

ESSENTIES VAN
LEVEN EN BEWUSTZIJN

2022

Niets in deze uitgave mag openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, internet of op elke andere wijze dan ook, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

ESSENTIES VAN
LEVEN EN BEWUSTZIJN

De invloed van het onbewuste

DICK KUIKEN

Inhoud

De verborgen essentie van het leven	1
Waarom en hoe planten en dieren zijn ontstaan, met intrigerende conclusies.	
Waarom en hoe het brein is ontstaan	39
De zintuigen en de geheugens zijn ontstaan voor de oriëntatie en beweging.	
Een uniek breinmodel	57
Een geheugenmodel voor de verklaring van de waarneming en het gedrag.	
Het brein in werking	105
De oorsprong en de ontwikkeling van het brein met de invloed van het onbewuste.	
Het raadselachtige zien	131
Het licht is de illusie vanuit het brein. De introductie van een nieuwe kleurentheorie.	
De verborgen essentie van taal	191
Zonder de ontwikkeling van taal was er nooit een mensheid ontstaan.	
Een nieuwe visie op het bewustzijn	247
Een definitie waarin het onbewuste bepalend is in de waarneming en het gedrag.	
Leven vanuit het onbewuste	275
Een nieuw paradigma voor de essentie van het gedrag.	
De slaap en het dromen	281
Het herstel van het brein, versterkende geheugens met de functie van het dromen.	
Een terugblik	297
Internetadressen	305
Afbeeldingen verantwoording	315
Subtitels	317
Register	322

Een overzicht

De waarde van dit boek ligt in het brede perspectief op de mens met een aantal baanbrekende hypothesen en theorieën op het gebied van het leven, de kleurenleer, het bewustzijn, taal en het dromen.

Het leven zelf en het bewustzijn zijn de grootste raadsels. Iedere levensvorm begint als een eencellige die opgroeit naar een volwassen vorm. In het eerste hoofdstuk wordt het ontstaan van het meercellige leven en de ontwikkeling naar het volwassen individu behandeld. Daar is het individu een in organen georganiseerde eenheid van cellen. Dit geeft een uniek perspectief op de essentie van het leven en de mens.

Het brein bestaat voornamelijk uit geheugens. Om zinvol over de waarneming en het gedrag te kunnen redeneren is een werkbaar geheugenmodel vereist. Met het ontbreken van een hanteerbaar geheugenmodel worden geheugens, zowel in boeken als in video's en lezingen, beperkt en vaag behandeld. In dit boek wordt een praktisch en begrijpelijk geheugenmodel geïntroduceerd, een model dat de basis is voor verklarende theorieën van de zintuiglijke waarneming. Dit model heeft ook een bepalende rol in de verklaring van het onbewuste, de essentie van taal en het dromen.

In de omgang met de omgeving oriënteren we ons met de vijf zintuigen, dit leidt tot de vraag: hoe kan een brein uit levende cellen bestaat een omgeving zien, muziek horen en koffie ruiken? Hier blijkt dat al die waarnemingen de constructies van het brein zijn. De kleuren, de geluiden de geuren enzovoort, allemaal illusies zijn waarmee het brein de onderscheidingen in een omgeving aanbrengt.

Het bewustzijn is wel het meest onderzochte mysterie dat om een oplossing vraagt. Er zijn vele wetenschappers die zich met dit fenomeen bezighouden. In dit boek maken de onbewuste geheugens, samen met de zintuiglijke waarneming, het belangrijkste deel uit van de oplossing. In een zorgvuldig opgebouwde argumentatie ontstaan hier verrassende inzichten.

Een nog groter mysterie, dat om een verklaring vraagt is het onbewuste. In het denken en gesprekken wordt alle kennis en ervaring zomaar bewust. Dat onbewuste weten is een persoonlijke Wikipedia. Het is die in geheugens opgeslagen kennis waarmee we herinneren en het routinegedrag hebben. Daarmee vermijd je het contact met vuur en wordt je pincode op het juiste moment bewust. Onbewust van onze vaardigheden rijden we in de auto en passen we de verkeersregels toe.

Taal is altijd zwaar onderschat, zonder de ontwikkeling van taal was er nooit een mensheid ontstaan. Het fundamentele onderscheid tussen de mens en de overige primaten wordt bepaald door de beschikking over taal. De ontwikkeling van een complexe cultuur is zonder taal onmogelijk. We nemen bijna alle kennis over in taal, we denken en doen alles in taal, we gebruiken taal zoals we ademen, maar waar komen die woorden vandaan? Een diepgaande analyse schept hier duidelijkheid.

Als laatste wordt de slaap met het ontstaan en de functie van dromen behandeld. Met de theorie van Tononi en Cinelli en het aanvullende geheugenmodel is er een onderbouwde verklaring voor het dromen.

De verborgen essentie van het leven

Voor de analyse van het menszijn is een nauwkeurige definitie van het leven een eerste voorwaarde. Hier volgt daarom een verklaring voor de fundamentele aard van het lichaam.

In dit hoofdstuk wordt bewezen dat het leven is in zijn essentie anders is dan al onze huidige inzichten. Met de cel als basis heeft dit hoofdstuk een verklaring voor de fundamentele aard van het lichaam.

Een ander perspectief op het leven

De mens heeft altijd geprobeerd de werkelijkheid te doorgronden en daarmee de essentie van het leven, ‘het zijn’ te ontdekken. Door de hele geschiedenis heen zijn er verklaringen gezocht vanuit het leven zoals wij dat kennen, al vanaf de oudheid zoekt de mensheid een verklaring voor het leven. De vroegste gedachte over leven en dood was de confrontatie met een mysterie dat een verklaring vereiste, dit mondde overal uit in het ontstaan van religies.

Een voorbeeld is het in Israël gevonden Neanderthalergraf. Een honderdduizend jaar oud graf waaraan diverse grafgiften waren toegevoegd. Van de animistische religies in de prehistorie tot aan de godenverering in het oude Griekenland en de Romeinse cultuur, allen hadden hun eigen verklaring voor de oorsprong van het leven. Met de opkomst van het christendom werd de christelijke leer bepalend in de denkrichting over leven en dood.

Het christendom had alle antwoorden en onderdrukte afwijkende filosofieën. Dankzij de voortdurende kennisontwikkeling ontstonden er, los van de religie, nieuwe inzichten. Sinds Copernicus, Galilei en vele andere wetenschappers, is er een rationele denkrichting ontstaan die in het huidige begrip en wetenschappelijke onderbouwde kennis uitmondde.

In de vroege wetenschappelijke benadering van het leven werden de mens en de andere levensvormen vaak biologische machines

Essentie van het leven

genoemd. Die benadering komt vanuit de overeenkomst met de machinale processen. Descartes (†1650) was ervan overtuigd dat het lichamen als machines functioneerden. Het was toen nog niet doorgedrongen dat de levende wezens uit cellen bestonden.

Anthonie van Leeuwenhoek (1632-1723) ontdekte met een zelf gefabriceerde microscoop als eerste de eencellige levensvorm. Het was Robert Hooke (1635-1703) die met een verbeterde microscoop de cellen in kurkweefsel zag en beschreef. In het Latijn betekent 'cella' kleine kamer, vandaar dat Hooke de naam cel gebruikte.

