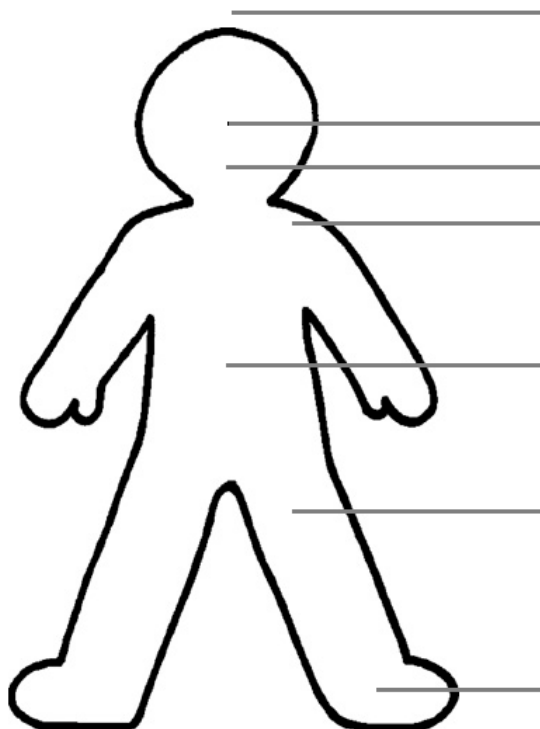
BOODSCHAPPEN

ananas
wortels
ontbijtgranen
sap
watermeloen
thee
chocolade



GROEP 2

stel je voor dat...



