

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

André Michaud

Übersetzung überarbeitet und berichtigt von [Berndt Barkholz](#)

- [Click here for English version](#)
- [Cliquer ici pour version française](#)
- [Haga clic aquí para versión en español](#)

Abstrakt:

Allgemeine Beschreibung der verbalen Bereiche des menschlichen Neokortex und Untersuchung der Art und Weise, in der die synaptische neurolinguistische Struktur, die sich in diesen Bereichen nach der Geburt entwickelt, unsere Verständnisfähigkeit erstellt. Beschreibung der Art und Weise, wie das neurolinguistische subjektive Realitätsmodell, das sich in diesen Bereichen entwickelt, erstellt werden kann, um sich zu einer objektiven Darstellung zu entwickeln.

Schlüsselwörter: Pavlov, Chauchard, Hebb, Neocortex, verbale Bereiche, konzeptuelles Denken, Verständnisprozess, subjektives Modell, objektives Modell.

Dieser Artikel wurde im Journal of Biometrics & Biostatistics veröffentlicht.

[Michaud A \(2017\) On the Relation between the Comprehension Ability and the Neocortex Verbal Areas. J Biom Biostat 8: 331. doi:10.4172/2155-6180.1000331](#)

Hier die deutsche Übersetzung:

Einführung

Der allgemeine Glaube ist, dass der Denkprozess etwas Abstraktes ist, das unserem Verstehen für immer entgehen wird. Nichts ist weiter von der Wahrheit entfernt. Das erste bahnbrechende Verständnis des menschlichen Denkprozesses wurde in der Tat Ende der 1920er Jahre vom Neurophysiologen Ivan P. Pawlow erzielt, als er sich der direkten Beziehung zwischen Denken und Sprache bewusst wurde [1, 2]. Leider wurde diese Hauptschlußfolgerung von Pavlov in der wissenschaftlichen Gemeinschaft kaum bemerkt, weil zur Kenntnis dieses Autors, sein verwandter 1932-Aufsatz "*Versuch einer physiologischen Deutung der Symptomatologie der Hysterie*" ([2], Seite 265) noch nicht ins Englische übersetzt war und 1998 nur in Deutscher Sprache veröffentlicht wurde.

Einige Wissenschaftler in Frankreich achteten jedoch darauf, und Paul Chauchard, renommierter Neurophysiologe, Forschungsdirektor der "École des hautes études" setzte in den 1940er und 50er Jahren, die Arbeit von Pawlow in Zusammenarbeit mit anderen französischen Forschern fort, bis sie die direkte Beziehung zwischen der Sprachbeherrschung

und der Leichtigkeit und Korrektheit entdeckten mit denen Personen Probleme verstehen können, was der VerstehensEbene entspricht, die ein Individuum erreicht, das heißt "Intelligenz" [1]. Es stellt sich heraus, dass der Grad des Erwachens der Intelligenz, dh der Fähigkeit des Verstehens, eine direkte Funktion des Grads der Sprachbeherrschung ist [3, 4].

Bildlich gesprochen kann das Niveau von Beherrschung über die artikulierte Sprache mit dem Auflösungslevel in Kameras verglichen werden. Die besten Satellitenkameras hatten 1997 Auflösungen, die es ihnen nicht erlaubten, Objekte zu identifizieren, die kleiner als ein Automobil auf der Erdoberfläche waren, da Objekte, die relativ kleiner als ein Pixel dieser Auflösung waren, de facto unsichtbar waren. Neuere Satellitenkameras können kleinere Objekte aufgrund einer höheren Auflösung identifizieren, das heißt, indem kleinere Pixel verwendet werden.

In ähnlicher Weise haben Chauchard und diese anderen Forscher herausgefunden, dass wir die subtilen Nuancen von Situationen nicht verstehen oder Objekte nicht klarer beschreiben können als das Ausmaß des Vokabulars und der allgemeinen Sprachbeherrschung, die wir besitzen.

Zum Beispiel, beim Betrachten eines Automotors, eine Person die keine Ahnung von Mechanik hat, wird es einfach als "Motor" betrachten, und wenn gefragt, es zu beschreiben, wird normalerweise nicht in der Lage sein, viele Details darüber zu geben außer dass es das ist, was das Auto antreibt, und allgemein seine verschiedenen äußeren Formen und herausragenden Eigenschaften zu beschreiben.

Auf der anderen Seite könnte ein mechanisch versierter Mensch auf einen Blick sagen dass es sich um einen Vierzylinder-Frontradantriebsmotor mit Turbokompressor und eingebautem querliegendem, automatischem Getriebe handelt, oder dass es sich um einen alten V-8-Direkteinspritzermotor für Hinterradantrieb handelt.

Diese zweite Person kann auch eine ziemlich gute Vorstellung von der inneren Funktionsweise der verschiedenen Komponenten des Motors haben und fähig sein diese inneren Komponenten bis zu einem gewissen Grad kohärent zu beschreiben, während dem ersten Individuum nichts in den Sinn kommt wenn er zu beschreiben versucht was im Motorblock sein könnte.

Schließlich kann ein echter Mechaniker den Motor zerlegen, jeden Teil detailliert beschreiben und ihre Funktion erklären, samt den Motor leicht, wieder betriebsfähig zusammensetzen.

Natürlich sind die Beschreibungen aller drei Personen korrekt, aber mit unterschiedlicher Genauigkeit. Es kann leicht verstanden werden, dass selbst wenn das erste Individuum den Begriff "Turbokompressor" nicht in seinem Wortschatz hat, kann er es trotzdem sehen. Aber da er keine Kenntnis davon hat, noch irgendein Wort, um es zu bezeichnen, wird er kaum identifizieren können auf welchen Teil seines Begriffs "Motor" es sich bezieht oder sogar annehmen dass dieser Teil eine vom Motor getrennte Funktion hat. Er wird folglich nicht einmal darüber nachdenken können.

Der Unterschied in der Ebene des Verstehens, zwischen den drei Personen in Bezug auf die Motorfrage, ist strikt das Ausmaß des Wortschatzes und der damit zusammenhängenden Informationen, dass reicht vom minimalen Verständnis des ersten Individuums bis zum vollständig objektiven Verständnis des dritten Individuums. Diese Beziehung zwischen dem Ausmaß des Vokabulars und der Verstehensfähigkeit gilt selbstverständlich für alle Fragen, was impliziert, dass die allgemeine Verständnisfähigkeit im gleichen Verhältnis wie die allgemeine Wissensbasis eines Individuums zunimmt.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Man kann dann verstehen, dass um über etwas zu "denken", "Wissen" und "Wörter" erforderlich sind. Die Schlussfolgerung also ist dass je mehr "Wissen" wir über etwas besitzen und je mehr Wörter wir zur Verfügung haben, um seine verschiedenen "Eigenschaften" zu beschreiben, desto klarer können wir darüber "denken" und folglich beschreiben. Für jene "Eigenschaften", für die wir kein bestimmtes Wort haben, können wir immer einen "verbalen Ausdruck" ausarbeiten, der einer "verbalen Definition" gleichkommt, die ein bestimmtes fehlendes Wort ersetzt [3, 4].

In jeglicher Hinsicht, erscheint es unmöglich für uns um über Ereignisse, Objekte, Konzepte usw. klarer zu denken als der Grad, in dem wir das Instrument beherrschen, mit dem wir über sie denken, dh die artikulierte Sprache, die wir verwenden. Optimale Beherrschung ermöglicht dann eine optimale Benutzerfreundlichkeit durch strikte Verwendung der artikulierten Sprache selbst, wie beim Schreiben, und auch durch eine einfachere mündliche Sprache, die typischerweise mit der komplementären nonverbalen "Körpersprache" verbunden ist, wenn wir mit einer anderen Person sprechen.

Beziehung zwischen Intelligenz und Leichtigkeit des Ausdrucks

Diese Entdeckung unterstreicht die Tatsache, dass der Glaube, dass jedes Individuum über einen festen und genetisch bestimmten Intelligenzgrad verfügt, nur vollkommen falsch sein kann. Es ist eine Tatsache, dass die Leichtigkeit, mit der Menschen die Dinge verstehen, manchmal von Person zu Person sehr unterschiedlich ist, aber diese Bedingung ist weder festgelegt noch genetisch bedingt.

In Wirklichkeit ist es das Endergebnis der Leichtigkeit des verbalen Ausdrucks, die jedes Individuum entwickelt haben wird, in Verbindung mit der Leichtigkeit, mit der er oder sie akzeptieren wird, eigene Schlussfolgerungen zu überdenken.

Diese Leichtigkeit des verbalen Ausdrucks und die Bereitschaft, mit der eine Person ihre Schlussfolgerungen noch einmal überdenken wird, kann sich im Laufe des Lebens einer Person in Abhängigkeit von der Art der intellektuellen Aktivitäten, die die Person ausübt, erhöhen oder verringern. Anders ausgedrückt, der Grad der Intelligenz eines Individuums kann im Laufe seines Lebens mit Höhen und Tiefen variieren.

Eine Person, die ständig darum kämpft, Situationen zu verstehen oder Probleme jeglicher Art zu lösen, die viel liest und spricht über eine Vielzahl von Themen, neigt dazu eine tiefere Verständnisfähigkeit zu erlangen als jemand, der sich solchen Aktivitäten nicht hingibt.

Ebenso wird eine Person, die sich zuvor keiner dieser Aktivitäten hingibt, aber regelmäßig beginnt eines oder mehrere von ihnen zu praktizieren, wird eine Zunahme ihrer generellen Verständnissfähigkeit beobachten. Wenn eine Person aufhört, diese Aktivitäten auszuüben, wird sie schließlich einen allmählichen Rückgang ihres allgemeinen Verstehens bemerken.

Diese Änderungen sind graduell, und sie erstrecken sich über ausreichend lange Zeiträume, dass wir uns ihrer im Allgemeinen nicht bewusst werden, etwa so wie wir uns nicht direkt des Wachsens eines Baums bewusst werden können. Allgemein gesagt, wie bei allen anderen Aktivitäten, je mehr wir die geeigneten Methoden des verbalen Denkens üben, je geschickter werden wir in der Benutzung. Das Nervensystem ist von solcher Natur, dass die Teile, die man am meisten trainiert, werden durch eine solche häufige Verwendung verstärkt und werden einfacher zu verwenden.

Nach Pavlovs Entdeckungen ([2], S. 256) ist der menschliche Denkprozess durch zwei verschiedene Aspekte gekennzeichnet, nämlich den Denkmodus durch Bildassoziation ("Bild" hier im allgemeinen Sinne und den Denkmodus durch Wortvereinigung [1, 3, 4]. Der

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

erste Modus ist die Folge unseres direkten Bewusstseins für die Wahrnehmung unserer Sinne und Emotionen, was sich auf das "Wissen" bezieht, das zuvor erwähnt wurde, und der zweite Modus ist die artikulierte Sprache, mit der wir die Wahrnehmungen die uns bewusst werden beschreiben und verstehen.

Mit anderen Worten, unser Bewusstsein, was immer es auch sein mag, beobachtet die äußere Welt, in der wir leben, und die innere Welt unserer Emotionen mittels des Bilderdenkmodus (nonverbales Denken), aber beschreibt und versteht es mittels der Sprache, mit der wir darüber nachdenken (verbales Denken).