Dit was het begin van een andere kijk op het leven, een vernieuwend inzicht dat het begin was van een ontwikkeling die, via het genie van Darwin, uiteindelijk in de evolutietheorie uitmondde. Ondanks de huidige kennis van en het inzicht in de aard van het leven, blijft het moeilijk om dat leven in één definitie te vatten. Tot in het begin van de twintigste eeuw was het vitalisme, de theorie van de onstoffelijke energie als de vonk van het leven, nog een belangrijke overtuiging.

In de wetenschappelijke literatuur zijn er tientallen definities van het leven, maar er is er niet een die het leven in al zijn aspecten samenvat. Een van de gebruikelijke definities is:

‘Leven is een open fysicochemisch systeem dat, met de uitwisseling van energie en materie tussen het lichaam en de omgeving, in staat is om zich in stand te houden, te groeien, zich voort te planten en zich zowel op korte als op lange termijn aan te passen aan veranderingen in de omgeving.’

Deze definitie betreft voornamelijk de eencelligen, van de bacterie tot aan de amoëbe. De meercellige levensvormen, zoals de planten en de dieren, vormen een veel complexer aspect van het leven.

Met zo een definitie blijven er, bij de meercellige levensvormen, nog steeds een aantal elementaire vragen over. Vragen die het fundament van de mens en het menszijn betreffen. Mijn eigen bestaan is al omgeven door raadsels zoals: waarom leef ik, wat is

Essentie van het leven

de zin van dit leven, wie ben ik eigenlijk, waarom heb ik dit lichaam? Ik ben geboren vanuit ouders die elkaar via allerlei toevallige omstandigheden gevonden hebben. Hetzelfde gold voor hun ouders, grootouders en alle generaties daarvoor. Die hele samenloop van omstandigheden is in feite bepalend geweest voor de kwaliteiten van mijn DNA.

Die kwaliteit was indirect weer bepalend voor mijn fysieke eigenschappen, mijn postuur, mijn uiterlijk en karakter. Dit gaat van de lengte van de tenen tot aan de kleur van de ogen. Het is moeilijk te bevatten, maar dat ik leef, blijkt dus niet het lot uit een loterij te zijn.

Dat 'ik', mijn identiteit, is het 'bewust zijn' dat ontstond in het zich ontwikkelende lichaam. Daarmee is mijn identiteit het resultaat van het fysiek gevormde lichaam en brein.

Iedere scholier weet dat lichamen uit cellen en organen bestaan. Ondanks die kennis ontbreekt doorgaans het besef van de betekenis van dat gegeven.

We zien het individu met zijn lichaam als een geheel, maar het gegeven dat iedere levensvorm alleen uit cellen bestaat geeft dit lichaam een heel ander perspectief.

Sinds Darwin zijn evolutietheorie formuleerde, weten we dat al die levensvormen in evolutionaire processen zijn ontstaan, daar is de eencellige de basis voor alle planten en dieren. Het zijn de exponentiële celdelingen waarmee die verschijningsvormen van de planten en dieren ontstaan.

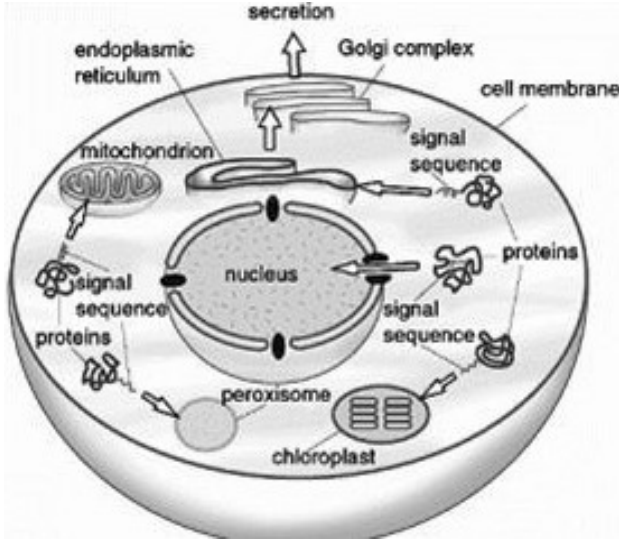
Die hele ontwikkeling van de eicel naar de baby tot in de volwassenheid is genetisch bepaald. Zo is iedere plant en ieder dier de autonome verschijningsvorm die alleen uit cellen bestaat, een celwereld die als een individu in de wereld staat.

De vanuit het DNA bepaalde vormen, gedrag en eigenschappen zijn bepalend in het succesvol overleven en voortplanten. Feitelijk is het lichaam een superorganisme, een in organen gestructureerde samenleving van eencelligen waarin de individuele cel de

Essentie van het leven

voordelen van de onderlinge samenwerking heeft. Iedere plant, elk dier en ieder mens bestaat uit een gigantische hoeveelheid cellen. Een in zich gesloten celwereld die als een individu in de wereld staat. Ieder individu is een cellulaire organisatie die grote voordelen heeft voor de individuele cel.

In



de

beschermende omgeving van het lichaam overleven die cellen gemiddeld veel langer dan de vrij levende eencellige.

De cel is een moleculaire chemische fabriek met een gemiddelde diameter van 0.02 millimeter, er gaan vijftig cellen in een millimeter. De celdeling, de ongeslachtelijke voortplanting, en het structureel bijeenblijven van die cellen, is het belangrijkste evolutionaire keerpunt geweest in het ontstaan van meercellige levensvormen.

Het lichaam is een overlevingsvorm voor de eencellige met de consequentie van een functionele aanpassing.

Via exponentiële celdelingen ontwikkelen celwerelden zich via embryonale vormen tot volwassen individuen. Daarbij bestaat ieder lichaam, met al zijn organen uitsluitend uit cellen en de producten van die cellen zoals: botten, tanden, haren en nagels.

Essentie van het leven

Het concept van het lichaam is primair door de genen bepaald. Dit proces, waarin alle vormen en eigenschappen worden bepaald, is vanuit het DNA georganiseerd. De bevruchte eicel gaat door een aantal delingen over in een georganiseerd klompje cellen, een uit drie lagen bestaande blastula.

De binnenste laag ontwikkelt zich tot het spijsverteringstelsel, de tussenlaag vormt het skelet en de inwendige organen, zoals de lever en de nieren. Tenslotte is er de buitenste laag, die de huid en het zenuwstelsel ontwikkelt. In die vroegste ontwikkeling ontstaan de eerste gespecialiseerde cellen. Cellen die zich door exponentiële deling tot organen ontwikkelen.

Voor de ontwikkeling van de organen heeft het DNA speciale registergenen die, in de vroegste fase van de celdifferentiatie, de genen voor de orgaanfunctie activeren of blokkeren. In deze processen van celspecialisatie ontstaan de meer dan tweehonderd celtypen die zowel de organen, als de vormen en de eigenschappen van de lichamen bepalen.

Die cellen kunnen zich specialiseren omdat ze zelf geen voedsel hoeven te verzamelen. Via het bloed wordt alles thuisbezorgd. Het bloed zorgt voor de verdeling van het voedsel en de zuurstof en daarmee fungeert het als een voedselomgeving.