je haar de prikkelige bovenkant van een ananas is

er wortels uit je neus steken

je mond vol ontbijtgranen zit

je een pak sap op je schouder balanceert

je een grote, ronde watermeloen buik hebt

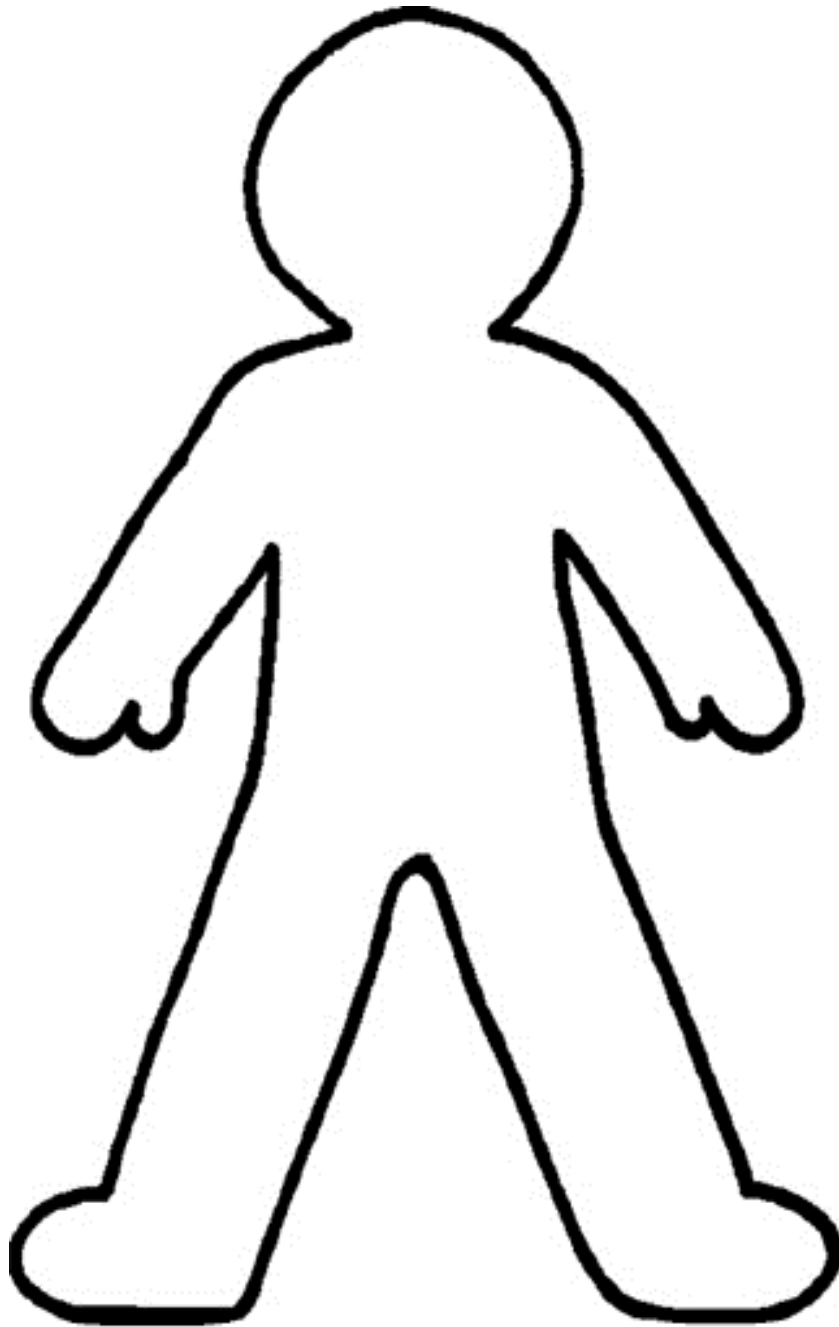
je een kopje thee in je schoot hebt

je voeten vies zijn van chocolade

LOCI METHODE

plekken op je lichaam

ITEMS: sleutels, afstandsbediening, lichtpeertje, piano, boek, bezem, conservenblik, Lego



LOCI METHODE

kamers in je huis

KAMER	DIER	WAT DOET HET DIER?

De methode van oefenen

HOE GEBRUIK JE DEZE METHODE

Er zijn verschillende manieren om te oefenen voor een toets:

- Iemand anders, bijvoorbeeld een vriend of vriendin of een van je ouders, test jou
- Je test jezelf, bijvoorbeeld met kaartjes

VOORBEELD UIT HET STRIPVERHAAL

In het stripverhaal vraagt Maya aan een vriendin om haar te testen. Door te oefenen zal Maya het materiaal beter onthouden, en ook alvast voor de echte toets oefenen.

OEFENINGEN

De opdrachten uit dit hoofdstuk kunnen worden toegepast op een onderwerp waarover de leerlingen op dit moment in de klas leren, zoals woorden uit een vreemde taal, woorden uit hun eigen taal, de tafels van vermenigvuldiging, of landen en hun hoofdsteden. Zie het blad met voorbeeldonderwerpen voor inspiratie.

OEFENTOETS

De leerkracht kan kinderen deze opdracht geven ter voorbereiding op een toets.

1. Moedig de kinderen aan om een vriend, vriendin, of ouder te vragen om hun te testen op het materiaal dat ze moeten leren. Vraag ze om minstens één keer een oefentoets te doen. Het beste is om dit een paar dagen voor de echte toets te doen. Ook is het aan te bevelen dat ze hun foute antwoorden goed bestuderen.
2. Vraag na de toets naar hun ervaringen. Hebben ze het idee dat het oefenen hielp om het materiaal beter te onthouden? Voelden ze zich zekerder over de echte toets?

KAARTJES MAKEN

Benodigd materiaal:

- gekleurd papier, bij voorkeur dik en stevig
- scharen
- gekleurde stiften
- lijst met tenminste 10 combinaties om te leren