Nach Chauchards Schlussfolgerungen bietet uns der nonverbale Denkmodus eine einfache Möglichkeit, durch Bildeassoziation zu denken, wie zum Beispiel, wenn wir tagträumen, wenn wir beim Gehen automatisch Hindernissen ausweichen, oder einfach reagieren, ohne wirklich verschiedene tägliche Situationen zu analysieren etc.

Wir teilen diesen Denkmodus durch Bildassoziation mit allen anderen Säugetieren, die auch einen Neokortex besitzen, sowie einigen Vogelarten, bei denen diese Aktivität durch eine andere Gehirnstruktur unterstützt wird. Nach den Bemerkungen von Chauchard im Falle von Tieren, kann dieser Denkmodus durch Bildassoziation aufgrund unseres viel komplexeren Neocortex keinesfalls mit der weit überlegenen Qualität und Präzision dieses Prozesses beim Menschen verglichen werden.

Neben dieser überlegenen Fähigkeit, den Denkmodus durch Bildassoziation zu verwenden, **bietet** unser Neokortex uns eine neurologische Unterstützung für eine Fähigkeit die bei den höher entwickelten Tierarten nur grob rudimentär verfügbar ist [5], welches die eigentliche Unterstützung unserer Intelligenz ist: der verbale Denkmodus, der die Quelle unserer uneingeschränkten "Verständnisfähigkeit" ist, die es uns ermöglicht, die unzähligen Signale zu abstrahieren und zu verallgemeinern, aus denen die Bilder bestehen die der Denkmodus durch Bildassoziation liefert... das ist Pavlovs Entdeckung.

Das Intelligenz Niveau kann kontrolliert werden

Angesichts der nun gut identifizierten sehr direkten Verbindung zwischen Sprache und Intelligenz, wird es möglich, die Unterrichtsmethoden so anzupassen, dass sie den Sprachlernprozess in der Kindheit direkt beeinflussen, um die Sprachbeherrschung der Kinder auf ein möglichst hohes Niveau zu bringen, was wiederum deren Verständnisfähigkeit erhöht.

Da die Struktur der verbalen Bereiche bei Männern und Frauen aller Rassen identisch ist, kann auch gefolgert werden, dass jedes Individuum unserer Spezies potenziell die höchsten intellektuellen Leistungen erreichen kann. So, wenn in diesem Text auf Kinder Bezug genommen wird, sollte es verstanden werden, dass der Begriff sich auf alle Kinder aller Rassen und beider Geschlechter unserer Spezies bezieht, ohne Einschränkung.

Der menschliche Neocortex

Das menschliche Gehirn ist bekannt ein hochkomplexes Organ zu sein, bestehend aus etwa 100 Milliarden Neuronen. In diesem Text ist jedoch nur eine seiner Komponenten von besonderem Interesse, nämlich die äußerste Schicht des Gehirns oder Neokortex. Der Grund für dieses besondere Interesse ist, dass diese dünne äußere Schicht des Gehirns der Sitz der Erinnerung, des konzeptionellen Denkens und des Selbstbewusstseins des Individuums ist.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Unter bestimmten Gesichtspunkten kann der Neokortex sogar als das Wesen des Individuums betrachtet werden, wobei alle anderen Gehirns subsysteme nur erforderlich sind um es zu füttern und mit den Informationen aus der Außenwelt zu versorgen, die erforderlich sind, um das konzeptuelle Denken aufrechtzuerhalten, der Rest des Körpers ist nur erforderlich um sein Überleben zu sichern

Normalerweise denken wir, dass wir mit unseren Augen sehen, mit unseren Ohren hören, mit unserer Haut fühlen usw. Das stimmt natürlich auf allgemeiner Ebene. Aber auf der biologischen Ebene nehmen die Millionen von Millionen von Nervenenden, die mit jedem unserer Sinne verbunden sind, einen kontinuierlichen Fluss von soviel Millionen von Millionen von separaten Ereignissen wahr, die auf molekular Ebene nachgewiesen werden, und füttern sie direkt in die Eingabeschicht von verschiedenen Bereichen unseres Neokortex ([6], S. 287), der sie "verarbeitet", bevor er sie in einer Form liefert, aus der unser "bewusster Geist" einen Sinn machen kann.

In Wirklichkeit ist unser Neokortex die physische Schnittstelle zwischen der äußeren physischen Realität ([7], Abschnitt II) und unserem Bewusstsein. Alle äußeren Reize, die unsere Nervenenden anregen, werden schließlich als kontinuierlicher Fluss in die Eintrittsschicht dieses neuronalen 6-Schichten-Netzwerks eingespeist und nachdem sie von den Interkalärschichten verarbeitet wurden, wird alles was an der Ausgabeschicht erkannt wurde zu unserem "bewussten Verstand" geliefert. In gewisser Weise ist diese Ausgabeschicht des Neokortex das einzige "Fenster" oder der "Bildschirm", durch das unser "bewusster Verstand" die äußere physische Realität und die innere "Welt" unserer Emotionen und bewusster Gedanken beobachten kann.

Chauchard bezeichnete den Neokortex als ein "denkendes Netzwerk", ein recht passender Name, da das konzeptuelle Denken als eine endlose Reise zwischen den Erinnerungen, die in diesem neuronalen Netzwerk gespeichert sind, zu sein scheint.

Der Neocortex ist in der Tat die außergewöhnlichste und komplexeste Struktur, die es gibt. Seine Gesamtfläche beträgt ca. 1924 cm^2 . Dieses dünne 2 bis 3 Millimeter dicke Blatt besteht nach Chauchard [5] aus nicht weniger als 14 Milliarden Neuronen von drei verschiedenen Typen, die im Allgemeinen in 6 Schichten angeordnet sind (etwa 10 Milliarden nach Eccles [8]). Es ist praktisch unmöglich, die Anzahl der synaptischen Verbindungen zwischen diesen Zellen genau zu schätzen. Es besteht allgemein Einigkeit darüber, dass Neuronen mit von etwa 10.000 bis 100.000 anderen Neuronen verknüpft werden können, was erlaubt zu überlegen dass die Gesamtzahl der synaptischen Verbindungen innerhalb des Neocortex um die Zehntausend Milliarden ergeben könnte.

Um eine Vorstellung von dem Missverhältnis zwischen der Anzahl der Neuronen, die ein neuronales Netzwerk bilden, und der Anzahl der Verbindungen, die möglicherweise zwischen ihnen hergestellt werden können, zu vermitteln, da ein Neuron potentiell Verbindungen mit allen Neuronen anderer Schichten herstellen kann, kann eine Gruppe von nur 300 Neuronen ziemlich realistisch bis zu 20.000 Verbindungen innerhalb der Gruppe aufbauen.

Eine solch unergründliche Anzahl von Verbindungen innerhalb des Neokortex erhält eine besondere Bedeutung wenn wir uns, wie Chauchard, klarmachen dass nicht die Anzahl der Neuronen als Erklärung der Überlegenheit des Menschen gegenüber anderen Spezies in Frage kommt, sondern die Dichte der Vernetzung ([8], S. 58); und dass das assoziative Gedächtnis auf dem synaptischen Verbindungsnetz ruht, und nicht zu den eigentlichen Neuronen, wie Hebb auch 1949 schloss [7, 8] ([6], S. 640) ([9], 146). Laut Hebb implizieren

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

die Lern- und Gedächtnisprozesse Änderungen in der Intensität, mit der die elektrochemischen Nervensignale durch einzelne Synapsen übertragen werden. Folglich deutet alles daraufhin dass es die astronomische Anzahl synaptischer Verbindungen ist, die im Neocortex eines jeden Menschen vorhanden sind, welche unsere phänomenale Verarbeitungskapazität erlauben. Der Ausdruck "Verarbeitungskapazität" erinnert sofort an den Computer, so dass wir versuchen, diesen mit dem Neokortex zu vergleichen. Aber lassen wir uns nicht täuschen! Im Gegensatz zu den allgemein anerkannten Überzeugungen, insbesondere in der Computerbranche, ist die tatsächliche Rechenleistung selbst des leistungsfähigsten linearen oder parallelen Supercomputers im Vergleich zu der des Neokortex ziemlich unbedeutend.

Tatsächlich können linear verarbeitende Computer nicht mehr als eine Programmanweisung oder ein Datenelement gleichzeitig verarbeiten (etwas mehr bei Prozessoren in parallelen Bänken), wodurch sie für immer hinter neuronalen Netzen bleiben, sehr weit hinter dem Neokortex, welches, wie alle neuronalen Netzwerke, gleichzeitig so viele Datenelemente untersuchen und vergleichen kann, wie Neuronen in der Eintrittsschicht des Neokortexbereichs vorhanden sind, die jedem unserer Sinne zugeordnet sind und bieten sofort in Echtzeit an der Ausgabeschicht die kohärenten "Bilder", die in dem Satz von Eingangssignalen wahrgenommen werden.

Selbst die besten neuronalen Netzwerksimulationsprogramme, die notwendigerweise für den Betrieb auf linearen oder parallelen Computern entwickelt wurden, unterliegen dieser Einschränkung, dass sie nur eine Programmanweisung gleichzeitig ausführen können. Das führt zu einer Verschlechterung der Leistung, so dass nur eine blasse Vorstellung von der tatsächlichen Verarbeitungskapazität echter neuronaler Netze vermittelt wird.

Der Leser kann auf sehr einfache Weise die Verarbeitungskapazität seines eigenen visuellen Kortex bewusst werden, eines Bereichs der sich im hinteren Teil des Gehirns befindet ([Abbildung 1], Vi) und aus etwa 400 Millionen Neuronen besteht ([8], S. 263). Wenn Sie sich ein paar Sekunden lang von Seite zu Seite umschaun, wird deutlich, wie einfach unser visueller Kortex visuelle Gesamtkohärenzen in Echtzeit erkennt, Kohärenzen die uns bewusst werden, wenn sie an der Ausgabeschicht des visuellen Bereichs sozusagen "dargestellt" werden, aufgrund der ständig wechselnden visuellen Informationen, die sich in der Eingangsschicht befinden, eine Eingangsschicht die aus etwa einer Million Ganglionneuronen für jedes Auge besteht, und mit denen über 100 Millionen Stab- und Zapfennrezeptorzellen von jeder unserer Netzhaut verbunden sind.

Jede Ganglienzelle empfängt die vorverarbeiteten Signale von etwa 100 Stab- und Zapfennrezeptorzellen, die ständig von den einfallenden Lichtphotonen getroffen werden, wodurch ein breiter Bereich der Signalintensität für jede Ganglienzelle definiert wird, was auf eine weit höhere effektive Auflösung hinweist als die ungefähre Million Eintritt Ganglienzellen pro Auge nahelegt. Merkwürdigerweise befindet sich diese Eintrittsschicht des visuellen Kortex ziemlich weit vom Rest des Neokortex entfernt, dh direkt in jeder Augennetzhaut.