Het bloed is dus een micromilieu voor al die cellen. Zonder die voorzieningen vanuit het bloed is de celspecialisatie onmogelijk. Bij de mens voorziet het bloed overal in het lichaam in de levensvoorwaarden van de ongeveer vijftig biljoen cellen. Het verbruik van zuurstof en voedsel moet voortdurend vanuit de longen en het maagdarmsstelsel worden aangevuld.

Het bloed is hier het belangrijkste deel in de organisatie van de celwereld. Voor de cellen is het bloed een micromilieu dat al het nodige voedsel en energie bevat.

Voor de voorziening van het enorme aantal cellen heeft het vaatstelsel, inclusief de haarvaten, een lengte dat op meer dan negentigduizend kilometer wordt geschat. Iedere levensvorm, van

Essentie van het leven

het nietigste plantje tot aan de hoogste boom en van het kleinste insect tot aan het grootste zoogdier, is een evolutionair ontstane samenleving van eencelligen.

Binnen het lichaam zijn de cellen eenheden van leven zoals mensen binnen de samenleving individuen zijn.

Alle diersoorten hebben aangeboren vormen, functies, eigenschappen en gedrag dat geschikt is om zuurstof, water en voedsel te binnen te halen. Wij mensen halen adem, eten en drinken omdat we cellulaire levensvormen zijn die, als een levensgemeenschap van gekloonde cellen, al die cellen in leven moet houden.

De celwereld is een integrale voedselverwerkende eenheid die met een aan huis bezorging in de levensvoorwaarden van de cellen voorziet. Met het bloed of de sapstroom van de planten als een micromilieu is dit een unieke verklaring voor al het leven van planten en dieren.

Het lichaam is geen biologische machine, het lichaam bestaat uit samenwerkende organen die uit cellen bestaan. Dit leidt tot een heel ander perspectief, daar moet het lichaam worden gezien als een, in organen georganiseerde, samenleving van cellen, waarin cellen leven en sterven zoals in onze samenleving.

De fysieke specialisatie in organen is te vergelijken met de verschillende specialismen binnen onze samenleving, zoals de bouw, de voedselindustrie, het transport en de geneeskunde.

De voedselverwerking van het maagdarmsstelsel komt overeen met de industriële verwerking van producten uit landbouw en veeteelt. Het voedsel- en vervoertransport naar de detailhandel komt weer overeen met het transporterende bloed in de bloedbanen en de haarvaten.

De celwereld is een integrale voedselverwerkende eenheid die met een aan huis bezorging in de levensvoorwaarden van de cellen voorziet. Insecten, vissen, reptielen, vogels en zoogdieren hebben hun unieke vormen, eigenschappen en gedrag om in de

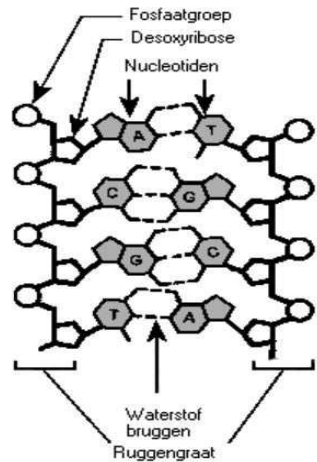
aanvullende levensvoorwaarden te voorzien, maar fundamenteel zijn het allemaal celwerelden.

Het DNA met zijn recepten voor het leven

Iedere cel heeft een celkern met daarin enorme moleculaire ketens, het DNA met zijn genen. Alle vormen en eigenschappen van planten en dieren komen voort uit het DNA van die enkele bevruchte eicel. Dat DNA bevat alle codes voor de erfelijke eigenschappen van de soort.

Iedere cel heeft daar hetzelfde DNA maar de verschillende celspecialisaties ontstaan met de invloed van de registergenen. Die registergenen zijn speciale genen die, in de beginnende ontwikkeling, in verschillende cellen een verscheidenheid aan genen activeren of blokkeren. Daarmee krijgt iedere cel zijn specialistische functie.

Het is het celmateriaal (*Cytoplasma*) dat de functie en de eigenschappen van de cel bepaalt, maar het DNA is bepalend voor de aard van celmateriaal. Zo is het DNA indirect bepalend voor de vorming van de organen en het lichaam. De vorm en functie van de lever, het hart en de andere organen, evenals de structuren van het brein worden dus indirect vanuit het DNA bepaald.



DNA-helix



Voor alle levensvormen, zowel voor de planten als de dieren en de mens, is alles vanuit het DNA geprogrammeerd. Al onze vormen, ons uiterlijk, onze primaire kwaliteiten en vaardigheden, inclusief het brein met de organisatie van de zintuiglijke waarneming, is primair door het DNA bepaald. Een DNA-molecuul bestaat uit twee lange strengen die de vorm van een dubbele helix hebben.

Essentie van het leven

Die strengen zijn met elkaar verbonden door steeds twee tegenover elkaar liggende nucleotiden. Dit is de nucleobase Adenine dat alleen samengaat met Thymine, het Guanine gaat weer samen met het Cytosine. Dat betekent dat er vier basentypen zijn: A-T, T-A en C-G, G-C, waar heel de DNA uit bestaat. In iedere cel ligt zo'n DNA-keten met een lengte van twee meter en een diameter van 2.5 miljoenste millimeter.

Het DNA bevat 20.000 genen met drie miljard basenparen. Slechts twee procent van die twee meter aan basen (*vier centimeter*) is, als de karakters voor een tekst, de bron voor het samenstellen van de code voor proteïnes. [1] De overige achtennegentig procent van het DNA, werd vroeger bestempeld als een functieloze junkcode, het bevat echter de recepten voor de vorming van de eiwitten (*de code*). Populair gesteld bestaat meer dan negentig procent van het DNA uit recepten voor de meer dan negentigduizend eiwittypen. Die achtennegentig procent aan recepten is als een soort tekst voor al die eiwitten.

Vanuit het celmateriaal komen er boodschappermoleculen naar de celkern voor de gevraagde eiwitten. Nogmaals, populair gesteld activeren deze moleculen de receptengenen die daarop een RNA-molecuul (*Ribonucleic Acid, een ketenvormig macromolecuul*) als een karretje langs die twee procent van de DNA-keten stuurt om codons op te pikken en zo de code voor een eiwit samen te stellen. Een codon bestaat uit drie nucleotiden en is elementair voor de samenstelling van een RNA-code. (*De twee procent van de DNA-keten bevat twintig miljoen codons*)

Die code ontstaat door de codons, die als de woorden in een boek vastliggen, in de juiste volgorde op te nemen. Daarmee bevat ieder RNA-molecuul de code van een van de meer dan negentigduizend eiwittypen. [2] Het RNA-molecuul met die code gaat vanuit de celkern naar de cel, om in de ribosomen de gevraagde eiwitten samen te laten stellen. Die ribosomen zijn zelf weer enorm complexe eiwitten, zij kunnen, door de diverse aminozuren uit zijn

omgeving te betrekken, de gevraagde eiwitten samenstellen. Het is de organisatie van de eiwitten die de functie en de specialisatie van de cel bepalen.