1. Knip het papier in kleinere kaartjes ter grootte van een pinpas, of laat kinderen dit zelf doen.
2. Laat de kinderen op één kant van elk kaartje een item schrijven dat ze moeten leren, bijvoorbeeld 'iglesia' of '1 x 7'.
3. Laat ze op de andere kant van het kaartje het andere item van de combinatie schrijven, bijvoorbeeld 'kerk' of '7'.
4. Laat ze de kaartjes gebruiken terwijl ze leren: ze lezen één kant van het kaartje, en draaien het kaartje om om het antwoord te zien.
5. Laat ze de kaartjes gebruiken om zichzelf te testen: eerst lezen ze één kant van het kaartje en proberen het juiste antwoord te geven, daarna draaien ze het kaartje om om hun antwoord te controleren.
6. Laat ze de kaartjes gebruiken om elkaar te testen. Het kind, de "lerende" geeft zijn of haar kaartjes aan een klasgenoot, de "tester" die tegenover de lerende zit. De tester houdt een kaartje op, met één kant naar de lerende toe. De lerende probeert het juiste antwoord te geven. De tester kan het juiste antwoord zien op de andere kant van de kaart, dus kan controleren of de lerende het juiste antwoord gaf.

Handig: in veel gevallen kunnen de kaartjes gebruikt worden om combinaties beide kanten op te leren en testen, dus zowel van 'iglesia' naar 'kerk' als van 'kerk' naar 'iglesia'.

METHODE VAN OEFENEN

voorbeeldonderwerpen

Spaanse woorden

- iglesia kerk
- ojo oog
- casa huis
- horno oven
- vaso glas
- etc.

Landen en hun hoofdsteden

- Verenigd Koninkrijk Londen
- Nederland Amsterdam
- België Brussel
- Frankrijk Parijs
- Duitsland Berlijn
- etc.

Antonymen

- groot klein
- dik dun
- licht donker
- goed fout
- makkelijk moeilijk
- etc.

Landen en hun continent

- Italië Europa
- India Azië
- Brazilië Zuid-Amerika
- Canada Noord-Amerika
- Australië Australië
- etc.

Tafels van vermenigvuldiging

- 1 x 7 7
- 2 x 7 14
- 3 x 7 21
- 4 x 7 28
- 5 x 7 35
- etc.

Belangrijke perioden uit de geschiedenis

- 500 - 1500 Middeleeuwen
- 1760 - 1830 Industriële Revolutie
- 1789 - 1799 Franse Revolutie
- 1914 - 1918 Eerste Wereldoorlog
- 1939 - 1945 Tweede Wereldoorlog
- etc

Percentages en breuken

- 10 % 1 / 10
- 20 % 1 / 5
- 25 % 1 / 4
- 50 % 1 / 2
- 75 % 3 / 4
- etc.

BREIN ANATOMIE PUZZEL

Activiteiten uit de Donders Teaching Kit

FUNCTIE VAN DE HERSENEN

Activiteit 1

Voer een discussie over de ideeën die de kinderen al hebben over de hersenen. Laat kinderen de antwoorden op papier schrijven of met behulp van een tablet. Ze kunnen ook hun hand op steken om antwoord te geven. Verzamel alle antwoorden. Voorbeelden van vragen zijn:

- Waar bevinden zich jouw hersenen?
- Waar bestaan hersenen uit?
- Wat doen de hersenen?
- Wat kun je allemaal niet doen zonder je hersenen?

Activiteit 2

Waren de ideeën die besproken zijn juist? De kinderen kunnen de brein anatomie puzzel uit de materialen maken en ontdekken of de antwoorden op de vragen goed waren. Bij de puzzel zit een handleiding.

INFORMATIEVERWERKING IN DE HERSENEN

Van waar arriveert de informatie in het brein? (Vanuit de zintuigen) Wat zijn de zintuigen? Het brein verzamelt informatie waargenomen door de zintuigen. Informatie wordt overgebracht van neuron naar neuron en op die manier wordt het bericht doorgestuurd. Herinner je je waar? De brein anatomie puzzel kan gebruikt worden als een voorbeeld. Beeld je in dat we de weg over willen steken. Dus we kijken of er een auto aankomt. Als we een auto zien gaat de informatie naar de visuele cortex, gaat dan omhoog naar het pariëtale deel van het brein om de ruimtelijke informatie vast te stellen (waar is de auto?) en gaat dan naar

beneden in het pariëtale deel om de inhoud vast te stellen (wat zie ik? een auto). Als er geen auto komt en het licht is groen dan neemt het frontale deel van het brein de beslissing om de weg over te steken en stuurt dit verzoek naar de motorische cortex, die op zijn beurt een bevel naar de spieren/het lichaam stuurt.