Während wir langsam den Kopf drehen um uns umzusehen, aktivieren die detektierbaren Signale die von den Netzhautzellen gesendet werden die Eintrittsschicht unseres Kortexsichtbereichs und die Zusammenhänge, die "automatisch" in den Sätzen der Eintrittssignale erkannt werden, sind "automatisch" an der Ausgabeschicht zur Verfügung bereitgestellt. Auf diese Weise lässt uns die Ausgabeschicht des Kortexsichtbereichs, dessen sich "unser Geist" bewusst ist, in Echtzeit wahrnehmen, was in unser Sichtfeld eintritt. Diese Ausgabeschicht steht unserem Bewusstsein (was auch immer es ist) zur bewussten

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Beobachtung zur Verfügung, entweder freiwillig wenn etwas unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, oder zu ignorieren, wie wenn wir tagträumen, oder wenn wir uns auf ein Problem konzentrieren und versuchen, es zu lösen.

Die Informationsmenge, die der Eingangsschicht des visuellen Kortex von den Rezeptorzellen der Netzhaut bereitgestellt wird, die jede Sekunde von riesigen Mengen von Photonen getroffen werden, die aus der Umgebung kommen, ist buchstäblich fantastisch und ständig erneuert. Wir können beobachten dass dies das Netzwerk nicht daran hindert, mühelos mit dem Fluss mitzuhalten, und zwar für so viele Stunden, wie wir jeden Tag unseres Lebens benötigen.

Dem Leser mag versichert sein, dass trotz der bekannten Langsamkeit des Nervenzuflusses in Neuronen und der chemischen Reaktionen in den Synapsen mit Hinblick auf die phänomenalen Ausführungsgeschwindigkeiten, die von modernen linear verarbeitenden Supercomputern erreicht werden, dass diese Leistung für letztere völlig unerreichbar ist, dieses beläuft sich auf eine gleichzeitige Verarbeitung in Echtzeit von mehr als 100 Millionen Pixel für jedes bereitgestellte sich ändernde Bild. Das Geheimnis liegt in der simultanen Datenverarbeitungsfähigkeit neuronaler Netze im Vergleich zur sequentiellen Datenverarbeitung herkömmlicher Computer.

Ein anderes und noch markanteres Beispiel der natürlichen Fähigkeit des Neokortex-Nervennetzes, um verfügbare Zusammenhänge in Elementgruppen wahrzunehmen, ist das Folgende, es war eine Weile Gegenstand vieler Gespräche im Internet:

“Ncah eneir Sudite der Uinervtäist Cmabrigde ist es nhict wiecthg, in weleher Rheigenofle die Bcuhsatebn in eenim Wrot sheten. Whctiig ist nur, dsas der etsre und der lzttee Bcuhsbate am reigichtn Ort snid. Der Rset knan ein teloats Druhcenineadr sien und Sie keönnn es tozrtedm permobolls lseen. Deis legit daarn, dsas der msiccelnhhe Gsiet nhcit jdeen Bhcusbetan für scih lesit, sderonn das Wrot in snieer Giehtasemt.”

Die Tatsache, dass die Gruppen von Buchstaben klar durch Leerzeichen getrennt sind (was unseren Neocortex darauf hinweist, dass sie "Wörter" in einem Satz sein können) und dass sie durch ihren ersten und letzten Buchstaben klar abgegrenzt sind (was das Netzwerk sofort auf die wenigen wahrscheinlichsten Lösungen für jedes Wort verweist), bewirkt, dass das Netzwerk automatisch die wahrscheinlichste Kohärenz für jede Buchstabengruppe in Abhängigkeit des Kontexts wählt, der klarer und klarer wird als die Entschlüsselung des Satzes voranschreitet.

Außerdem können wir feststellen, dass, wenn eine dieser Buchstabengruppen vorgeschlagen wurde, ohne die anderen zu erwähnen, die Information, dass es sich möglicherweise um ein Wort in einem Satz handelt, viel weniger offensichtlich ist, und es kann dann sogar völlig unverständlich bleiben.

In Wirklichkeit sind neuronale Netzwerke in der allgemein verständlichen Bedeutung des Wortes keine Computer, sondern Korrelatoren. Dies bedeutet, dass sie Informationen verarbeiten, indem sie gleichzeitig die Datenelemente in einer beliebigen Datenmenge auf der Eingabeschicht korrelieren, wodurch bewirkt wird, dass jegliche Kohärenz oder Muster, die in den Eingangsdatenelementen vorhanden sein könnten, an der Ausgabeschicht verfügbar werden. Es versteht sich von selbst, dass in dem Eingangssatz mindestens eine Kohärenz vorhanden sein muss, damit das Netzwerk es erkennen kann. Tatsächlich sind neuronale Netzwerke nicht funktionell in der Lage etwas in Datenelementsätzen zu erkennen, die an sich keine Muster enthalten [11].

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Natürlich erfordert konzeptuelles Denken und Selbstbewusstsein weit mehr als nur die Wahrnehmung von Zusammenhängen, die der visuelle Kortex in der Umgebung wahrnimmt. Tatsächlich erfordert dies die koordinierte Integration der gesamten Sammlung von Zusammenhängen in Echtzeit, die sich aus den Sinneswahrnehmungen, Emotionen und Körperbewegungen des Individuums ergeben.

Wie Chauchard so gut formuliert in Bezug auf die Neocortex-Ausgabeschicht und die damit verbundenen Zusammenhänge:

"Uns ist nur dieser koordinierte Satz bewusst. Wir kennen nicht die Details aller ankommenden Signale [von den Sinnen], sondern nur die globale Interpretation, die einzig und allein von Bedeutung ist. Die primären zerebralen Interpretationsaufgaben sind unbewusst" ([12], S. 59).

Die unbewussten "Interpretationsaufgaben", die Chauchard erwähnt, beziehen sich natürlich auf den automatischen Kohärenzidentifizierungsprozess, der innerhalb der Dicke der 4 inneren Neokortexschichten stattfindet, wenn sich die Eingangssignale von der Eingangsschicht zur Ausgangsschicht ausbreiten.

Das Verständnis von der Arbeitsweise neuronaler Netze, bestätigt diese Feststellung vollständig, da es uns physisch unmöglich ist, sich der einzelnen Signale bewusst zu werden, die die Neocortex-Eintrittsschicht von den Nervenenden erreichen. Nur die resultierenden globalen Kohärenzen, die auf der Ausgabeschicht verfügbar werden, können möglicherweise unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Zu diesem Zweck wird der Neokortex in ein Mosaik von Regionen unterteilt, jeder eine sehr genaue Aufgabe zugewiesen. Jeder dieser Bereiche besitzt dieselbe phänomenale Korrelationskraft wie der visuelle Kortex, den wir gerade wahrgenommen haben.

Auch wenn die intellektuelle Überlegenheit unserer Spezies gegenüber allen anderen lebenden Spezies keinen Zweifel aufkommen lässt, sind die Gründe für diese Überlegenheit nicht notwendigerweise offensichtlich und immer noch Gegenstand heftiger Diskussionen.

Jedoch, die Evolution der Arten in Richtung Komplexifizierung gibt uns eine eindeutige Aussage, zumindest auf neurophysiologischer Ebene, eines der Hauptgründe für diese Überlegenheit der Menschheit. Es bezieht sich auf das Aussehen, mit der ersten hominiden Art (*homo habilis* und dann *homo erectus*), von zwei neuen Bereichen in einer der Hemisphären des Gehirns, Bereiche die in keiner anderen Spezies existieren, nicht einmal in denjenigen, die uns am nächsten liegen, und das erreichte nach heutigem Kenntnisstand nur bei *Neandertalern* und *Homo Sapiens* seine volle Entwicklung. Sie sind der Broca-Bereich und ein großer Teil des Wernicke-Bereichs, die genetisch angelegt sind zur Unterstützung der artikulierte Sprache beim Menschen ([8], S. 122).

Wie Pavlov bemerkte, diese neueste Entwicklung des Evolutionsprozesses hat somit den genetischen Code unserer Spezies verändert um sicherzustellen, dass unser Neokortex diese Strukturen entwickelt die zur Unterstützung der artikulierte Sprache erforderlich sind ([2], S. 256).

Wir werden nun die zwei Hauptaspekte der unglaublichen neurolinguistischen Struktur erforschen, die innerhalb dieser verbalen Bereiche von Geburt an unter dem Druck der Art und Weise, wie Sprache gelernt wird, sich progressiv entwickelt. Ein außergewöhnliches metaphorisches virtuelles mehrdimensionales Labyrinth, in dem unser Bewusstsein endlos zirkuliert, jeden "Raum" den es besucht intensiv "beleuchtend", während unsere

Aufmerksamkeit sich konzentriert, und von dem wir mehr erraten, als wir deutlich wahrnehmen... die zahlreichen Durchgänge die in alle Richtungen zu führen scheinen.

Die Funktion jeder Hemisphäre

Wie vorab erwähnt, das Aussehen und die Entwicklung der verbalen Gebiete von Broca und Wernicke, kommt nur in einer der beiden Hemisphären des Gehirns vor. Diese asymmetrische Entwicklung ermöglicht der nonverbalen Hemisphäre, die gleiche allgemeine Struktur zu erhalten wie in der Spezies bevor unserer.

Diese Hemisphäre behält daher im Allgemeinen ihre übliche Funktion zum Speichern der gesamten Sammlung von Sinneswahrnehmungen, Sequenzen nicht verbaler Ereignisse usw. die dieselbe Art von nonverbalem Denken unterstützen die auch charakteristisch ist für übergeordnete Spezies die uns nahe stehen. In unserem Fall jedoch, bietet die beträchtlich erhöhte Dichte des Neokortexes im Vergleich zu anderen Spezies, eine unendlich bessere Qualität des nonverbalen Denkens ([4], S. 119)

Es wurde festgestellt, dass der von Dubois ermittelte *Kephalisierungskoeffizient* beim Menschen im Vergleich zum Menschenaffen viermal so hoch ist, und es wurde auch festgestellt, dass 33 genetisch programmierte Zellpartitionen erforderlich sind, um ein menschliches Gehirn aufzubauen, im Vergleich zu nur 31 für Anthropoide ([12], S. 92)

Das Bewusstsein, das wir von unseren Sinneswahrnehmungen haben führt schließlich zu einer zerebralen Strukturierung spezifischer Abdrücke welche diese Gegenstände und Ereignisse in unserem Bewusstsein darstellen und ersetzen, und das wird der Gedanke oder die Idee die wir von diesen Objekten haben..

"Denken ist, zerebrale Bilder zu assoziieren (hier ist dem Wort "Bild" eine allgemeine Bedeutung gegeben, die über den bloßen Blick hinausgeht), die durch das Lernen aus unseren Sinneswahrnehmungen erstellt werden, das kann durch Vorstellung heraufbeschwört werden, und das ist so zu einem inneren Code geworden, einer autonomen Weise in der unser Gehirn verwendet werden kann " ([4], S. 121).

Paul Chauchard, 1960

Es ist diese Form des nonverbalen Denkens dass Pavlov "*das erste Signalisierungssystem*" nannte. Überlegene Tiere besitzen nur diese Denkweise, jedoch auf einer mehr elementaren Ebene. Die verbale Hemisphäre sorgt in ihren Teilen dafür, dass die nonverbalen "Bilder" der gegenüberliegenden Hemisphäre organisiert und generalisiert werden.