De Chinezen namen de eicel van een goudvis en vervingen het DNA door dat van een karper, het gevolg was een hybride omdat het celmateriaal bepalend is voor de gevraagde eiwitten. Het DNA is niet meer dan de database.

De meercellige levensvormen

De eerste meercellige levensvormen zijn meer dan een miljard jaar geleden ontstaan. In het wetenschappelijke tijdschrift 'Plos Biologie' hebben onderzoekers, in India, kleine meercellige fossielen gevonden en beschreven. Daar zijn versteende roodalggen gevonden van 1,6 miljard jaar oud, tot dusver zijn het de oudste gevonden bewijzen van plantaardig leven op aarde.

Vergelijkbare vondsten in het Canadese poolgebied zijn in het verleden gedateerd op 1,2 miljard jaar. Deze wetenschappers lieten weten dat de celstructuur in de fossielen bewaard is gebleven en dat de vorm overeenkomt met primitieve plantensoorten zoals de bekende roodalggen of roodwieren. De meercellige levensvormen zijn begonnen met de delende cel die zich niet volledig losmaakt. Dit was de inleiding naar de meercelligheid.

De ongeslachtelijke voortplanting (*celdeling*) en het bijeenblijven in een optimale omgeving biedt grote voordelen. Als er cellen tijdens de celdeling gunstig muteren ontstaan er eigenschappen die voordelig zijn voor de levensomstandigheden van alle cellen.

Zo kan er een klompje cellen ontstaan dat, met zijn vormen en zijn gedifferentieerde eigenschappen, voordelen heeft in zijn voedselvoorziening. Onder ideale omstandigheden is het dus voordelig om bijeen te blijven. Daar hebben de vormen en de functies een toegevoegde waarde. Dergelijke genetische mutaties voor het samenleven en de samenwerking, maakt dat organismen beter op de omgeving zijn afgestemd.

Essentie van het leven

De eerste sponzen zijn een mooi voorbeeld: cellen die zich op een steen vastzetten hebben behoud van omgeving, de cellen die met hun zweepstaarten een vloeistofstroom met voedseldeeltjes in gang brengen, is een vroege vorm van differentiatie in eigenschappen waar alle deelnemende cellen baat bij hebben.

Zo ongeveer moet de voorloper van de vroegste meercellige levensvorm zijn ontstaan. Die ontwikkeling van het vroegste leven werd door de meest succesvolle levensvormen bepaald.

Met dergelijke mutaties worden nieuwe functies en eigenschappen toegevoegd, zoals het vermogen om zich op een ondergrond vast te zetten of het voedsel uit het zeewater te filteren en dat inwendig te verdelen. Planten en dieren staan als individuen in de wereld.

De planten en dieren hebben een gemeenschappelijke oorsprong maar zijn evolutionair gescheiden wegen ingeslagen. Beide hebben voor de belangrijkste cellulaire processen nog steeds overeenkomstige genen. Zeer vroeg in de evolutie van het leven was er een scheiding in de wijze van voeding. De latere planten maakten met behulp van zonne-energie nog steeds hun eigen voedingsstoffen aan. De vroeg ontwikkelde diervormen leefden vooral van de microbiële mat, de restanten van gedurende een paar miljard jaar gestorven bacteriën. Daarmee konden ze zelfs leven op diepten waar geen zon meer kwam, later vegeteerden ze op de bestaande levensvormen. In verdere evolutionaire ontwikkelingen ontstonden de efficiënte vormen en functies om voedsel te bemachtigen. Daarmee ontstonden de planteneters en de vleeseters.

Het verschil tussen planten en dieren is het concept. Het daarin bepalende verschil is de wijze van voedselvoorziening.

Planten maken hun eigen voedsel terwijl alle dieren direct of indirect op die planten parasiteren. Doorgaans beoordelen we planten volgens hun nut en hun esthetische waarden.

Essentie van het leven

Het geeft echter een heel andere beleving als je de bomen als gigantische levensvormen kunt zien. Een bos wordt dan een prachtige samenleving van individuen. Ieder grasplantje, iedere vlieg en ieder dier is daar de verschijningsvorm van een celwereld. De gedachte dat je zelf de verschijningsvorm van een celwereld bent, een kolonie van eencelligen, is moeilijk voorstelbaar, maar het is de enig mogelijke conclusie.

Die celwereld is evolutionair een correct perspectief maar voorstellend is het nauwelijks te bevatten. Toch manifesteren alle ziekten zich op celniveau, genetische, bacteriële en virale ziekten, zoals het Coronavirus en de vogelgriep, bewijzen telkens weer dat we in essentie cellulaire wezens zijn. Virussen zoals corona, die de cellen aanvallen, vormen het beste bewijs dat ook de mens een celwereld is.

Het lichaam is een voedselverwerkende eenheid

Zoals tot nu toe is geconcludeerd, zijn de lichamen van planten en dieren celwerelden. Kolonies van gekloonde cellen, opgebouwd uit organen van gedifferentieerde cellen.

Daar is een continu leefbaar micromilieu een voorwaarde om al die organen en cellen in leven te houden. De organen en cellen krijgen hun energie en voedsel vanuit een vloeibaar medium.

De plantensappen en het bloed fungeren hier als een micromilieu, dat is waar alle cellen van leven. Ter compensatie van het verbruik door de cellen moet dat micromilieu vanuit de omgeving worden aangevuld om zich te handhaven.

Voor die handhaving hebben alle dieren twee elementaire functies. Enerzijds moeten ze als individu ervoor zorgen dat er voedsel, water en zuurstof binnenkomt, en anderzijds moeten die organen het voedsel zodanig verwerken dat ze het micromilieu binnen leefbare grenzen houden, ook wel homeostase genoemd.

In de dierlijke levensvormen zijn alle organen bij het verwerken of het verkrijgen van zuurstof, voedsel en water betrokken.

Essentie van het leven

Daarmee zijn alle dieren voedselverzamelende en voedselverwerkende eenheden. Alle dieren beschikken over de eigenschappen en het gedrag om in hun specifieke voedselbehoeften te voorzien. De vos leeft niet van planten en het paard wordt nooit een vleeseter, carnivoren hebben snijtanden en runderen hebben meerdere magen.

Uit het voorgaande is gebleken hoe de celwerelden, vanaf de eencelligen, evolutionair hun vormen, functies en eigenschappen ontwikkelden. Daarbij was het aangeboren gedrag altijd optimaal afgestemd op de eigenschappen van de soort.

De carnivoor vertoont een totaal ander gedrag dan de herbivoor, voor iedere diersoort ligt de wijze waarop in de behoeften wordt voorzien vast in het DNA van de soort. Alle planten en dieren hebben aangeboren gedrag waarmee ze in de behoeften van hun cellen voorzien.

Waarom en hoe de hersenen ontstaan

Voor een complex gedrag is een brein nodig. Een brein dat bij de simpelste levensvormen begonnen is met cellen die gespecialiseerd waren in het doorgeven van signalen, signalen die de werking van uiteen gelegen weefsels synchroniseren.