Handleiding Brein Anatomie Puzzel

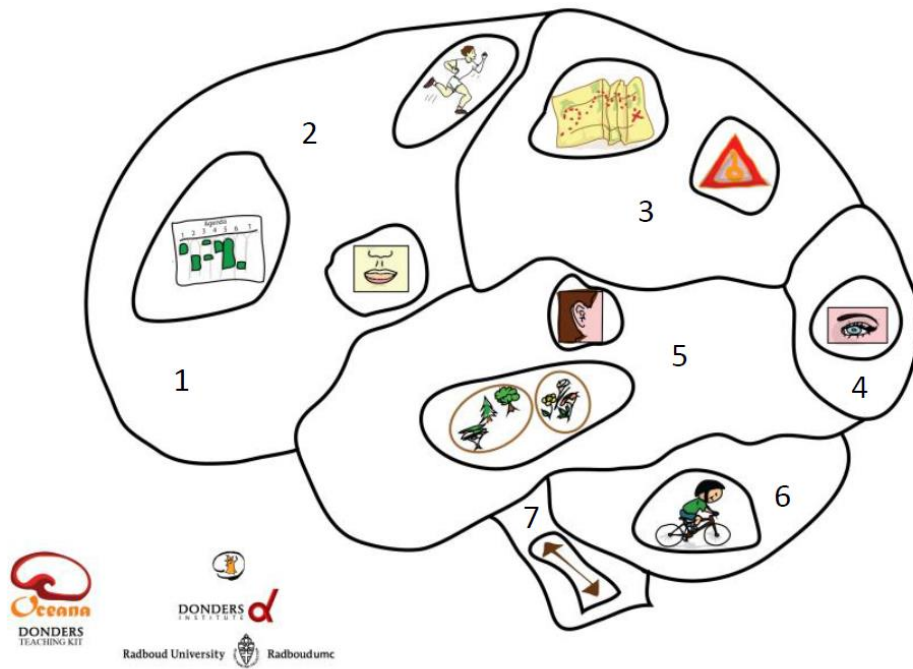
Over het algemeen gebruiken we deze puzzel om de hoofdonderwerpen te introduceren die we in een les willen behandelen. Bijvoorbeeld vragen als: “Hoe ziet een brein eruit?”. “Waar gebruiken we het brein voor?”, en “Wat zijn de verschillende onderdelen van het brein?”

De uitdrukking < Brein Puzzel > is eigenlijk niet correct. Wat de puzzel in feite weergeeft is het encephalon, wat het brein, het cerebellum en de hersenstam omvat.

Gebruikmakende van dit materiaal willen we twee soorten informatie overbrengen: (a) de anatomische structuur van het brein met zijn 4 voornaamste onderdelen/gebieden (kwabben), en de relatie met het cerebellum en de hersenstam; (b) de functies van elk gebied.

Over het algemeen leidt de onderverdeling van het brein in verschillende onderdelen tot de discussie over “brein modulariteit”. Dit is een kernconcept in verscheidene disciplines die te maken hebben met de geest en het brein, waaronder: Cognitieve Wetenschappen, Cognitieve Psychologie, Neuropsychologie, en Kunstmatige Intelligentie. De discussie over brein modulariteit gaat over de vraag of dat onderverdelen in verschillende hersengebieden met verschillende functies wel recht doet aan hoe het brein eigenlijk werkt. Het laatste woord is hier nog niet over gezegd.

In deze puzzel zijn de 4 cerebrale kwabben, het cerebellum en de hersenstam ontworpen als de grootste puzzelstukken. Binnen ieder groot puzzelstuk zitten een of meerdere kleinere puzzelstukken met een symbool wat de voornaamste functie van dat hersengebied beschrijft. Het is echter belangrijk om in gedachten te houden dat ieder hersengebied meerdere functies heeft, en in het algemeen zijn er voor ieder cognitief proces wat plaatsvindt verscheidene neuronen uit verscheidene hersengebieden nodig.