"Es war Pavlov der zeigte, dass Sprache eine Folge der menschlichen zerebralen Komplexität ist und dass es die Überlegenheit und Spezifität des menschlichen Gehirns im Vergleich zum Tiergehirne objektivierte. Er empfand die Sprache als eine besondere Art von bedingten Reflexen, ein zweites Signalisierungssystem, das erste seiend das der Gnosis und der Praxis des direkten Denkens durch Bilder.

Jedem Bild wird durch Erziehung mit seiner verbalen Bezeichnung ersetzt. Da sie alles benennen, anstatt Bilder zu verknüpfen, können Menschen die entsprechenden Namen direkt verknüpfen, welches ein geeigneteres System ist, um die Abstraktionsfähigkeiten des menschlichen Gehirns vollständig zu erweitern" ([4], S. 122).

Paul Chauchard, 1960

Funktionelle Asymmetrie

Im Gegensatz zum Zustand der Asymmetrie, der die Hemisphären des Menschen charakterisiert, haben Untersuchungen von Hamilton eindeutig eine absolute chirale Symmetrie der zerebralen Hemisphären von Rhesusaffen gezeigt. Das heißt, dass zwischen beiden Hemisphären weder einseitiges Auswendiglernen noch irgendein Fähigkeitsunterschied, weder in der Leistung noch in der Leichtigkeit des Trainings, festgestellt werden konnte. Dies führte dazu, dass er 1977 zu dem Schluss kam, dass das Gewicht aller experimentell gesammelten Daten die Theorie bestätigt, dass es keine Spezialisierung auf eine Hemisphäre bei Rhesusaffen gibt [14, 15].

Ab 1999, wurde keine andere erschöpfende Studie für andere Affen- oder Affenarten vorgelegt, aber der Großteil der verfügbaren Informationen deutet darauf hin, dass sie im Allgemeinen beidhändig sind und keine manuellen Präferenzen festgestellt wurden.

So, allem Anschein nach, wären wir die einzige Spezies, die eine solche Asymmetrie der Hemisphären besitzt. Diese Einzigartigkeit wird auch durch die Tatsache bestätigt, dass keine andere Spezies eine artikulierte Begriffssprache besitzt. Alle Aspekte dieser Asymmetrie werden von Eccles in seinem großartigen Buch "Évolution du cerveau et création de la conscience" ([8], S. 263) deutlich hervorgehoben, das eine unbezahlbare Referenzquelle für den Großteil der durchgeführten Forschung zu den verschiedenen Aspekten der neurolinguistischen Evolution des menschlichen Gehirns ist.

Die hemisphärische Asymmetrie ist hauptsächlich charakterisiert durch die Lokalisation der linken Parietal-, Temporal- und Frontallappen (die rechten Lappen für etwa die Hälfte der Linkshänder, die etwa 10% der Gesamtbevölkerung ausmachen) breiter Gebiete, die in der Produktion und Erfassen der Sprache spezialisiert werden, also hauptsächlich die Wernicke und Broca Gebiete.

Obwohl die entsprechenden Spiegelbereiche der gegenüberliegenden nonverbalen Hemisphäre scheinbar keine funktionale Rolle bei der Sprachproduktion spielen, wurde beobachtet, dass parallel zu dieser Produktion ein bedeutender Aktivitätsgrad vorwiegend im Bereich der Spiegelbereiche auftritt.

Diese parallele Funktion der Hemisphären wird durch die außergewöhnliche Entdeckung von Goldman und Nauta im Jahre 1977 perfekt erklärt [16], welche zeigt, dass der menschliche Neokortex in ein Mosaik von Modulen unterteilt ist die praktisch voneinander isoliert sind, und die grundlegenden Elemente der funktionellen Struktur des Neokortex ausmachen. Jedes dieser Module besteht aus einer begrenzten Anzahl von eng miteinander verbundenen Neuronen, nur wenige Axone davon würden auf benachbarte Module projizieren, aber der Großteil der Axone geht durch den Corpus Callosum und verbindet sich im Allgemeinen (aber nicht immer) mit einem ähnlichen Modul welches symmetrisch in der gegenüberliegenden Hemisphäre liegt ([8], S. 269).

Levy bemerkte 1974, dass sich jede Seite des Gehirns anscheinend damit beschäftigt, kognitive Aktivitäten auszuführen, die logisch miteinander unvereinbar, aber komplementär sind. Er kam zu dem Schluss, dass, während die rechte Hemisphäre eine räumliche Synthese ausführt, die linke Hemisphäre eine zeitliche Analyse durchführt. Er kam auch zu dem Schluss, dass die rechte Hemisphäre die visuellen Ähnlichkeiten ohne Bezug auf konzeptuelle Ähnlichkeiten wahrnimmt, während die linke Hemisphäre das Gegenteil tat. Er kam auch zur gleichen Schlussfolgerung wie Pavlov und Chauchard, dass die rechte Hemisphäre sensorische Wahrnehmungen in Form von Bildern kodiert, während die andere sie in Form verbaler Beschreibungen kodiert ([17], S. 121-83).

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Diese Lateralisierung und Spezialisierung der verbalen Bereiche sind genetischen Ursprungs. Die Bildung der Sprachbereiche im Gehirn beginnt bereits vor der Geburt ([8], S. 118), und obwohl beide Hemisphären Akteure bei der Ausarbeitung der Sprache sind [18], erwirbt die linke Hemisphäre (die rechte, in 5% der Bevölkerung) nach und nach das Übergewicht für Sprache, die durch ihre genetische Veranlagung begünstigt wird. Dieser Verlagerungsprozess endet normalerweise im vierten oder fünften Jahr der Kindheit [19].

Der Grund, warum diese Regionen die Fähigkeit besitzen, alle Sprachen zu lernen, liegt darin begründet, dass die Neuronen dieser Regionen bei der Geburt nur schwach miteinander verbunden sind und dass der Großteil des verbalen synaptischen Netzwerks jedes Individuums sich spezifisch strukturiert, je nach den Besonderheiten der gelernten Sprache oder Sprachen, und unter dem Druck dieses Lernens während des Zeitraums, in dem der größte Teil dieser synaptischen Konstruktion auf natürliche Weise für alle Individuen vorkommt. Das heißt, während der optimal günstigen Zeit zwischen der Geburt und dem Alter von ungefähr 7 Jahren, dh dem Alter, in dem die vollständige Myelinisierung dieser Bereiche genetisch ausgelöst wird, und auch während der Pubertät ([4], S. 41).

Es wird beobachtet, dass Kinder bereits in den ersten Lebensmonaten kontinuierlich ihre Phonationsorgane ausüben und lernen, dieses Organ zu verwenden, das die komplexesten motorischen Koordinationssequenzen erfordert ([8], S. 101). Auch wenn die hemisphärische Asymmetrie und die Veranlagung, Sprachen zu lernen, genetischen Ursprungs sind, hängt die volle Entwicklung der betroffenen Gebiete vollständig von den Umweltbedingungen ab ([20], S. 78). Es wurde schlüssig gezeigt, dass, wenn die Sprachgebiete nicht vor der Pubertät genutzt werden, sie ihre Lernfähigkeit verlieren [21] und ([8], S. 112).

Flechsich entdeckte bereits 1920, dass die Broca-Wernicke Gebiete die letzten waren, die vollständig myelinisierten. und dass diese Myelinisierung erst nach der vollen dendritischen Entwicklung dieser Gebiete auftritt, welches mit dem Ende der Kindheit zusammenfällt [22] ([8], S. 121).

Es wurde auch von Chauchard bestätigt, dass das menschliche Gehirn vollständig entwickelt ist, das heißt, dass es ein komplettes neuronales Netzwerk darstellt, wenn Kinder das ungefähre Alter von 7 Jahren erreichen ([4], S. 45), was bedeutet, dass die Entwicklung der verbalen Bereiche von den Umweltbedingungen abhängt. Um eine optimale Entwicklung dieser Bereiche zu erreichen, ist es zwingend erforderlich, dass alle Aspekte des verbalen Ausdrucks, das heißt auditive Erkennung, Lesen und Schreiben, zumindest zu einem Niveau der Nutzbarkeit vor diesem kritischen Alter beherrscht werden, weil alles darauf hinweist dass, wenn eine ausreichende Beherrschung eines dieser Aspekte in der Kindheit nicht abgeschlossen ist, dieses später schwieriger zu erwerben ist ([4], S. 52).

Dies ist der Grund, warum Kinder, die das Glück hatten, vor dieser Myelinisierungsfrist lesen gelernt zu haben, mit größerer Wahrscheinlichkeit eine Vorliebe für das Lesen entwickeln und sich schließlich bewusst werden, dass sie dadurch Zugang zum gesamten Wissen der Menschheit haben.

In Anbetracht der bestätigten Beobachtungen von Lenneberg [21] in Bezug auf die Folgen einer Vernachlässigung der Verwendung der verbalen Bereiche im Aufbau, da die verbalen Bereiche bei der Geburt kaum miteinander verbunden sind trotz des Vorhandenseins ihres vollen Komplements von Neuronen, wenn man bedenkt, dass das synaptische Netzwerk sich von Geburt an während der gesamten Kindheit vollständig entwickeln, es besteht kein Zweifel, dass ihre Organisation stark beeinflusst wird durch die Art und Weise, in der die verschiedenen Aspekte der Sprache erworben werden.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Es ist folglich sicher, dass jede Versäumnis, der verschiedenen verbalen Bildungen auf das Niveau der Nutzbarkeit während der aktiven Netzaufbauphase in der Kindheit durchzuführen, einen deutlichen Einfluss auf die Dichte des Netzwerks hat, welches direkt mit diesen Aspekten der Sprache verbunden ist, die nach Chauchard direkt mit dem Grad der Intelligenz welches vom Individuum erreichbar wäre verbundene ist.

"Sobald das normale Alter für die Entwicklung der verbalen Bereiche überschritten ist, wird ein solches Training schwierig.

Das Grundgesetz der Entwicklung des Gehirns, dh die Möglichkeit, später ein völlig normales Gehirn zu besitzen, das mit allen menschlichen Fähigkeiten ausgestattet wird, setzt voraus, dass die Reifung des Gehirns immer in einer Umgebung stattfindet, nicht nur physisch, sondern auch kulturell und affektiv, das wird es begünstigen. Nichts kann zu früh getan werden, aber schnell wird es zu spät" ([4], S. 52).

Paul Chauchard, 1960

Struktur der verbalen Hemisphäre

Untersuchen wir jetzt die allgemeine Organisation der verbalen Bereiche.

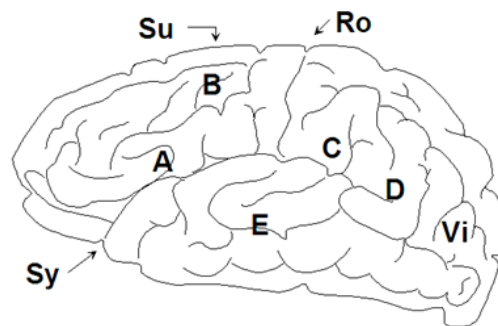


Abbildung 1: Die verbalen Bereiche des Neokortex.

