

HET BREIN

EENVOUDIG UITGELEGD

DELTA Δ S

DANK

Met dank aan dokter Anthony Pairon voor zijn deskundige medewerking aan de Nederlandse uitgave.



Original title: *Simply The Brain*

Copyright © MMXXII

Dorling Kindersley Limited

A Penguin Random House Company

All rights reserved.

Translation Copyright © MMXXVI

Zuidnederlandse Uitgeverij N.V.,

Vluchtenburgstraat 7, B-2630

Aartselaar, België, MMXXVI.

Alle rechten voorbehouden.

Deze uitgave door:

Deltas, België-Nederland

Nederlandse vertaling: Kitty Polderman

D-MMXXVI-0001-493

NUR 860

ADVISEUR

Rita Carter is de auteur van meerdere boeken over de menselijke hersenen. Ze heeft een doctoraat in hersenwetenschap van de Katholieke Universiteit Leuven.

ADVISEUR EN MEDEWERKER

Liam Drew is wetenschappelijk auteur en journalist. Als voormalig neurobioloog schrijft hij nu achtergrondverhalen en boeken over neurowetenschap, biomedisch onderzoek en evolutiebiologie.

Alina Ivan verricht onderzoek naar de geestelijke gezondheid aan het Institute of Psychiatry, Psychology & Neuroscience (IoPPN, het instituut voor psychiatrie, psychologie en neurowetenschap) van King's College in Londen. Ze geeft ook wetenschappelijke presentaties en ontwikkelt partnerschappen voor Augmentive, een platform voor geestelijke gezondheid. Ze behaalde diploma's aan de universiteit van Exeter.

Susan Watt is wetenschappelijk auteur en redacteur. Ze heeft een postdoctoraat in psychologie en filosofie, en heeft veel geschreven over psychologisch onderzoek. Ze is vooral geïnteresseerd in redeneren en ADHD.

Emma Yhnell is een bekroonde wetenschapsvoorlichter en hoofddocent aan de universiteit van Cardiff in Wales. Ze geeft graag les en heeft onderzoek gepubliceerd naar de ziekte van Huntington. Daarnaast brengt ze ook blogs en boeken uit voor het brede publiek.

INHOUD



7 INLEIDING

DE MENSELIJKE HERSENEN

- 10 **WAT ZIJN HERSENEN?**
De menselijke hersenen
- 12 **TWEE HELFTEN**
De hersenhelften
- 14 **DRIE BELANGRIJKE DELEN**
De gebieden van de hersenen
- 15 **EEN COMPLEXE CORTEX**
De cortex
- 16 **REACTIES OPWEKKEN**
Het limbische systeem
- 17 **EEN OVERLEVINGSMACHINE**
De veiligheid verzekeren
- 18 **HERSENCELLEN**
Neuronen
- 19 **VERBINDINGEN LEGGEN**
Synapsen
- 20 **BOODSCHAPPEN DOORGEVEN**
Signalen naar de hersenen
- 22 **SOORTEN HERSENGOLVEN**
Neurale activiteit
- 23 **DE HERSENEN TRAINEN**
Neurofeedback
- 24 **DE ADAPTIEVE HERSENEN**
Neuroplasticiteit
- 26 **IN KAART GEBRACHT**
MRI-scans
- 27 **ACTIVITEIT BIJHOUDEN**
Magneto-encefalografie

DE WERELD VAN DE ZINTUIGEN

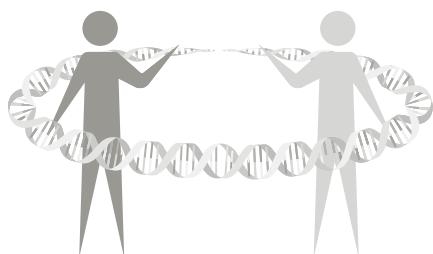
- 30 **DE WERELD WAARNEMEN**
De zintuigen
- 32 **VISUELE ROUTES**
Zien
- 33 **VALSE WAARNEMINGEN**
Hallucinaties
- 34 **VEELBELOVENDE VIBRATIES**
Horen
- 35 **HET COCKTAILPARTY-EFFECT**
Geluiden filteren
- 36 **ONDER DRUK**
Aanraken
- 37 **SMAKEN DETECTEREN**
Proeven
- 38 **OVER GEUREN**
Ruiken
- 39 **VERMENGDE ZINTUIGEN**
Synesthesie



STEMMINGEN EN EMOTIES

- 42 **HOE VOEL JE JE?**
Wat zijn emoties?
- 43 **HET EMOTIONELE BEREIK**
Soorten emoties
- 44 **IN DE STEMMING**
Wat zijn stemmingen?