UITLEG VAN DE PUZZEL

1 – De prefrontale cortex

De prefrontale cortex is relatief groot en beslaat bij mensen ongeveer 25% van het brein, vergeleken met 14% in chimpansees. Deze toename tijdens de evolutie wordt vaak geïnterpreteerd als cruciaal in het verklaren van de 'superieure' vaardigheden die mensen bezitten in vergelijking met apen (bijv. taal). De prefrontale cortex verschilt echter niet alleen in grootte van de andere hersengebieden, maar ook in de mate waarin het verbindingen heeft met andere hersengebieden.

De prefrontale cortex is zowel betrokken bij de regulatie van cognitie als gedrag. Op cognitief niveau, wordt de prefrontale cortex geassocieerd met redeneren, abstract denken en plannen. Op gedragsniveau, speelt het een rol bij het reguleren van emoties en motivatie.

De studie van de prefrontale cortex is gerelateerd aan die van executieve functies. Deze functies worden verondersteld verantwoordelijk te zijn voor het reguleren van gedachten en acties om een doel te bereiken. De executieve functies omvatten: planning, werkgeheugen, cognitieve flexibiliteit, inhibitie en het vasthouden van aandacht.

Het symbool van rooster representeert het idee van controle, organisatie en vrijwillige inspanning. Dit symbool wordt vaak gebruikt in cartoons/stripverhalen voor een karakter dat gefocust is, zich aan het concentreren of die probeert iets nieuws te leren.

De mond geeft Broca's gebied weer. Het is bekend dat gebied een belangrijke rol speelt bij verschillende aspecten van taalverwerking, waaronder taalbegrip en productie.

2 – De motorische cortex en de somatosensorische cortex

De motorische cortex en de somatosensorische cortex spelen een rol in het bewegen en waarnemen van ons lichaam (vandaar het symbool van het menselijk lichaam). De somatosensorische cortex ontvangt somatosensorische informatie (over sensaties op ons lichaam bijv. pijn of druk) en proprioceptieve informatie (over de plaats die onze lichaamsdelen innemen ten opzichte van elkaar en de ruimte om ons heen).

3 – De pariëtale kwab

De pariëtale kwab is betrokken bij het richten van de aandacht op wat men aan het doen is of op de omgeving. In bepaalde situaties worden pariëtale gebieden tegelijkertijd geactiveerd met bepaalde frontale gebieden. We kozen het rode driehoek als symbool voor de rol van de pariëtale kwab in het helpen de aandacht te richten op een gebeurtenis of item wat onze interesse heeft.

Het “waar” pad, refereert naar een set van neurale verbindingen (een neurale pad) tussen de occipitale kwab en de pariëtale kwab. Dit pad is betrokken bij de waarneming van de positie van ons lichaam in relatie tot de wereld buiten ons en de objecten die zich daarin bevinden. Dit pad helpt ons bijvoorbeeld om ons lichaam op een gepaste manier te bewegen en de juiste hoeveel kracht toe te passen bij een handeling (bijv. met je hand reiken om een tomaat op te pakken zonder die te pletten).

Het kaart symbool illustreert het vermogen van de pariëtale kwab om ons lichaam in een 3D wereld te lokaliseren.

4 – De occipitale kwab

De occipitale kwab stelt ons in staat te zien; het zien van vormen, kleuren, de richting die objecten hebben, en beweging. Dit vermogen is gerepresenteerd in het symbool van het oog.

5 – De temporale kwab

De temporale kwab speelt een belangrijke rol bij declaratief geheugen, wat de term is die gebruikt wordt bij het ophalen van informatie in het bewuste. Er zijn verschillende types declaratief geheugen die aan elkaar gerelateerd zijn. Eén type is episodisch geheugen: hier worden de herinneringen in een context opgeslagen, we onthouden de plaats en tijd waar de herinnering was opgedaan. Een ander type is semantisch geheugen, hier slaan we informatie op over een bepaald item, object of concept maar niet de context waar we die informatie verkregen hebben. Soms verwijst men naar semantisch geheugen als ‘algemene kennis’. Bijvoorbeeld de betekenissen van woorden of het concept van een bepaald type dier.