Die Stelle im Neokortex, in der die Bewegungssequenzen gespeichert werden, die von den Phonierungsorganen ausgeführt werden müssen, um jedes Wort auszusprechen, ist das *Broca-Gebiet* ([Abbildung 1], A) (auch als *Brodmann-Zonen 44 und 45*, 1909 bezeichnet). Es stellt einen weiten Bereich des linken Präfrontallappens dar, der sich unmittelbar vor dem motorischen Zentrum der Stimmgebung befindet, direkt über dem Sulcus lateralis ([Abbildung 1], Sy). dass Chauchard auch das *Zentrum der verbalen Artikulation* benennt ([8], S. 110) ([4], S. 110).

Diese Lokalisierung ist eine etablierte Tatsache, weil unglückliche Unfälle, die eine Zerstörung dieses Gehirnbereichs verursachen, systematisch dazu führen, dass die Opfer praktisch nicht sprechen können, obwohl ihre Fähigkeit, zusammenhängend Wörter zu verstehen, zu lesen und zu schreiben, nicht betroffen ist. Chauchard lokalisiert das *Zentrum der Schreibpraxis* etwas höher ([Abbildung 1], B), irgendwo in der *Brodmann-Zone 4*, gegenüber dem Motorzentrum der oberen Gliedmaßen ([4], S. 110) ([5], S. 48)).

Der Bereich, in dem die synaptischen Abdrücke jedes Wortes im linken Temporallappen erzeugt werden, ist ebenfalls bekannt. Es ist das *Wernicke-Gebiet* (*Bodmann-Zonen 39 und 40 sowie Teile der Zonen 21, 22 und 37*, 1909). Chauchard unterteilt das Wernicke-Gebiet in drei Unterbereiche: 1- *das sensorische Sprachzentrum* ([Abbildung 1], C) (*Brodmann-Zone 40*), 2- *das Lesezentrum* ([Abbildung 1], D) (*Brodmann-Zone 39*) und 3 - *das Wörter*

Hörzentrum ([1], E) (*Teile der Brodmann-Zonen 21, 22 und 37*). Die verbalen Bereiche sind auch in Referenz [6] zusammengefasst.

Die synaptischen Netzwerke dieser Gebiete wachsen und verbinden sich im Kindesalter in Abhängigkeit von der Intensität, mit der das Kind die verschiedenen Aktivitäten ausübt, die es unterstützt. Eine zufriedenstellende nachfolgende Strukturierung ist danach auch möglich, jedoch mit grösserer Schwierigkeit, hauptsächlich durch intensives Training der synaptischen Struktur, die während der aktiven Kindheitsphase aufgebaut wurde.

Jedes verbale Impressum im Wernicke-Gebiet ist auf der synaptischen Ebene 1) mit der Reihenfolgen der im Broca-Gebiet gespeicherten Phonationsbewegungen verbunden, die ausgeführt werden muss, um das entsprechende Wort auszusprechen verbunden; 2) zu der im Schreibzentrum gespeicherten Bewegungsfolgen, die zum Schreiben des Wortes erforderlich ist; 3) zu ihrem Aufdruck im Lesezentrum; 4) zu ihrem Aufdruck im Hörzentrum; 5) und schließlich zu all den verschiedenen Aspekten der Erinnerungen, die zu jedem Wort mit der Zeit assoziiert wurden, die als nonverbale Bildabdrücke im Spiegel-Wernicke-Bereich in der gegenüberliegenden Halbkugel gespeichert sind.

Für Gehörlose, die Gebärdensprache oder Lippenlesen lernen, ist dies natürlich das Zentrum des Sehens das ist sozusagen in „Input“ mit den verbalen Bereichen verbunden, um erkannte signierte Wörter an dieses Zentrum weiterzuleiten. Für diese Personen sind die Bewegungszentren, die die Arme, Hände und Finger steuern, in „Ausgabe“ mit den verbalen Bereichen verbunden, wenn sie die Gebärdensprache lernen. Für normal hörende Personen und auch für bestimmte Gehörlose sind die Bewegungszentren des Mundes, der Zunge, der Stimmbänder usw. in „Ausgabe“ mit dem Zentrum des verbalen Denkens verbunden.

Für Blinde, die Braille lernen, sind die Zentren, die den Berührungssinn in den Händen steuern, in „Eingabe“ mit den verbalen Bereichen verbunden, um zuzulassen, dass durch Berührung erkannte Wörter zu diesen Bereichen geleitet werden.

Die Lokalisierung der synaptischen Abdrücke, die jedem im Wernicke-Gebiet befindlichen Wort entsprechen, ist auch hier ziemlich sicher, weil zufällige Zerstörungen die in diesem Gebiet auftraten, immer dazu führten, dass die Subjekte nicht verstehen konnten, was sie lasen oder was zu ihnen gesagt wurde, während sie noch sprechen konnten (wenn das Gebiet von Broca nicht betroffen war), aber sagten nur absurde inkohärente Sätze, die völlig bedeutungslos waren ([8], S. 110).

Die bloße Tatsache, dass die gesamte Sammlung von synaptischen Wortabdrücken im Wernicke Gebiet separat etabliert wird während jedes Wort gelernt wird, scheint unzureichend um zu erklären wie sich die ganze Reihe von Wörtern miteinander verbinden lässt, um eine zusammenhängende globale Struktur zu schaffen, die uns erlauben würde mittels der Kombinierung dieser verbalen Abdrücke um zu denken, das heißt, indem man zusammenhängende Sätze formuliert.

Es ist in diesem Zusammenhang sehr interessant zu beobachten, dass es einen dritten Bereich gibt, der der Sprache gewidmet ist. Dieser spezielle Bereich befindet sich ganz oben in der *Brodmann-Zone 6* und wird als *ergänzender Motorikbereich* bezeichnet ([Abbildung 1], Su). Das Besondere an diesem Bereich ist, welches experimentell gezeigt wurde, dass es der erste Bereich ist, der aktiviert wird, wenn eine Person kurz davor ist zu sprechen ([8], S. 113).

Es scheint daher durchaus möglich, dass dieses Gebiet sozusagen der Gipfel der Struktur ist, der Ort an dem eine synaptische Verbindung mit den einzelnen verbalen Abdrücken des Wernicker Gebiets hergestellt wird, das würde erlauben, nach Belieben die Wörter zu

verbinden, die die Aufmerksamkeit der Person augenblicklich auf sich ziehen, entweder mündlich oder schriftlich auszudrücken, oder einfach um konzeptuell zu denken, ohne notwendigerweise die Phonierungspraxis des Broca-Gebiets zu aktivieren. Es ist daher nicht unmöglich, dass der Scheitelpunkt der gesamten neurolinguistischen Struktur, die wir weiter erforschen werden, genau hier liegen könnte.

Auf der anderen Seite scheint der Mechanismus, der die Aktion initiiert, durchaus in der Lage zu sein, synaptische Verbindungen zu den verschiedenen Aspekten der Erinnerungen herzustellen, die das Individuum versucht, in Richtung der Frontallappen zu korrelieren, von denen bekannt ist, dass sie in Aktion treten, wenn ein Individuum tief kognitiert.

Eccles offenbart, was experimentell bestätigt wurde, dass sich der Sitz des „Selbstbewusstseins“ in der Hemisphäre befindet, in der sich die Sprachzentren befinden. Folglich ist der Sprung sehr klein, um zu der Schlussfolgerung zu gelangen, dass sogar das "Selbstbewusstsein" ein Ergebnis der Existenz der neurolinguistischen synaptischen Struktur sein kann, die sich unter dem Einfluss des Sprachenlernens entwickelt. In seinem Buch "*Le langage et la pensée*" [5] untersucht Chauchard die verschiedenen Aspekte des Selbstbewusstseins in Bezug auf die Sprache.

Künstliche neuronale Netzwerke

Ein ausführlich dokumentiertes Beispiel der Schwierigkeiten beim Unterrichten künstlicher neuronaler Netze findet sich in Kapitel 17 von Andersons ausführlicher "Introduction to Neural Networks" [9], in dem ein detaillierter Versuch dokumentiert wird, Rechenoperationen einem künstlichen neuronalen Netz zu unterrichten. Man beachte, dass in dieser Referenz die "Bild" -darstellung als "Analoge" -darstellung bezeichnet wird, während die entsprechende "Wort" -darstellung als "Symbolische" -darstellung bezeichnet wird.

Die Parallele zwischen künstlichen neuronalen Netzwerken und dem menschlichen Neokortex oder "das denkende Netzwerk", um Chauchard zu zitieren, ist wichtig zu berücksichtigen, da das Lernen durch den Menschen und durch künstliche neuronale Netzwerke in beiden Fällen durch Training erfolgt. Die Schlussfolgerungen, die aus der Art und Weise, wie künstliche neuronale Netzwerke in dieser Hinsicht funktionieren, gezogen werden können, werden es uns ermöglichen, die Funktionsweise unserer eigenen Denkprozesse besser zu verstehen.

Künstliche mehrschichtige neuronale Netzwerkcomputer sind in der Öffentlichkeit sowie in der Wissenschaftsgemeinde allgemein nicht sehr bekannt, wo häufig Verwirrung zwischen echten künstlichen mehrschichtigen neuronalen Netzwerken und den von Programmen simulierten neuronalen Netzwerken besteht, die auf herkömmlichen linearen Computern ausgeführt werden können. Dafür gibt es viele Gründe. Erstens sind sie sehr schwer herzustellen, aber das größte Hindernis ist die Tatsache, dass sie im Gegensatz zu neuronalen Ein- oder Doppelschichtnetzen nicht auf herkömmliche Weise programmiert werden können.

Daher werden sie nicht sehr häufig verwendet und die komplexeren Modelle trotz sporadischer Spitzenforschung der letzten 60 Jahre immer noch als Laborkuriositäten betrachtet werden. Es sind Versuche, Computer zu bauen, die Probleme auf die gleiche Weise lösen können wie wir Menschen.

Wie zuvor erwähnt, ist es unmöglich, sie wie herkömmliche Computer zu programmieren. Das ist was sie so unpraktisch macht. Hunderte von Stunden des Trainings können erforderlich sein, um sie zu trainieren, einige Probleme zu lösen. Die Art der

Schwierigkeiten, auf welche die Ausbilder stoßen, sind von der derselben Natur wie die Schwierigkeiten auf die man trifft wenn man Kinder unterrichtend, aber bis zur Grenze vergrößert [9].

Was uns ermöglicht, eine kohärente Lösung für ein gegebenes Problem zu finden, ist die Verwendung von Logik. Selbst wenn wir eine Menge von Elementen betrachten, in denen mehr als eine Teilmenge identifiziert werden kann, verwenden wir Logik, um die am besten geeignete Teilmenge auszuwählen, die im Kontext verwendet werden soll. Diese Logikebene wird durch einfache Präferenz gesteuert, was bedeutet, dass wir einfach "fühlen", dass innerhalb des durch den Kontext festgelegten Referenzrahmens eine gegebene Teilmenge für den Zweck besser geeignet ist. Das ist, wo künstliche Netzwerke unheilbar im Bezug auf uns behindert sind.