- 46 **EMOTIES OPWEKKEN**
Emoties en de hersenen
- 47 **VERBORGEN GEVOELEN**
Onbewuste emoties
- 48 **GOEDE GEVOELEN**
Positieve emoties
- 49 **SLECHTE GEVOELEN**
Negatieve emoties
- 50 **ARTISTIEKE COMMUNICATIE**
Beeldende kunst en reflectie
- 52 **MUZIEK EN DE HERSENEN**
De effecten van muziek

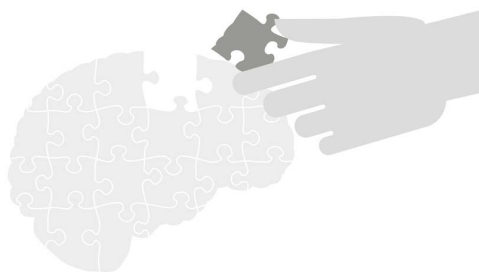


INDIVIDUALITEIT

- 56 **NATURE VERSUS NURTURE**
Genetica en de omgeving
- 58 **DE VERANDERLIJKE HERSENEN**
Ontwikkeling
- 60 **NIET ZO VERSCHILLEND**
Mannelijke en vrouwelijke hersenen
- 61 **EEN GENETISCHE BLAUWDRIK**
Genen
- 62 **NIEUWE VERBINDINGEN**
Gevormd door ervaringen
- 63 **EVOLUERENDE EIGENSCHAPPEN**
Persoonlijkheid
- 64 **WIE BEN JIJ?**
Persoonlijkheidstypen

GEHEUGEN EN LEREN

- 68 **SOORTEN GEHEUGENS**
Categorieën van geheugens

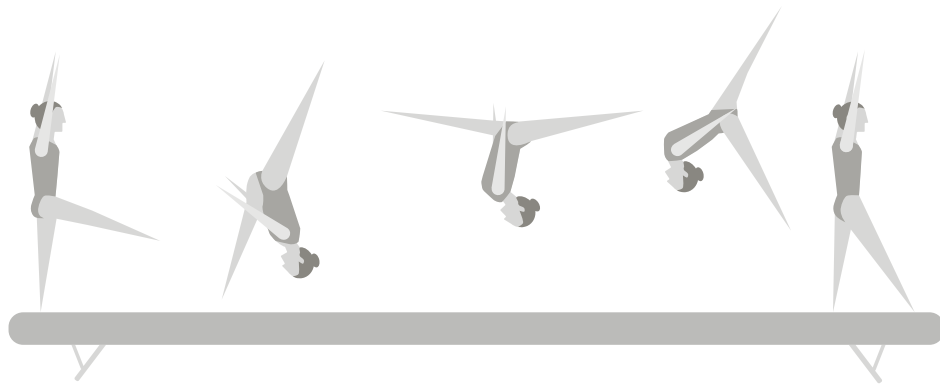


- 70 **HERINNERINGEN OPSLAAN**
Opslag
- 71 **HERINNERINGEN OPROEPEN**
Oproepen
- 72 **HET VERTROUWDE HERKENNEN**
Herkenningsgeheugen
- 73 **WAAROM WE VERGETEN**
Herinneringen verliezen
- 74 **JE GEHEUGEN VERBETEREN**
Geheugensteuntjes
- 75 **VALSE HERINNERINGEN**
Vervorming van het geheugen
- 76 **HERINNERINGEN DIE NIET WORDEN VERGETEN**
Gewoontes



COMMUNICATIE

- 80 **DE BLAUWDRIK VAN TAAL**
Is taal voorgeprogrammeerd?
- 81 **ALLES IN JE OPNEMEN**
Begrijpen
- 82 **VERBAAL EN NON-VERBAAL**
Praten en gebarentaal
- 84 **PRATEN ZONDER WOORDEN**
Lichaamstaal
- 86 **HET GESCHREVEN WOORD**
Lezen en schrijven