Hier in de temporale kwab kunnen we ook het “wat” pad vinden (we hebben dus een “wat” pad en een “waar” pad). Dit pad representeert de neurale verbindingen tussen de occipitale kwab en de temporale kwab. Zoals de naam al doet vermoeden, is dit pad belangrijk voor de herkenning van objecten en voor categorisatie (bijv. herkennen dat een specifiek object tot de categorie fietsen behoort). Dit stelt ons in staat om kennis te verwerven over entiteiten in onze omgeving.

Het groep symbool representeert het opslaan van informatie in het geheugen.

Het oor symbool illustreert de locatie van Wernicke’s gebied. Het symbool is zo gekozen omdat de eerste onderzoeken met betrekking tot dit gebied vonden dat het een belangrijke rol speelde in het begrip van taal. Vandaag de dag weten we echter dat Wernicke’s gebied betrokken is bij zowel taalbegrip als taalproductie. Het gebied werkt ook samen met Broca’s via een neurale pad wat bekend staat als de fasciculus arcuatus.

6 – Het cerebellum

Het cerebellum of ‘de kleine hersenen’, is betrokken bij balans. Om preciezer te zijn, we zijn in staat onze balans te houden omdat dit gebied van het brein de spierspanning en het postuur reguleert. Dit idee is weergegeven in het symbool van een fiets. Het cerebellum stelt ons ook in staat om vrijwillige bewegingen te controleren op basis van het formaat, de textuur en de afstand van een object ten opzichte van ons (hoe je bijvoorbeeld een tomaat oppakt die zich direct naast je bevindt versus een tomaat die zich 2 meter verder bevindt). Natuurlijk gaan de meeste bewegingen en handelingen grotendeels automatisch, en dit aspect wordt ook gerepresenteerd in de fiets want wanneer met leert fietsen, wordt dit een tweede natuur.

7 – De hersenstam

De hersenstam verbindt en deelt informatie van het brein, het cerebellum en het ruggenmerg. Het over en weer gaan van informatie tussen deze gebieden wordt weergegeven door het symbool van de dubbele pijl. De hersenstam bevat 12 paar craniale zenuwen. Sommige van deze zenuwen sturen sensorische informatie vanuit de organen in het hoofd en gezicht (bv. de ogen) naar de hersenen. Andere zenuwen sturen vanuit de hersenen spieren aan in het hoofd en gezicht.

Verschillende structuren binnen de hersenstam zijn cruciaal voor de regulatie van vitale functies (bijv. hartslag en ademhaling), en of we actie ondernemen om een bepaalde (onveilige) situatie te benaderen of te vermijden. Een gedeeld kenmerk van al deze processen in de hersenstam is dat deze automatische en onbewust plaatsvinden.

ACTIVITEITEN GERELATEERD AAN DE PUZZEL

In de klas beginnen we met een ‘brainstorm’ sessie.

We willen de kinderen aan het denken zetten en daarom gebruiken we vragen als: “Wat is het brein?” en “Waar wordt het voor gebruikt?”.

We bouwen dan verder op hun antwoorden op onze vragen (of corrigeren deze) door hen de puzzel te laten doen. Om de deelname van, en interactie tussen,

studenten te optimaliseren, worden de diverse puzzelstukken over de kinderen verspreid.

Als we de puzzel gaan maken, beginnen we met een groot puzzelstuk (een hersengebied) en benoemen dit stuk. Dan vragen we de kinderen om uit te zoeken wie van hen een (of meer) van de kleinere puzzelstukken in zijn of haar bezit heeft, die overeenkomt met de voornaamste functies van dat grotere hersengebied. Als die gevonden zijn, gaan we verder met het gedetailleerder beschrijven van de functies van het kleinere hersengebied. Hetzelfde kan vervolgens toegepast worden op de andere puzzelstukken. Er wordt telkens begonnen met een groot puzzelstuk (hersengebied), dat wordt opgevuld met kleinere puzzelstukken (hersengebieden).