Da sie nicht lebendig sind, haben sie keine Gefühle, und obwohl sie Zusammenhänge in Datensätzen genau wie wir leicht wahrnehmen, können sie nicht selbst bestimmen, welcher Zusammenhang in einem Datensatz am besten geeignet wäre wenn mehr als eine möglich ist. Der Begriff von "Präferenz", also ob eine gegebene Teilmenge im Kontext "befriedigender" oder "gefälliger" erscheint, ist ein Prozess der bisher nicht in künstlichen neuronalen Netzwerken programmiert werden konnte.

Eine enttäuschende Überraschung der ersten Forscher war die Entdeckung dass künstliche mehrschichtige neuronale Netze völlig unfähig sind selbst die rudimentärsten logischen Überlegungen auszuführen. Dies macht es ihnen unmöglich, Antworten auf Probleme zu finden, die wir selbst noch nicht verstanden und gelöst haben, bevor sie darauf trainiert werden können, diese Antworten zu erkennen.

Sie müssen sozusagen "von Hand" geführt werden, um zu lernen, die bevorzugte Kohärenz zu wählen, ansonsten neigen sie dazu, die erste Kohärenz zu liefern, die sie wahrnehmen, ob sie nun die beste, oder überhaupt angemessen ist oder nicht.

Was es möglich macht sie zu benutzen, trotz dieses Handicaps, ist, dass, wenn Daten an der neuralen Eingangsschicht bereitgestellt werden immer eine kohärent gewählte Datenteilmenge, selbst wenn sie ungeeignet sein mag, an der neuronalen Ausgangsschicht bereitgestellt wird und dass das Netzwerk durch erzwungene Anleitung und Wiederholung unterrichtet werden kann, um schließlich immer die Art der Untermenge zu wählen die es wiederholt gelernt hat zu wählen, dank einer großen Entdeckung von Donald Hebb darüber, wie bevorzugte synaptische Wege durch Stärkung etabliert werden können mittels anhaltender wiederholter Anwendung im Neokortex [10] und ([6], S. 640).

Um ein mehrschichtiges neuronales Netzwerk zu trainieren, muss der "Trainer" auf ganz besonderer Weise vorgehen. Zuerst, wird er eine Reihe von Datenelementen zur Verfügung stellen, die untersucht werden müssen, er analysiert dann das Ergebnis, das von der neuralen Ausgangsschicht erhalten wird. Verschiedenartige Techniken sind ausgearbeitet worden, um Nervennetzwerke zu richtigen Lösungen zu leiten. Alle diese Techniken implizieren eine schrittweise Anpassung der Daten, die wiederholt der Eingangsneuralschicht zugeführt werden [9].

Irgendwann kommt dann ein Punkt, an dem das trainierte Netzwerk immer die richtige Antwort gibt. Dieses Netzwerk kann jetzt dazu verwendet werden, um Probleme einer bestimmten Art zu lösen und wird in befriedigender Weise jeweils eine passende Antwort geben.

Spracherwerb in der frühen Kindheit

Schauen wir uns zusammenfassend an was die Forschung in künstlichen mehrschichtigen neuronalen Netzwerken uns gelehrt hat.

- 1- Wenn Gruppen von Elementen zur neuronalen Eingabeschicht bereitgestellt werden, wenn irgendeine Übereinstimmung oder Ähnlichkeit irgendwelcher Art zwischen einigen Elementen der Gruppe besteht, wird die verwandte Teilmenge zur neuronalen Ausgangsschicht bereitgestellt.
- 2- Wenn in einem gegebenen Eingabedatensatz viele Kohärenzen möglich sind, können die möglichen Kohärenzen jeweils nur einer nach der anderen auf der neuronalen Ausgangsschicht bereitgestellt werden.
- 3- Die Kohärenzen können in Bezug auf mehr als ein Kriterium ausgewählt werden.
- 4- Der Prozess der Auswahl der am besten geeigneten Kohärenz um komplexe Probleme zu lösen, muss zwingend von "etwas" geleitet werden.

Mit Hinblick auf den menschlichen Neocortex sind wir natürlich mit den gleichen Problemen konfrontiert, da wir uns hier mit den grundlegenden Eigenschaften aller mehrschichtigen neuronalen Netzwerke beschäftigen.

Es wurde bei kleinen Kindern beobachtet, dass ihre Emotionen in dieser Hinsicht der erste "Leitfaden" ist, der dieselbe Funktion für das Kind erfüllt, wie die des "Trainers" für künstliche neuronale Netzwerke. Dieses Training beginnt für jedes Kind zu einem sehr frühen Zeitpunkt. Ihre unmittelbaren körperlichen Bedürfnisse, wie Hunger, Unbehagen, Schmerz und Vergnügen, bilden das Bezugssystem, in dem ihre "Präferenzen" im Zusammenhang stehen.

Chauchard lokalisiert die Quelle der Emotionen des Individuums sehr genau im Hypothalamus ([20], S. 62). In diesem Teil des Gehirns, den er als Sitz des "Bio-Bewusstseins" bezeichnet, ist die gesamte Sammlung von biologischen Signalen integriert, die von anderen Teilen des Körpers kommen, und dann auf der Eingabeschicht des Neokortex als Gefühle des Wohlbefindens oder des Unbehagens erscheinen. Die Signale, die als normale organische Bedürfnisse erkannt sind werden beim Erreichen der Ausgabeschicht des Neokortex als unterschiedlich angenehm interpretiert, aber was als unangemessen oder gefährlich erkannt wird, wird in verschiedenem Ausmaß als unangenehm empfunden.

"Hier gibt es einen besonders gut entwickelten Aspekt des Bio-Bewusstseins das seine Bedeutung durch die Tatsache zeigt, dass der Neokortex kritische Informationen abrufen, die erforderlich sind, um das wahre Bewusstsein zu erreichen und die Mittel, um es zu einer existentiellen und organischen Realität zu machen. Dass wir kein Objekt sind, das mit kalter Vernunft beobachtbar ist, sondern eine lebendige und fühlende Realität, schulden wir vor allem dieser hypothalamischen Integration" ([20], S. 63).

Paul Chauchard, 1958

Alle Sinneseindrücke die Kinder fühlen, werden durch diese angenehmen / unangenehmen Eindrücke, die aus dem Hypothalamus stammen, gefärbt, die der Eingabeschicht seines Neokortex zugeführt und in Form von Erinnerungen gespeichert werden, um sie mit anderen Informationen zu vergleichen.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Die Eindrücke der Sinne und die inneren Signale seiner physiologischen Bedürfnisse machen ihn auf seine ersten "Informationen" aufmerksam: Empfindungen des Hungers, nass zu sein, zu lange in derselben Position verharren oder überhaupt in einer körperlich unangenehmen Position zu sein, ein Geräusch zu hören, vor dem er Angst hat usw.

Wenn sich Kinder aus irgendeinem Grund nicht gut fühlen, kommen ihre Emotionen ins Spiel und sie reagieren auf natürliche Weise, indem sie weinen oder ihren Schmerz schreien. Im Laufe der Zeit werden Sequenzen von Ereignissen, die oft genug wiederholt werden, ihre Aufmerksamkeit erregen und eines Tages wird das "Licht" gewissermaßen zum ersten Mal eingeschaltet. Sie verstehen plötzlich, dass es ihr Weinen und Schreien war, das dazu führte, dass "jemand" kam und tat, was nötig war, damit sie sich wieder gut fühlten. Sie haben gerade ihre erste Verbindung zwischen Ursache und Wirkung hergestellt!

Alle Eltern haben irgendwann gemerkt dass ihr Kind gelegentlich scheinbar ohne Grund zu weinen oder zu schreien begann, da sie keine andere Ursache identifizieren konnten als die zu sehen, ob jemand kommen würde. Die ersten logischen Verhaltensmuster traten gerade auf. Ab diesem Zeitpunkt ist der Fortschritt konstant.

Natürlich ist es unabdingbar, dass die Reaktionen und das Verhalten der Eltern in Bezug auf die Aufforderungen des Kindes kohärent und logisch bleiben. Andernfalls kann das Kind verwirrt werden, was eine gesunde Entwicklung in Richtung Gelassenheit und Selbstkontrolle anstatt zu fördern, nur behindern kann.

Im Laufe der Tage und Wochen wird das Kind immer erfahrener, wenn es darum geht, neue Informationen auszuwerten und eigene Schlussfolgerungen zu ziehen. Nach und nach entdeckt das Kind, wie es auf Situationen reagieren soll, um die Ergebnisse zu erzielen, die am befriedigendsten sind. Seine natürliche Logik passt sich allmählich an, bis sie sehr zuverlässig wird. Diese Verfeinerung wird für alle Kinder auf dieselbe Weise bewirkt. Deshalb wird diese natürliche Logik "Gemeinsinn" genannt, denn es ist eine gemeinsame Referenz für alle ([7], Kapitel "*What is logic*").

Wir haben gerade den Grund dafür identifiziert, warum künstliche mehrschichtige neuronale Netze unfähig sind um zu lernen zu bewerten. Da sie nicht lebendig sind, können sie sich weder gut noch schlecht fühlen, und haben deshalb keinen Referenzrahmen zur Verfügung, der benötigt wird um den Prozess der Informationsbewertung selbst zu leiten. Folglich können sie nicht "den ersten Schritt machen" welcher darin besteht bewusst zu werden, dass bestimmte Schlussfolgerungen "vorteilhafter" sind in Bezug auf "Bedürfnisse die erfüllt werden müssen", im Gegensatz zu lebenden mehrschichtigen neuronalen Netzwerken dessen Überleben vom Wohlergehen des Körpers abhängt, zu dem sie gehören.

Wenn das Kind wächst, wird es immer deutlicher verstehen, wie aus jeder Situation in Bezug auf seine Umwelt und andere Personen die vorteilhaftesten Schlussfolgerungen gezogen werden können. Es engagiert sich natürlich in Aktivitäten, die es bevorzugt, weil diese Situationen es am meisten befriedigen.

Es wird seine neu erworbene und noch etwas rudimentäre natürliche Logik verwenden, dh seine zunehmende Fähigkeit, Informationen "in Bezug auf ein zu erreichendes Ziel" auszuwerten, um Situationen bestmöglich zu nutzen, insofern es ein Maß an Kontrolle über sie gewinnt.

Dieses Selbsttraining, das zum Erlernen natürlicher Logik führt, geht folglich der Spracherfassung voraus. Tatsächlich ist es gerade dieses Training, Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung immer leichter wahrzunehmen, welcher der Funke sein wird der die

glorreiche verbale Explosion einleitet, die bald seinen Neokortex überwältigen wird, und ihn in einer Weise strukturiert, die kohärentes Denken ermöglicht.

Die ersten bedeutenden Worte

In den ersten Monaten nach der Geburt üben Kinder ständig ihre Stimmorgane aus und versuchen, die Geräusche zu imitieren, die sie hören ([8], S. 101).