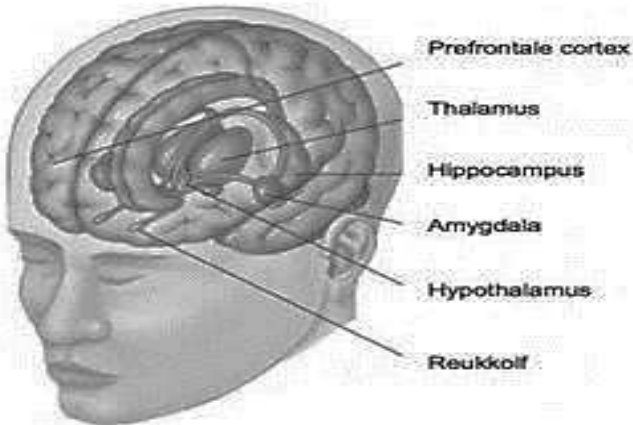
De celwereld had in de vorm van kwallen en zeeanemonen al een amorf zenuwstelsel, een zenuwstelsel met enkel een stimulus-respons activiteit. Zo een zenuwstelsel is geëvolueerd uit de noodzaak tot bewegen en oriëntatie. Het zijn aangeboren geheugenconcepten die onder de regie van het DNA ontstaan.

Bij kwallen en zeeanemonen zijn de waarneming en de respons direct gekoppeld. Als een van de tentakels door een visje wordt geactiveerd, dan volgt er een vastomlijnd gedrag: het verdoofde visje wordt onmiddellijk met de samentrekkende tentakels naar binnen gehaald. Dat stimulus-responsgedrag, vanuit sensoren naar de beweging bestaat uit directe verbindingen, het zijn in feite geheugens die vaste handelingen uitvoeren.

Essentie van het leven

Met het ontstaan van het eerste primitieve oog werden zowel de waarnemingen als de reacties genuanceerder. Het oorspronkelijke stimulusresponse geheugen werd vervangen door geheugens die in de waarneming en het gedrag gescheiden waren. Dit maakte complexer gedrag mogelijk, met het gewijzigde gedrag ontstonden er weer vernieuwende levensvormen.

In de selectiedruk van een steeds ingewikkelder wordende omgeving werd het zenuwstelsel complexer en nam de kwaliteit van de waarneming en het bewegen steeds verder toe. Het zeeleven evalueerde van de sponzen en de kwallen tot de eerste zwemmende dieren. De concurrentie, in voedsel en overleven, maakte het leven steeds complexer en gevaarlijker, voor de noodzakelijke reactiesnelheid werd dat zenuwstelsel compacter waarmee de voorloper van de hersenstam ontstond. *(Vandaar dat de zintuiglijke waarnemingen via de hersenstam verlopen)*



Deze vervulde aanvankelijk alle motorische en zintuiglijke functies van de levensvorm. Met die concentratie van geheugens kon er sneller en flexibeler op de omgeving worden gereageerd. Een volgende ontwikkeling van het brein was een verdere functieverdeling, een toename van de hersenstam waarmee het zogenaamde reptielen brein ontstond.

Essentie van het leven

In dat reptielenbrein zijn de hersengebieden zoals de thalamus, de amygdala en de hippocampus, de basis voor de evaluatie van omgevingen en bepalend voor het gedrag. Dit is het brein dat hoofdzakelijk bepalend is in onze emotie en gedrag. De hersenstam behoudt niet alleen de controle over de lichaamsfuncties, zoals je ademhaling, de hartslag, de bloedsomloop en de navigatie, maar is in een constante communicatie ook de basis voor de waarneming en het gedrag.

Het reptielenbrein is bepalend in de omgang met de overlevingsinstincten, de voeding en de voortplantingsdrang, maar er is nog steeds contact met de hersenstam. Met het reptiel als de basis voor de meer complexe dierlijke levensvorm, is er vanuit dat brein een volgende groeispurt naar het zoogdierbrein geweest.

Dat zoogdierbrein is de cortex, een twee tot vier millimeter dikke buitenste laag van het brein. In die cortex was er weer een verdere opsplitsing in functies en specialisaties. Daar ontstonden modules waarin de zintuiglijke waarneming gedetailleerder werd en het gedrag flexibeler.

De hele ontwikkeling van het eerste zenuwstelsel tot aan de cortex is er een van steeds verdere opdeling van de waarneming en de fysieke functies. In de hersenstam en de latere reptielenstructuren ligt het fundament voor alle waarneming en gedrag dat in de ontwikkeling van de cortex zijn hoogtepunt heeft.

Daar liggen overal aparte modules voor de zintuiglijke waarneming en de omgang met de omgeving. Bij de mens is de visuele waarneming opgedeeld in meer dan dertig verschillende hersenmodules met ieder een eigen taak.

Die visuele waarneming beslaat daarmee ruim een derde van de cortex. In de hogere opdeling naar de hersenfuncties blijft de basis, de hersenstam en het reptielenbrein, altijd betrokken. Dit is het fundament, de oorsprong van de waarneming, de emoties en de waarden die we aan ons handelen en de omgeving toekennen.

De aangeboren kennis en gedrag

De dierlijke levensvormen zijn dus voedselverwerkende eenheden die met het gedrag hun micromilieu aanvullen. Alle dieren hebben aangeboren gedrag voor hun voedselvoorziening. Aangeboren gedrag dat hun vormen, functies en eigenschappen optimaal benut. Alle pasgeboren dieren hebben waarneming en tonen onmiddellijk aangeboren gedrag.

De made van het insect, het kikkervisje, de blindgeboren pup en de baby ze hebben allemaal soort-gebonden gedrag. Die aangeboren geheugens voor gedrag zijn vanuit de DNA-codes ontstaan, ze vervullen deelfuncties zoals de samenstelling van visuele contouren of de plaats van een object.

De aangeboren organisatie van waarneming en gedrag, die aanpassingen aan de omgeving, komen voort uit een half miljard jaar aan evolutionaire processen, processen waarin vormen, functies, eigenschappen en het gedrag het onderwerp van ontwikkeling waren. Met de ontwikkeling van de soorten hebben de vissen, insecten en de reptielen een op hun habitat afgestemd gedrag dat vooral uit de aangeboren geheugens bestaat.

Dit aangeboren gedrag gaat van wormen en slakken tot aan insecten en reptielen. Allemaal soorten die niet of nauwelijks leren, maar toch het juiste overlevings- en voortplantingsgedrag hebben. Die lagere diersoorten hebben bijna geen of een zeer gering leertraject, hun gedrag wordt bijna geheel vanuit de aangeboren geheugens gestuurd, het wordt gevoelsmatig, vanuit de aangeboren geheugens (*emotie*) uitgevoerd.

Vlinders gedragen zich volgens die aangeboren geheugens, net als kevers of slangen. De mestkever verzamelt bollen mest vanuit een natuurlijke aandrang, de spin weeft zijn net, en allen hebben een voortplantingsdrang. Ze leven gevoelsmatig vanuit de aangeboren geheugens en kunnen niet creatief met hun omgeving omgaan.

Het is haast niet voorstelbaar, maar alle niet-lerende diervormen kennen al bij de geboorte de eigenschappen van de voor hun

Essentie van het leven

bedoelde omgeving. Ze weten op voorhand wat geschikt voedsel is en waar ze het kunnen vinden, ze herkennen en mijden gevaren en ze planten zich voort zonder enige vorm van voorlichting.