Afhankelijk van het begripsniveau van de leerlingen kan de docent één of twee leerdoelen stellen. Het hoofddoel is het leren over de verschillende grote hersengebieden (kwabben) en het bespreken van hun globale functies. Als de kinderen al weten over de verschillende kwabben dan kan de klas zich meer richten op de functies van elk gebied (de kleinere puzzelstukken).

DE PUZZEL BOUWEN: VOORBEELD

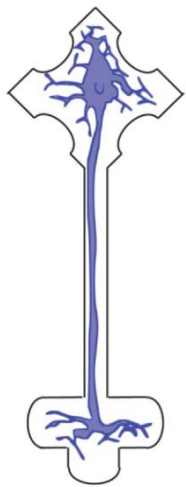
Wilt u zelf een brein puzzel maken? Neem dan ons voorbeeld, leg dit op een goed stuk karton, snijd de stukken uit, en voilà een brein puzzel!

Natuurlijk, kunt u de puzzel aan uw educatieve wensen aanpassen.

N.B. De functies van het brein die in deze puzzel en de bijbehorende uitleg zijn opgenomen, vormen geen volledige weergave van de werking van het brein. Het is ook mogelijk om u op andere functies en processen van het brein te concentreren, bijvoorbeeld die in andere lessen besproken worden.

NEURONENSPEL

Handleiding Neuronenspel

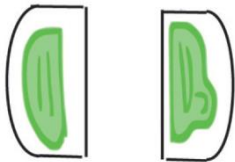
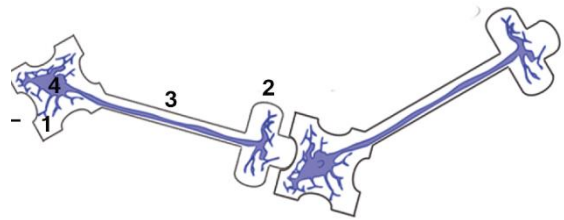


○ Neuronen (of zenuwcellen)

Ze communiceren met elkaar.

Om ze te verbinden, moet je een dendriet (1) bij het axonuiteinde (2) van een ander neuron zetten.

De informatie (het elektrische signaal) begint tussen het cellichaam (4) en het axon (3), gaat langs het axon verder om vervolgens aan te komen bij het volgende neuron waarmee een verbinding is. Daar komt het via de dendrieten bij het cellichaam aan.



○ Oligodendrocyten

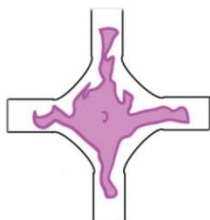
Deze cellen omwikkelen axonen van een neuron en verpakken ze met myeline. Ze zijn opgedeeld in twee delen die om een axon gezet moeten worden.



Dit is een voorbeeld van een goede positie.

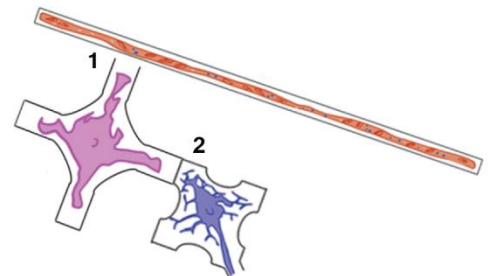


Dit is een voorbeeld van een foute positie.



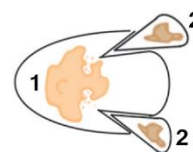
○ Astrocyten

Deze cellen nemen “voedsel” op uit de bloedvaten en zorgen ervoor dat de neuronen passende voedingsstoffen (bijvoorbeeld zuurstof of glucose) krijgen. Aan één kant zijn ze verbonden met een bloedvat (1) en aan de andere kant van de cel zijn ze verbonden met een neuron (2).