Wir werden uns nicht mit der Zeit beschäftigen, in der sich das Kind artikuliert, indem es Laute oder Worte imitiert, ohne sie zu verstehen. Irgendwann wird das Kind sein erstes bedeutungsvolles Wort aussprechen: "Papa", "Mama", "Apfel" usw., dessen volle Bedeutung ihm völlig klar geworden ist. An diesem Punkt seiner Entwicklung hat das Kind endlich verstanden, dass bestimmte Geräusche, die von einer Person erzeugt werden, die sich um seine Bedürfnisse kümmert, immer mit bestimmten Objekten verbunden sind.

Von diesem Moment an wird der Fortschritt schnell sein. Kinder benötigen jedoch oft eine Bestätigung. Der Strudel neuer nonverbaler Eindrücke, die ständig hereinkommen, und die Geschwindigkeit, mit der die synaptischen Verbindungen zwischen den Eindrücken, die durch diese Eindrücke erzeugt werden, und ihrer immer größer werdenden Sammlung bedeutungsvoller Wörter hergestellt werden, neigen dazu, sie etwas unsicher über die Bedeutung zu halten, die sie bereits mit ihrem etablierten Wörterpool verbunden haben.

Sie werden bestimmte Wörter oft etwas fragend wiederholen, um von ihren Eltern eine Bestätigung zu erhalten. Jedes neue Objekt, das einem bereits benannten und bekannten Objekt ähnelt, wirft Fragen oder Befragungen auf, bis es wieder sicher ist, dass es mit demselben Wort benannt werden kann.

Natürlich fragen sie nach dem Namen eines neuen Objekts, das seine Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Die Entstehung der Generalisierungsfähigkeit

Nach und nach wird die gesamte Sammlung der nonverbalen Eindrücke von Kindern in sich schlüssiger strukturiert, als das immer komplexere Vokabular, mit dem sie ihre verschiedenen Aspekte benennen, bewirkt, dass diese "Objekte" in verschiedene Kategorien umgruppiert werden. Diese "Fähigkeit zum Generalisieren", die in separaten Referenzen gründlich analysiert wird [13, 23] und welche die Grundlage des konzeptuellen Denkens ist, nach und nach zu wirken beginnt, und zur amüsierten Überraschung seiner Eltern beginnt das Kind seine ersten indirekten Schlussfolgerungen zu ziehen und zu formulieren. Seine ersten Schlussfolgerungen sind oft völlig falsch, aber der Prozess ist jetzt in Betrieb.

Es ist diese Verallgemeinerungsfähigkeit, diese Generalisierungsfähigkeit, die Kindern erlaubt zu beginnen Dinge auf die gleiche Weise wie Erwachsene zu verstehen. Da das Kind viel weniger Informationen als Erwachsene zur Verfügung hat, können seine Schlussfolgerungen, obwohl immer logisch, offensichtlich nur aus dem sehr begrenzten Wissenspool getroffen werden, den es kennt.

Wenn einige der Schlussfolgerungen eines Kindes aus unserer Sicht falsch sind oder von der Realität getrennt erscheinen, kann dies nur der Fall sein, weil seine Informationen unvollständig oder sogar falsch sind. Es ist unsere Verantwortung das Kind richtig zu informieren.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Das Vorhandensein dieser frisch ausgereiften Generalisierungsfähigkeit beruht ausschließlich auf dem Vorhandensein eines Netzwerks synaptischer Verbindungen die sich in seinem Gehirn entwickeln, und diese nicht-verbalen synaptischen Prägungen progressiv verbinden, welche seine Erinnerungen (oder "Bilder") der Objekte oder Ereignisse sind und die von den Wörtern die er jetzt verwendet, um darüber zu sprechen und nachzudenken.

Diese Fähigkeit wird es ihm schließlich ermöglichen, selbst zu verstehen, dass ein Tier, das es zum ersten Mal sieht (z. B. eine neue Rasse von Hund), ein Hund ist, weil es ihm gelungen ist zu verstehen, und den Satz von Eigenschaften richtig zu identifizieren die nur Hunde besitzen. Im Zweifelsfall wird es fragen.

Je weiter es fortschreitet, desto mehr wächst sein Wortschatz und desto leichter wird es ihm, die neuen Eindrücke der Außenwelt zu verstehen, von denen es Kenntnis erhält, weil diese neuen Eindrücke immer häufiger mit zuvor gespeicherten Impressionen übereinstimmen, dass es bereits benannt und besprochen hat oder einfach darüber nachgedacht hat.

Nach und nach wird es feststellen, dass Haustiere und Menschen, die es "mag", länger bei ihm bleiben, wenn es "nett" zu ihnen ist. Dann beginnt es gelegentlich, diese "geliebten" Wesen sozusagen in seinen "inneren Kreis" zu eingeschlossen, was bedeutet, dass es mit Situationen experimentieren wird, in denen seine Schlussfolgerungen und sein Handeln auch andere Wesen als sich selbst begünstigen, was seine ersten Schritte in Richtung auf altruistischem Verhalten sind.

Seine Fähigkeit, Situationen zu bewerten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, wird durch die Wiederholung und Korrektur der Methode, die es an jede Art von Situation anpasst, und innerhalb des begrenzten Rahmens, in dem es sie ausübt, immer verfeinert, das ist, um sich selbst zu fördern und die wenigen Wesen, mit denen es gerne zusammen ist, wird diese Fähigkeit immer zuverlässiger.

Diese Art von "Erfahrungen" entwickeln daher seine Fähigkeit, "gute Ergebnisse" in Bezugssystemen zu erzielen, die nur das Kind selbst oder einige wenige ihm nahe stehende Wesen umfassen.

Eine andere Art von Aktivität, die für alle Kinder normal ist, ist das Spielen. Spiele aller Art spielen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der logischen Denkfähigkeit junger Kinder.

Alle diese Spiele, deren Gegenstände und Umstände unendlich variieren können, versorgen es mit wiederholten Kontakten mit allen möglichen Problemen, die gelöst werden müssen, und insbesondere mit Situationen, die Lösungen erfordern, an denen es nicht beteiligt ist, wie Rätsel, die es ihm ermöglichen, sich mit abstrakten Themen zu beschäftigen.

Imaginäre Situationen, in denen es Schauspieler wird oder nicht, und die auch imaginäre Charaktere beinhalten, die es nie sieht, die es jedoch berücksichtigen muss, wie beispielsweise die Zahnfee, helfen dem Kind dabei, Situationen zu lösen, die immer komplexer werden, in einer immer größer werdenden Vielfalt von Referenzrahmen.

Obwohl das heranwachsende Kind ein Meister des eigentlichen logischen Denkprozesses wird, wird es nicht von selbst lernen, dass geprüft werden muss, ob alle Elemente, auf die es seine Argumente stützt, gültig sind. Es wird weder selbst lernen, die Bezugsrahmen eindeutig zu identifizieren, innerhalb derer die Argumentation erfolgen soll, noch wird es lernen, das zu erreichende Ziel innerhalb eines solchen Bezugsrahmens eindeutig zu definieren, was dazu führen kann, dass es falsche Entscheidungen trifft, selbst wenn es das richtige Wissen besitzt.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Diese anderen Aspekte des formalen Logikprozesses, die wir weiter untersuchen werden, müssen ihm beigebracht werden. Das heißt, es ist notwendig, ihm direkt zu lehren, dass es die Gültigkeit von Elementen überprüfen muss, auf die es seine logischen Überlegungen stützt, und die Bezugsrahmen klar zu definieren, innerhalb derer es eine gegebene Situation "analysieren" möchte, bevor es seine Wahl einer möglichen Lösung trifft.

Einer der wichtigsten Aspekte der verbalen Nachhilfe des Kindes betrifft die Frustrationen, die es möglicherweise empfindet, da die Sammlung seiner bisherigen Erfahrungen aufgrund seines jungen Alters eher begrenzt sind. Wahrscheinlich hätte es keine früheren Möglichkeiten gehabt, viel zu analysieren und zu lernen, wie es sich in Bezug auf jede Art von frustrierenden Situationen verhalten muss, mit denen es später mit zunehmendem Alter konfrontiert wird.

Hier muss klar zwischen echten Frustrationen und "Pseudo-Frustrationen" unterschieden werden, das heißt, die subtilen Versuche, die das Kind von Zeit zu Zeit unternimmt, um zu testen, "wo die Grenzen liegen", die er oder sie nicht mit dem einen oder dem anderen seiner Eltern überschreiten darf.

Es ist durchaus möglich, im Falle einer echten Frustration, dass keine Verbindung zwischen dieser neuen nervigen nonverbalen Erfahrung und der Sammlung von Eindrücken, dass es bereits auf der verbalen Ebene in seinen Gedanken in Verbindung gebracht hat, hergestellt wurde.

Die einzig wirklich effiziente Möglichkeit des Kindes, diese Verbindungen herzustellen, ist sein Problem erfolgreich verbal zu erklären. Dies wird natürlich zunächst schwierig sein, da bisher keine verbale Verbindung zwischen seinen Gefühlen und dieser besonderen Art von Ereignis hergestellt wurde. Es wird ihm nicht leicht fallen, die richtigen Worte zu finden, um zu erklären, warum es traurig und frustriert ist.

Es ist daher notwendig, das Kind zu befragen, die Angelegenheit mit ihm zu diskutieren und die verschiedenen Aspekte des Problems im Hinblick auf seine Antworten zu erläutern. Wir müssen mit ihm nachdenken (ihm nicht sagen, wie es denken soll) und Ideen austauschen, damit es den richtigen Wortschatz erhält das ihm erlauben wird, die notwendigen Verbindungen auf der verbalen Ebene leichter herzustellen. Wenn seine Emotion berechtigt ist, muss ihm das gesagt werden, damit es nicht verwirrt wird, und wenn möglich müssen die Eltern die Ursachen ansprechen, die nicht unter der Kontrolle des Kindes liegen.

Je gründlicher diese Erlebnisse verbal mit einem Kind erforscht werden, desto dichter wird das Netzwerk aus kohärent strukturierten Verbindungen seines Gehirns, und desto mehr wird es ihm gelingen, mit neuen Situationen erfolgreich umzugehen, die ähnlich mit den bereits untersuchten Fällen sind, und je gründlicher diese Erfahrungen mit einem Kind verbal erforscht werden, je dichter wird das Netzwerk zusammenhängender strukturierter Verbindungen seines Gehirns, und desto mehr kann es erfolgreich mit neuen Situationen umgehen, die den bereits untersuchten Fällen ähneln.

Paradoxerweise, trotz der unangenehmen Natur frustrierender Erfahrungen, sind sie wahrscheinlich das mächtigste Werkzeug, das Eltern und Erziehern zur Verfügung steht, weil ihre Erkundung es den Kindern zu lernen ermöglicht echte soziale Interaktionsprobleme zu lösen.

Die innere Struktur des menschlichen Neocortex

Nun, da wir gesehen haben, wie Kinder ihre ersten Schritte unternehmen, um die Welt zu verstehen, mit der sie interagieren, und bevor wir die Art und Weise untersuchen, in der sie geführt werden müssen, um eine möglichst korrekte Wahrnehmung der Welt zu erlangen und lernen, zwischen Illusion und Realität klar zu unterscheiden. Wir werden uns näher mit der physischen Unterstützung des subjektiven persönlichen Realitätsmodells befassen, das jedes Kind gerade in seinen verbalen Bereichen konstruiert.