DE HERSENEN EN HANDELINGEN

- 90 **EEN GEORGANISEERDE GEEST**
Kaarten van het lichaam
- 91 **FANTOOMGEVOELEN**
Fantoomledematen
- 92 **EEN VERSTOORD BEELD**
Dysmorphie
- 93 **CONTROLEGEBIEDEN**
Een cognitief netwerk
- 94 **EEN BEWEGING MAKEN**
Plannen van handelingen
- 96 **JE PLAATS KENNEN**
Proprioceptie en kinesthesie
- 98 **COÖRDINATIE EN FIJNE
AFSTELLING**
Grove en fijne motoriek



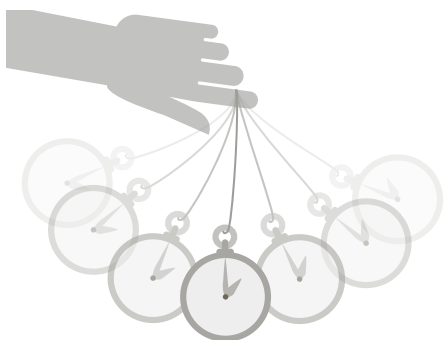
HET SOCIALE BREIN

- 102 **KEN IK JE ERGENS VAN?**
Gezichtsherkenning
- 104 **HET PERSPECTIEF VAN DE
ANDER**
Theory of mind

- 106 **ANDEREN LEZEN**
Gedachten lezen
- 107 **NA-APEN**
Spiegelneuronen
- 108 **MEEVOELEN**
Empathie
- 109 **EEN DIEPGAANDE VERBINDING**
Binding
- 110 **ZIJN WE GEWOON SCHAPEN?**
De kuddegeest
- 112 **DIT VOELT VERKEERD AAN**
Moraliteit
- 113 **IK VOEL ME ZO VERDOMD
ALLEEN**
Eenzaamheid
- 114 **LIEFDE IN DE HERSENEN**
Romantische liefde
- 115 **BORN THIS WAY**
Gender en seksualiteit

NEURODIVERSITEIT

- 118 **WE ZIJN NIET HETZELFDE**
Neurodiversiteit
- 120 **MOEILIJKE PATRONEN**
Persoonlijkheidsstoornissen
- 122 **BRILJANTE GEESTEN**
Hoogbegaafdheid
- 123 **EEN ONTBREKEND GEWETEN**
Psychopaten
- 124 **VERLIES VAN DE REALITEIT**
Schizofrenie
- 126 **EEN UITEENLOPEND SPECTRUM**
Autisme



HET RATIONELE BREIN

- 130 **INTUÏTIE OF REDE?**
Wat is rationeel?
- 131 **RAZENDSNEL VERWERKEN**
Bewijs verzamelen
- 132 **WAAR LET JE OP?**
De feiten aanpassen
- 133 **TWEEZIJDIG DENKEN**
Oordelen en beslissen
- 134 **BEVELEN GEVEN**
Actie ondernemen
- 135 **EEN PAD KIEZEN**
Beslissingen nemen
- 136 **HET ONTSTAAN VAN IDEEËN**
Creativiteit
- 138 **EEN NIEUWE GEESTESTOESTAND**
Hypnose
- 139 **RUST IN HET HOOFD**
Meditatie

HET BEWUSTE BREIN

- 142 **WAT IS HET BEWUSTZIJN?**
Het bewustzijn
- 143 **HET ONBEWUSTE ONTSLUITEN**
Het onbewustzijn
- 144 **OP ZOEK NAAR HET BEWUSTZIJN**
De wetenschap van het bewustzijn
- 146 **ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE**
Machinaal bewustzijn
- 147 **SOORTEN BEWUSTZIJN**
Een veranderde staat van bewustzijn
- 148 **TIJD EN DE HERSENEN**
De biologische klok
- 149 **JE AANDACHT TREKKEN**
Aandacht
- 150 **NOODZAKELIJKE RUST**
Slaap
- 151 **SOORTEN SLAAP**
Slaapcycli
- 152 **PROBLEMEN MET SLAPEN**
Slaapstoornissen
- 153 **DROOMWERELDEN**
Dromen
- 154 **DE DROMENDE GEEST**
Droombewustzijn
- 155 **VALS ONTWAKEN**
Lucide dromen
- 156 **REGISTER**
- 160 **DANKWOORD**

DE HERSENEN

We kunnen nooit alles over de menselijke hersenen te weten komen. Als ze simpel genoeg waren om te begrijpen, zouden we te simpel zijn om zelfs maar te proberen ze te begrijpen. Toch is onderzoeken nu net een van de dingen waarin de hersenen het best zijn. Dankzij de nieuwsgierigheid en vindingrijkheid van onze hersenen hebben we hun basisstructuur en een groot deel van de processen die erin plaatsvinden achterhaald. Deze kennis verklaart veel over hoe we denken, hoe we ons voelen en hoe we ons gedragen.