○ Microglia

Microglia (1) komen in contact met “afval” (dode cellen, ziekteverwekkers) (2) die ze opvangen en verteren (tijdens een proces dat fagocytose heet).



Activiteiten uit de Donders Teaching Kit

Gebruik voor deze fase het Neuronenspel.

Opdracht aan de leerlingen: kun je de verschillende cellen, besproken in de voorgaande sessies, herkennen als je het Neuronenspel speelt?

EEN NETWERK

Laten we nu eens kijken naar meer dan één neuron.

Kun je ze met elkaar verbinden? Wat zie je aan de vorm van de neuronen dat je kan helpen om ze te verbinden? (Puzzel zoals cirkels en gaten)

Kun je een haar met een haar verbinden (dendriet met dendriet)? Heb je een specifieke richting om een verbinding te maken? Welke? (axonuiteinde naar dendriet). Goed, laten we ze nu allemaal met elkaar verbinden, dit is een netwerk van alle neuronen. Dit netwerk hoeft niet in de vorm van een horizontale lijn te zijn (je kunt een gesloten netwerk maken).

INFORMATIEOVERDRACHT: ELEKTRISCH SIGNAAL

De neuronen kunnen berichten/informatie/signalen sturen naar elkaar. Herinner je je uit de strip over welke soort berichten/informatie/signalen het gaat?

De docent neemt een fietslampje om na te bootsen hoe het elektrische signaal door het hele netwerk gaat (het gaat in de volgende richting en komt langs: dendriet → soma/cellichaam → axon, en gaat dan naar een ander neuron dat hiermee in verbinding staat...). Het is de bedoeling dat de leerling het “elektrische signaal” benoemt.

Kinderen kunnen dit na de docent zelf herhalen.

Terwijl ze het netwerk maken kan elk kind één neuron vasthouden, en wanneer het lampje bij zijn/haar neuron aankomt, kan hij/zij het lampje overnemen en ervoor zorgen dat het licht door zijn/haar neuron gaat. Daarna geeft hij/zij het lampje door aan het volgende kind, dat het volgende neuron vastheeft.

INFORMATIEOVERDRACHT: CHEMISCH SIGNAAL

Herinneren de leerlingen zich uit de strip dat er nog iets anders is dan alleen de elektrische signalen? Aan de uiteinden van de axonen barstten er kleine moleculen uit de neuronen: de neurotransmitters. Dit is een chemisch bericht/signaal.

Het elektrische signaal dat langs het axon loopt, leidt tot het vrijkomen van een chemisch signaal dat de informatie overbrengt naar het neuron waarmee het verbonden is (zoals de brief in de brievenbus).

Wanneer het fietslampje aan het eind van een axon arriveert, wordt het chemische bericht losgelaten en wordt het elektrische bericht doorgegeven naar het volgende neuron.

Om dit chemische bericht te demonstreren, kan de docent een bal vol parels (bijv. thee-ei met peperkorrels) of een belletje gebruiken om het geluid van de vrijkomende neurotransmitters na te bootsen.

Daarna kan dezelfde activiteit zoals hierboven beschreven opnieuw uitgevoerd worden. Ditmaal kunnen zowel het fietslampje als de geluidseffecten gebruikt worden, die dan doorgegeven kunnen worden aan het volgende kind.

SAMENVATTING/SYNAPS

Informatie wordt overgebracht van neuron naar neuron: een bericht/signaal wordt doorgegeven langs de axon als een elektrisch signaal en wordt dan overgebracht naar een volgend neuron door het vrijkomen van neurotransmitters (een chemisch signaal). Dit gebeurt bij de synaps.

Synapsen: wanneer dendrieten en axonuiteinden verbinding maken, vormen ze een synaps.

Elk neuron is verbonden met ongeveer 10 000 andere neuronen: dus er zijn bijna honderdduizend miljard synapsen in het brein. Dat is best moeilijk voor te stellen, toch?