Een voorbeeld vormen de vlinder en de kolibrie. Zij zijn specialisten op hun specifieke voedselgebied (*nectar*), ze hebben vanuit de genen gevormde geheugens voor die specialistische kennis. Een vlinder weet onbewust waar het zijn voedsel moet halen, de spin maakt een spinnenweb zonder een voorbeeld en de honingbij die uit zijn cocon kruipt, wijdt zich zonder enig onderricht aan zijn taak.

Het lijkt onvoorstelbaar, maar pasgeboren dieren die op hun omgeving reageren, kennen onbewust de essenties van hun omgeving en hun vaardigheden. Alle niet-lerende dieren kennen hun soortgenoten, hun voedsel, en weten met hun omgeving om te gaan.

Alle dieren die zonder broedzorg geboren worden, hebben bijna uitsluitend aangeboren kennis en gedrag.

Bij hun geboorte beschikken ze al over die kennis en reageren ze vanuit die geheugens op de enig juiste manier. Een pasgeboren visje heeft geen zwemles nodig, met zijn aangeboren kennis en gedrag reageert hij op gepaste wijze op zijn omgeving.

Zijn hele lichaam, zijn aangeboren gedrag en kennis zijn volledig ingesteld op het leven in het water. Dat visje heeft aangeboren geheugenstructuren die wij als kennis en vaardigheden beschouwen. Met dat gedrag ontwijkt het gevaren en verbergt het zich voor de roofvissen. Het zijn die aangeboren geheugens waarmee het visje onbewust het geschikte voedsel en de gevaren in zijn omgeving herkent. Zonder een zelfbeeld is er de herkenning van de soortgenoten, die herkenning is een voorwaarde voor het samenscholen en de voortplanting.

In een film van National Geographic stuit een pasgeboren slangetje op een nietsvermoedende muis. Nabij sluipend tot ongeveer twintig centimeter afstand, richt hij zich op om in een flitsende

beweging toe te slaan. Op dat moment keert de muis zich in de richting van het slangetje. Deze bevriest op slag in zijn houding. Dit blijft zo totdat de muis zich na een aantal seconden weer omdraait, dit keer met fatale gevolgen.

Met een gerichte beet en het kronkelend vasthouden van de muis wacht het slangetje tot de muis dood is, om daarna de kop als eerst naar binnen te werken. De jonge slang weet, zonder voedingsleer, exact wat een geschikte prooi is en hoe hij daarmee moet omgaan. De slang heeft aangeboren waarnemingsconcepten, gedrag en bewegingspatronen waarmee het zijn prooi vangt.

De pasgeboren slang die zijn eerste prooi ontmoet, handelt volgens die concepten en motorieke stimuli in het brein. Hij handelt in een automatisme. Een slang denkt niet na, hij heeft daar het brein niet voor. Het zijn de aangeboren geheugens die de situatie en de omgeving interpreteren en daarmee het gedrag bepalen.

Dergelijke video's bestaan natuurlijk uit het nodige knip- en plakwerk maar dit doet niets af aan de werkelijkheid van het bestaan van de slang.

Een veel aangehaald voorbeeld voor het aangeboren gedrag is de kikker. De kikker heeft een aangeboren geheugen dat een bewegende mug of vlieg representeert. Als de vlieg stilzit, wordt hij niet als mogelijke prooi herkend. Het visuele brein van de kikker heeft niet het vermogen om het verschil te zien tussen een vlek en een vlieg. Zodra de vlieg binnen een bepaalde afstand van de kikker beweegt, wordt hij wel herkend en reageert de kikker door de vlieg met een uitschietende tong te vangen. De geringste beweging van de vlieg zorgt er al voor dat de kikker de vlieg als een prooi herkent.

Zowel de herkenning van prooien als de vangreflex behoren tot het aangeboren gedrag. Die vangreflex is in feite een aangeboren motorisch geheugen dat als gevolg van een bepaald stimuluspatroon wordt geactiveerd.

De voorbeelden van het pasgeboren visje dat beschutting zoekt, de vlinder die weet waar hij zijn voedsel moet zoeken en de slang die de muis pakt, zijn voorbeelden van dieren die met hun aangeboren kennis zijn afgestemd op hun natuurlijke omgeving.

Een nadeel van die aangeboren kennis is, dat het slechts in grote lijnen op een bedoelde omgeving, een natuurlijke habitat, is afgestemd.

Voor het brein maakt het geen verschil of een geheugenstructuur vanuit de genen of in leerprocessen is gevormd. Er is geen fundamenteel verschil tussen de aangeboren geheugens en de zintuiglijk gevormde geheugens.

Een voorbeeld is hier de Australische juweelkever. Deze kevers probeerden massaal te paren met een bepaald soort bierflesje. In de outback werden die flesjes door truckers uit het raam gekieperd. Dat bierflesje had dezelfde, zelfs nog krachtiger kenmerken als de vrouwelijke juweelkever (*groot, bruin en glanzend*). [3]

Alle mannelijke juweelkevers stortten zich op die flesjes, de vrouwelijke juweelkevers werden volkomen genegeerd. Dit maakt duidelijk hoe beperkte aspecten van de omgeving het aangeboren gedrag in de war kunnen sturen.

Normaal is de juweelkever met zijn interpretatie van de omgeving volledig afgestemd op die omgeving. Het sterkere signaal van dat type bierflesje, bedreigde het voortbestaan van de juweelkever. Dit type bierflesje is vanwege dit aspect uit de handel genomen.

Al het voorgaande bewijst dat de aangeboren geheugens de zintuiglijke indrukken organiseren en daarmee de waarneming en het primaire gedrag bepalen.

Het is de aangeboren kennis waarmee, het door een kip uitgeborende jonge eendje, onmiddellijk het water ingaat, de kip in paniek achterlatend. De vlinder die uit zijn pop kruipt, pompt zijn vleugels op en fladdert weg, op zoek naar nectar.

Emotie en gevoel

Zoals eerder gemeld is de emotie de basis van het bewustzijn. Een emotie komt van een chemisch of een neurologisch geheugen.

Emotiegeheugens voor gedrag zijn op de hormonale communicatie gebaseerd, een bewijs voor die hormonale communicatie is dat emoties opkomen en wegebben, terwijl zoets als reflexen onmiddellijk reageren.

In emotietoestanden zoals: boosheid, blijheid of teleurstelling, zijn het neurale geheugens die een toestand waarnemen en de diverse organen activeren die daarop de hormonen voor de synchronisatie van de organen verspreiden. Het is de activiteit van die geheugens en de en die hormonale synchronisatie die we als gevoelens waarnemen. Al die emotietoestanden zijn primair aangeboren voor het fundamenteel gedrag van de soort. Reptielen en lagere levensvormen hebben emotie gerelateerd gedrag, daarom liggen de emotiegeheugens voornamelijk in het reptielenbrein. Het zijn die aangeboren geheugens die bepalend zijn voor het gedrag van de lagere dieren.

Voor de primitieve niet of nauwelijks lerende diersoorten, zoals de worm, de mug of de salamander, zijn de emoties en de gevoelens bepalend in het gedrag. Daar wordt het gedrag vanuit de emotiegeheugens gevoelsmatig uitgevoerd.