Onze hersenen zijn geëvolueerd om ons lichaam in leven te houden. Alles wat ze doen, vloeit hieruit voort. Zo vertellen onze zintuigen ons wat er om ons heen gebeurt en kunnen we hierop reageren door ons motorische vermogen. Genot en pijn laten ons weten wat heilzaam en wat schadelijk is, en ons geheugen zorgt ervoor dat we over deze informatie beschikken als leidraad voor toekomstige handelingen. Een pijnlijke brandwond is bijvoorbeeld erg effectief om te voorkomen dat we nog eens te dicht bij vuur komen. Er zijn nog veel andere dieren die dit allemaal kunnen, maar de menselijke hersenen kunnen nog veel meer. Sinds we zijn ontwikkeld uit onze primaten-voorouders, zijn onze hersenen driemaal zo groot geworden. Hierdoor kunnen ze informatie op een bijzonder complexe manier verwerken. Er is ook een schil over onze hersenen gegroeid, die uit meerdere lagen bestaat: de neocortex. Deze vouwt zich aan de voorkant over de hersenen heen tot frontale kwabben, die de activiteit in de rest van de hersenen monitoren en er invloed op uitoefenen. Deze unieke eigenschappen schenken ons uitzonderlijke vaardigheden: abstract denken, waardoor we ons werelden kunnen voorstellen die verder gaan dan wat onze zintuigen ons zeggen, geletterdheid, waardoor we kennis kunnen doorgeven over generaties heen, en verbeelding, waarmee we onze eigen toekomst kunnen creëren.

De komst van deze geavanceerde vaardigheden heeft de oude drijfveren echter niet weggevaagd. Onze hersenen beschikken nog altijd over de delen die emotionele reacties veroorzaken. Eigenlijk wordt het grootste deel van ons gedrag nog steeds aangestuurd door emoties. Alleen werken sommige van de hersenprocessen die zijn geëvolueerd om ons veilig te houden niet zo goed in de moderne wereld. Woede hielp ons bijvoorbeeld ooit om anderen te verjagen die ons territorium wilden inpalmen, maar is rampzalig wanneer we een auto besturen. Ons nieuw geëvolueerde 'rationele' brein, de neocortex, moet hard werken om extreme emoties onder controle te houden.

WAT ZIJN HERSENEN?

Zenuwen zijn geëvolueerd om het gedrag van dieren te controleren zodat hun kans om te overleven zo groot mogelijk is. Bij sommige dieren verdichtten de zenuwen zich tot een centraal, geïntegreerd orgaan, de hersenen genoemd. Ze vormen samen met het ruggenmerg het centrale zenuwstelsel en zijn met elkaar verbonden door de hersenstam. Andere dieren hebben een verdeeld zenuwstelsel. Zo heeft de octopus aparte controlesystemen in elk ledemaat. De menselijke hersenen zijn ongebruikelijk vanwege hun hoogst ontwikkelde frontale kwab. Hiermee kunnen we een rijke belevingswereld ontwikkelen en grootse prestaties bereiken op het vlak van denken en verbeelding. Fysieke handelingen lijken misschien wel de geringste vermogens van de hersenen, maar het grootste deel van het orgaan is nog steeds gewijd aan het controleren van ons lichaam.



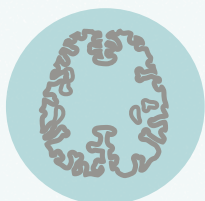
Gewicht

Gemiddeld wegen de hersenen van een volwassene 1,2 tot 1,35 kg. Ze bestaan voor 73 procent uit water.



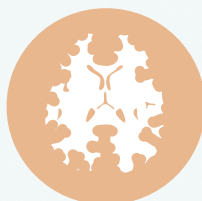
Volume

Het gemiddelde volume varieert van 1150 tot 1275 kubieke cm, maar neemt af met de leeftijd.



Grijze stof

Zo'n veertig procent van het hersenweefsel is grijze stof (dicht op elkaar gepakte zenuwcellen).



Witte stof

Lange uitlopers van zenuwcellen, bedekt met een schede van vet, vormen ongeveer zestig procent van het hersenweefsel.