Een paar van de drijfveren, die ook voor ons gelden, zijn honger, dorst, angst, afschuw, verliefdheid, geilheid en gretigheid. Binnen die basisemoties bestaat er een veelheid aan variaties met de daaruit voortkomende gevoelens. [4]

Dat soort gevoelens zijn de waarneming van de actieve emotiegeheugens, die emotiegeheugens worden als gevoelens waargenomen omdat ze geen zintuiglijke invloeden ondergaan. Zintuiglijke waarnemingen zoals kleuren, geluiden, enzovoort worden in de filosofie 'Qualia' genoemd.

Ik zie de gevoelens als de qualia van de emotiegeheugens. Die emotiegeheugens bepalen primair het gedrag. Het gedrag verschilt

Essentie van het leven

aanmerkelijk als we boos, blij of verdrietig zijn. Schaamte en walging, zijn enkele van een heel palet aan emotiegevoelens. Ook bepalen die emotiegeheugens gevoelsmatig de waardering voor hetgeen de aandacht trekt.

Bij de gefocuste waarneming zijn het de emotiegeheugens waarmee de waardering wordt bepaald. We redeneren over aanschaffingen maar het moet wel goed voelen. Ook wij hebben net als de andere zoogdieren die emoties. Als we boos, verlegen of verliefd zijn, dan zijn dat totaal verschillende gevoelens in betekenis en gedrag.

Bij de mens kan een emotie ook heel dominant zijn, tegen hevige paniek of het onvoorwaardelijke willen helpt geen redeneren. Iemand vertellen dat zijn hevige angst voor spinnen, slangen of muizen overbodig is, zal geen of nauwelijks invloed hebben.

Al het fysieke emotiegedrag geldt in zekere mate dus ook voor ons, ook bij ons wordt het lichaam voorbereid op het gedrag. Het zijn daar vooral de beide insula die bij emoties actief zijn.

Die insula zijn diep in het brein liggende gebiedjes die, met de verbindingen met allerlei hersengebieden, de interface tussen het lichaam en het brein vormen.

Hier wordt het lichaam afgestemd op het verwachte gedrag, angst, inspanning of concentratie geeft hier een heel verschillend lichaamsbeeld. Geëmotioneerd zijn mensen nauwelijks voor rede vatbaar. Het aangeboren gedrag is in die situatie meestal meer bepalend dan een logische redenering.

Voor de emotie is het belangrijk of iemand per ongeluk een glas cola over je heen gooit, of dat het met opzet gebeurt. Als het gebeurde ook nog eens wordt vergezeld van het woord 'sorry' of 'klootzak', dan is de situatie duidelijk.

De mens heeft met het gebruik van taal een zekere mate van impulsbeheersing. Al redenerend gaat de emotie over in een meer rationele gedachtegang, een bewuste controle. In dat bewuste denken kan er tegen de gevoelens in worden beslist. Bedenk maar

eens hoe vaak we voldoen aan verplichtingen die tegen de gevoelens indruisen. Een voorbeeld is de wekker die je slaapbehoefte onderbreekt, het is het redelijke besef waardoor je toch opstaat. Het is de rede en dat inzicht waardoor de taal een zo grote invloed heeft in de emotiebeheersing.

In een experiment met betrekking tot emotiebeheersing werd het toegevoegde onderscheid door taal aangetoond. Voor dat experiment werd een makaak ingezet die de waarden van de cijfers één tot negen kende. Hij kreeg telkens twee bakjes voorgeschoteld met daarin een verschillende hoeveelheid smarties.

Op de vraag: ‘Welke?’ moest hij een bakje aanwijzen, waarna een andere makaak de inhoud van dat bakje kreeg, zelf kreeg hij dan de geringere inhoud van het andere bakje.

In ieder experiment werd steeds gretig het bakje met de meeste smarties aangewezen. Die keuze werd gevoelsmatig door de hoeveelheid smarties bepaald, het brein van de makaak was niet in staat om de mentale wisseling te maken.

Hier wordt zonder nadenken het basale emotiegedrag uitgevoerd, er was alleen verontwaardiging over die verwisseling. Voor de makaak had het resultaat geen invloed op zijn keuze voor het meest gevulde bakje.

In een volgende opstelling werd er voor elk bakje een cijfer gelegd, gelijk aan het aantal smarties in het bakje. De makaak moest nu het cijfer aanwijzen van het weg te geven bakje en vanaf dat moment gaf hij steeds de kleinste hoeveelheid smarties weg, met zijn terugkoppelende kennis over de waarden van de cijfers had hij een ander inzicht. Het was hier niet meer de emotie maar zijn kennis die het gedrag bepaalde. Door de cijfers kon de makaak redenerend buiten zijn emotie om handelen.

Aangeboren geheugens en DNA

Alle dieren, van insecten tot zoogdieren, hebben dus aangeboren geheugens die de visuele en de andere zintuiglijke signalen

organiseren. Zonder een neurale basisorganisatie die de zintuiglijke geheugens samenstelt, is er geen beeld, geen geluid, geen geur en geen gevoel.

Objecten en omgevingen worden onderscheiden door de, met de aangeboren organisatie samengestelde geheugens. Het is niet geheel duidelijk hoe de organisatie van die geheugens tot stand komt, wel is duidelijk dat de samenstelling van die aangeboren geheugens vanuit het DNA geregisseerd is.

De recepten voor de basisorganisatie van die kennis en dat gedrag liggen in de genen, de genen bepalen hoe en waar en wanneer die geheugenstructuren ontstaan. De ontwikkeling van die geheugenstructuren is al ver voor de insecten begonnen. In de fruitvliegjes zijn complexe geheugen-structuren voor gedrag gevonden.

De mannelijke fruitvliegen vechten onder andere voor de verovering van een vrouwtje en daarbij tonen ze baltsgedrag door met de vleugels te trillen. De vroegste geheugenstructuren hebben hun oorsprong al in de voorvader van de eerste diersoorten.

Eiwitten en erfelijkheid

Hiervoor is al verteld hoe de eiwitten via een RNA-boodschapper de recepten voor de eiwitten overdragen aan de ribosomen die op hun beurt de eiwitten volgens het RNA-recept samenstellen. [5]

De wijze waarop het RNA wordt samengesteld, heeft zelfs overeenkomsten met de wijze waarop wij taal gebruiken.

We rangschikken zesentwintig letters tot woorden en zinnen en met die letters wordt er een oneindig aantal verhalen geproduceerd, terwijl het RNA uit de vierenzestig verschillende codons wordt samengesteld. Vanuit die twintig miljoen codons, in die twee procent van die totale DNA-keten, wordt de RNA-code samengesteld door in het verloop telkens de juiste codons op te pakken. Dit zijn weer de recepten voor de geschatte negentigduizend eiwitten voor het celmateriaal.

Essentie van het leven

Een eiwit wordt, volgens de informatie van het RNA, in de ribosomen samengesteld. Zo'n eiwit is een moleculaire keten dat uit tientallen tot honderden aminozuren bestaat. Die eiwitten zijn op hun beurt weer bepalend in de functie en het gedrag van de cel en daarmee bepalen de recepten van het DNA de specialisatie van de cel.

Het DNA is de databank voor de eiwitten en het zijn die eiwitten die de specialisatie van de cel bepalen.

Het lichaam en het brein, met de aangeboren kennis en gedrag, zijn dus het gevolg van de DNA-tekst. Als we de recepten van het DNA zien als een script voor de samenstelling van de tekst, een tekst die de vormen, de functies, de eigenschappen en het gedrag beschrijft, dan wordt de werking van het DNA iets begrijpelijker.

Communicatie tussen de cellen

In de ontwikkeling van het lichaam is er binnen en tussen de organen een grote dichtheid aan communicatie. Tijdens de groei is die communicatie zowel bepalend voor de vorm als voor het functioneren van de organen, evenals hun onderlinge afstemming. De communicatie binnen een orgaan regelt de vorm, de omvang en de functie van dat orgaan terwijl de communicatie tussen de organen de onderlinge afstemming regelt.

Binnen die organen moet iedere cel als een individu worden gezien, een individu dat volgens zijn specialisatie op zijn chemische omgeving reageert. Een voorbeeld hiervan is de vetcel die onder invloed van het hormoon insuline de glucose uit het bloed opneemt.

Een ander voorbeeld is de lever, als daar een deel van wordt verwijderd, dan groeit de lever weer naar de normale omvang terug. Naast die interne communicatie regelen de hormonen en andere boodschappermoleculen ook de afstemming tussen de organen. Bepaalde hormonen coördineren de omvang van de organen, de groeihormonen zijn niet alleen bepalend voor de

proportionele groei van de organen, maar ook voor de proportionele groei van het skelet.

Het skelet is met 206 botten een van de voorbeelden van het proportionele groeien. Al die botten en botjes hebben hun vormen en verbindingen en alles groeit naar verhouding.

De absolute top van deze communicatie is de geheugenvorming onder invloed van de zintuiglijke waarneming. Het brein is het ultieme voorbeeld van communicatie binnen één orgaan.

In het kader van de voedselverwerking is er ook de communicatie in de autonome verwerking van het voedsel in de darmen. Een belangrijk communicatiekanaal is de verbinding tussen de darmen en het brein, dit is de tiende hersenzenuw, ook wel de nervus-vagus genoemd. Met het lichaam als een voedselverwerkende eenheid is een directe communicatie tussen de darmen en de hersenen zeer belangrijk.

Een onderzoeksteam onder leiding van Prof. Dr. Nils Kroemer van de Universitaire Ziekenhuizen van Tübingen en Bonn heeft aangetoond dat de nervus vagus verantwoordelijk is voor het beheersen van vele aspecten van menselijk gedrag, deze hersenzenuw verbindt verschillende belangrijke orgaansystemen met de hersenen en ondersteunt zo de overdracht van endogene signalen. [6]

Deze signalen helpen bijvoorbeeld bij het doelgericht zoeken naar voedsel door het beloningssysteem voor voedselprikkels af te stemmen wanneer de maag leeg is. Eerder onderzoek toonde aan dat de nervus vagus de spijsvertering via de hersenen kan stilleggen voor een fysieke activiteit.

Een nieuwe Yale-studie heeft aangetoond dat de lever een belangrijke rol speelt bij het reguleren van het voedingsgedrag bij muizen. In een reeks experimenten ontdekte het onderzoeksteam een circuit waarmee de hersenen en de lever met elkaar communiceren en elkaar controleren. [7] Deze studie draagt ook bij aan een groeiend aantal bewijzen dat aantoont dat de

hersenschors, wordt beïnvloed door de rest van het lichaam, en niet alleen andersom.

De genetische kalender

Iedere plant en elk dier is een individu waarin alles draait om de ontwikkeling naar de volwassenheid en de voortplanting. Het leven zelf is genetisch gezien een reis in de tijd, waar de genen op specifieke leeftijden veranderingen in het lichaam en het brein aanbrengen. Dit wordt de genetische kalender genoemd.

Extreme voorbeelden van die genetische kalender zien we bij de mug en de vlinder. Daar vinden radicale transformaties plaats: van de made of de rups naar een popstadium met uiteindelijk de mug of de vlinder als resultaat.

Tijdens de overgang naar het popstadium blijven er maar enkele cellen in leven, het overige celmateriaal wordt gebruikt om het insect van de grond af op te bouwen. De hele levensloop kent verschillende fasen die vanuit de genen worden bepaald. Alle dieren hebben zo een genetisch programma dat bepaalt hoe en wanneer de genen tijdens het leven van een persoon tot expressie worden gebracht. Ook bij de mens zijn die genetische programma's bepalend voor het functioneren in de verschillende levensfasen. Vanaf de geboorte tot aan de ouderdom zijn er kantelpunten zoals de kleutertijd, de adolescentie met zijn seksuele rijping, de volwassenheid, de gezinsvorming en de ouderdom.

De veranderingen die het brein ondergaat in de ontwikkeling naar de volwassenheid zijn ook genetisch bepaald. Wetenschappers ontdekten dat de tijdstippen waarop verschillende genen tot expressie worden gebracht, gedurende de gehele levensduur een strikt patroon volgen.

Een verrassende uitkomst van die onderzoeken was dat muizen en mensen dezelfde genetische kalender hebben. Alleen bij ons verloopt die kalender trager.

Essentie van het leven

De genetische kalender van een vijf maanden oude muis komt overeen met ongeveer vijftientig jaar bij een mens.

Dat de muis dezelfde genetische kalender heeft, toont aan dat die kalender door alle zoogdieren wordt gedeeld. Bij de mens vindt de belangrijkste verandering plaats tijdens de jonge volwassenheid, met een piek rond het zesentwintigste levensjaar.

Het meest opvallend zijn de ontwikkelingen naar de pubertijd met de piek naar volwassenheid. Daarna begint de aftakeling, waarin het opgebouwde surplus aan vermogens verloren gaat. Het is die aftakeling die het einde betekent van de actieve periode van topsporters. Met het langzaam verdwijnen van de overcapaciteit komt er een einde aan de stabiele lichaamssituatie en daarmee is er het begin van de echte aftakeling. Dit is de overgang naar de ouderdom, deze ontwikkeling wordt vanuit de fitheid en de genen bepaald.

Het is dus de genetische kalender die tijdens de levensloop de kantelpunten voor het gedrag en de omgang met de omgeving bepaalt. Zowel de wijzigingen van het fysieke lichaam met zijn hormoonhuishouding, als de wijzigingen in het brein en het gedrag zijn in principe genetisch bepaald.

De meeste wijzigingen in de genen vinden plaats zo rond de pubertijd tot net voorbij de dertig, met een hoogtepunt tussen de twintig en de vijftientig. Niet alleen onze vormen, functies en eigenschappen zijn vanuit het DNA bepaald, ook het gedrag staat onder invloed van de genen.

In de puberfase wijzigt het brein onder de genetisch bepaalde invloeden, waardoor de manier van denken en handelen verandert. Ineens gaan kinderen andere dingen dan voorheen belangrijk vinden. Ze gaan nieuwe verbanden leggen, zelfstandiger denken en meer hun eigen weg zoeken. Na die pubertijd ontstaat het meer verantwoordelijke gedrag. Het brein is doorgaans pas tussen het vijftientigste en dertigste levensjaar voltooid.