Wir werden hier nicht das erforschen, was wir "Bewusstsein" oder "Seele" nennen, oder welchen Namen man auch immer dem geben mag, das uns selbstbewusst macht. In diesem Zusammenhang ist Paul Chauchards Buch "*Physiologie de la conscience*" [12] eine hervorragende Referenz.

Dieses innere Modell der Realität, das jedes Individuum im Laufe seines Erwachsenwerdens aufbaut, kann unmöglich anders als subjektiv sein, da es einzig und allein aus den eigenen Wahrnehmungen der Person aufgebaut ist, was uns nicht daran hindert, es oft als objektive Realität zu betrachten. Die klare Unterscheidung, die zwischen jeder unserer individuellen persönlichen Meinungen und der objektiven Realität gemacht werden muss wird ausführlich behandelt in Referenz ([7], Abschnitt II).

Wie bereits erwähnt, ist der Neokortex eine äußerst komplexe Struktur, die noch nicht vollständig erforscht und verstanden wurde. Wir werden daher bequem auf der Ebene der allgemeinen Funktionsbeschreibung bleiben. Der menschliche Neocortex besteht aus etwa 14 Milliarden Neuronen, die in sechs recht regelmäßigen Schichten auf folgende Weise organisiert sind:

Eine Eingabeschicht, bestehend aus Rezeptorneuronen. Es besteht aus einzelnen lokalisierten Gruppen von Neuronen, durch die die Eindrücke der Sinne vom Neokortex empfangen werden, sowie Gruppen durch die unsere Emotionen, die im Hypothalamus entstehen, auch vom Neokortex empfangen werden. Der Rest dieser Eingabeschicht empfängt Signale, die vom Neocortex selbst stammen, der unzählige synaptische Rückwärtsverbindungen enthält, die aus tiefer liegenden Interkalärschichten oder sogar aus der Ausgabeschicht stammen, wodurch bereits verarbeitete Signalsätze möglich sind (automatisch erkannte Kohärenzen) wieder an der Eingabeebene einzuführen ([4], S. 88).

Vier interkalare Schichten, von denen wir annehmen können das sie Erinnerungen lagern sowie automatische Korrelationsprozesse durchführen.

Eine Ausgabeschicht, die Gruppen von psychomotorischen Neuronen umfasst, durch die "die Befehle" des Neokortex auf andere Teile des Gehirns und auf Teile des Körpers übertragen werden, und wo die kohärent aufgelösten Wahrnehmungen unserer Sinne und Schlussfolgerungen unseres "Denkens" für unser Bewusstsein zur Verfügung gestellt werden, um sich dessen bewusst zu werden.

Dieses vielschichtige Netzwerk ist der Sitz menschlichen konzeptionellen Denkens. Wie bereits erwähnt und von Chauchard stark betont, hängt die Rechenleistung von neuronalen Multilayer-Netzwerken nicht direkt von der Anzahl der Neuronen, aus denen sie bestehen, sondern von der Anzahl der synaptischen Verbindungen zwischen diesen Neuronen ab [4, 9].

Wenn man bedenkt, dass unsere Galaxie etwa 40 Milliarden aktive Sterne enthält, müssten wir 2.500 solcher Galaxien zählen, um eine Anzahl von Sternen zu erhalten, die der ungefähren Anzahl synaptischer Verbindungen in dieser äußeren Hülle des menschlichen Gehirns entspricht.

Oder, wenn wir der Ansicht sind, dass 100 Millionen Atome für eine Länge von 1 Zentimeter ausgerichtet sein müssen, müssen Atome über eine Länge von 10 Kilometern ausgerichtet werden, um eine äquivalente Anzahl von Atomen zu erhalten. Im Vergleich, lassen uns erwähnen, dass das komplexeste künstliche neuronale Netzwerk, das je gebaut wurde, ab 1998, etwa 1 Million Neuronen enthielt, die durch wenige Millionen Verbindungen miteinander verbunden waren.

Automatische anfängliche Kohärenzwahrnehmung und Wiedervorlage

Auf der funktionalen Ebene, in vereinfachter Weise, könnte angenommen werden, dass jedes Mal, wenn eine Reihe von Signalen an eine Anzahl von Neuronen der Eintrittsschicht des Neokortex eingegeben wird, sich die Interkalarschichten so verhalten, als würden sie die einfache folgende Frage beantworten : *"Gibt es Ähnlichkeiten zwischen Elementen in diesem Satz von Signalen?"*.

Im visuellen Bereich zum Beispiel, ermöglicht eine ähnliche Intensität benachbarter Signale nach einer Vielzahl von Kriterien offensichtlich eine Musteridentifizierung in den Eingangssignalen, wodurch kohärente Muster automatisch ausgewählt und auf der Ausgabeschicht bereitgestellt werden können.

Solche Muster scheinen an anderer Stelle in den nonverbalen Bereichen des Neocortex automatisch an die Eingabeschicht weitergeleitet zu werden, wodurch ein Vergleich dieses neuen Musters mit zuvor gespeicherten Mustern ermöglicht wird, was zu einer eventuellen "Erkennung" der Ähnlichkeit mit früheren Mustern führt sowie Assoziation mit diesem neuen Muster der "Reaktionen", die zuvor mit diesen gespeicherten Mustern verbunden waren.

In Bezug auf die verbale Identifizierung solcher Muster oder Ereignisse, vorausgesetzt dass bestimmte deskriptive Wortsequenzen oder einzelne Wörter mit einer Vielzahl von Intensitäten von Mustern oder Ereignissen assoziiert werden können, je nach Kontext, können viele "auf ersten Blick" zusammenhängende Beschreibungen automatisch beschworen werden, um ein neues oder wieder beurteiltes Muster oder Ereignis zu beschreiben.

In Anbetracht dessen, dass strukturell nur eine nach der anderen mögliche verbale "Beschreibung" zur Ausgabeschicht vorgelegt werden kann, müssen viele "Sweeps" im Allgemeinen freiwillig gemacht werden, wenn die Person die optimale "Beschreibung" dieses bestimmten nicht-verbalen Musters oder Ereignisses richtig identifizieren möchte.

Chauchards Forschungen zeigen, dass in einfachen neuronalen Netzwerken, wie den Reflexnetzwerken bei weniger entwickelten Tieren, das Eintreffen von sensorischen Botschaften in der Eingangsschicht die direkte Aktivierung spezifischer Motoneuronen bewirkt. Aber im Falle des menschlichen Neokortex sind jedoch die Vielzahl der Rezeptoren der Eintrittsschicht, die ununterbrochen mehrere Wahrnehmungen von den Sinnen und vom Hypothalamus erhalten, nicht direkt mit den Motoneuronen der Ausgangsschicht verbunden, aber aktivieren stattdessen dauerhaft das komplexe interkaläre Netzwerk in seiner Gesamtheit ([4], S. 84-91).

Diese sensorischen Botschaften werden in unzähligen synaptischen Schaltkreisen innerhalb des Neokortex frei zirkulieren, ohne notwendigerweise an Motoneuronen gerichtet zu sein. Eine solche direkte Aktivierung von Motoneuronen wird dann nur in bestimmten "Notfällen" wie Verbrennungen oder Nadelstichen auftreten, und dies erst, nachdem die

entsprechende Reaktion gelernt wurde. Ansonsten werden die psychomotorischen Neuronen nur dann aktiviert, wenn wir es wollen.

Chauchard schlussfolgerte, dass der Neocortex nach seiner Aktivierung nicht mehr ständig mit sensorische Botschaften versorgt werden muss, um weiter operieren zu können. Es kann autonom weiterarbeiten, weil es sich aufgrund seiner internen Struktur, die Feedback-Links enthält automatisch Reize zuführen kann, welche das Ergebnis des kohärenten Denkprozesses sind. Jede Schlussfolgerung, die wir aus unseren Überlegungen ziehen, wird auf diese Weise automatisch zur Eingabeschicht des neuronalen Netzes zurückgeschickt und kohärent in die vorhandene neurolinguistische Struktur integriert, und somit, wie jede andere Information die aus unseren Sinneswahrnehmungen und Emotionen integriert wurde, zur Erinnerung verfügbar bleibt.

Eine Abnahme der Anzahl der Sinnesbotschaften, die von den Sinnen kommen und Tiere zum Schlafen bringen, ermöglicht Menschen, wenn sie dies wünschen, sich in ihren Gedanken zu vertiefen, anstatt in den Schlaf zu fallen.

Nach Belieben, und ohne von eingehende Sinneswahrnehmungen angetrieben zu werden, können wir auch unsere Motoneuronen aktivieren, um Aktionen auszuführen, die nicht reflexartig sind. Die hohe Komplexität des Interkalary-Netzwerks in Verbindung mit dem Vorhandensein der Feedback-Links ermöglicht uns daher nicht die Sklaven des Reflexverhaltens noch von der Ankunft ständiger Sinnesbotschaften zu sein.

Es gibt viele Arten von Neuronen, aber im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass Rezeptorneuronen vom "granularen" Typ sind, während motorische Neuronen, das heißt Sender-Neuronen, vom "pyramiden" Typ sind. Es kann auch angenommen werden, dass sich im Neokortex Granularenschichten mit pyramidenförmigen Schichten abwechseln.

Motoneuronen einer gegebenen Schicht können daher einen Teil ihrer Ausgangssynapsen mit den Eingängen einer der granularen Schichten verbinden, die ihrer eigenen Schicht vorangehen, und verbinden nicht notwendigerweise alle ihre Synapsen mit den Eingängen der folgenden Neuronenschicht. Dies erklärt, warum ein sensorischer Eindruck auf der ersten Eingabeschicht nicht automatisch eine Reflexaktion durch die letzte Motoneuronenschicht führt.

Dies erklärt auch, warum Neugeborene gegenüber ihrer Umwelt so machtlos sind. Praktisch kein Verhalten ist angeboren in Bezug auf die Reaktionen, die sie in Bezug auf die sensorischen Eindrücke haben sollten, abgesehen von einigen grundlegenden genetisch programmierten Reflexen wie dem automatischen Lidverschluss. Sie müssen lernen, auf absolut alles zu reagieren.

Infragestellung

Wie bereits erwähnt, das Problem durch die Tatsache verursacht, dass so viele mögliche "verbale Beschreibungen" Kandidaten auf den ersten Blick sind um ein gegebenes nonverbales Ereignis oder eine Kohärenz zu beschreiben, wird leicht zu umgehen durch freiwilliges erneutes Einreichen der zu beschreibenden Kohärenz zur Eintrittsschicht des Neokortex. Es ist genau das Vorhandensein der rückwärtssynaptischen Verbindungen, die ein wesentlicher Bestandteil des Netzwerks sind, der diesen Wiedervorlageprozess erlaubt, das neigt sogar dazu, automatisch zu werden, sobald das verbale Wiedervorlagenmuster freiwillig festgelegt wurde, angesichts der physischen Präsenz der dann verstärkten Wiedervorlagepfade.

Aber weil wir bewusst denken, werden wir jedes Mal, wenn eine unserer Schlussfolgerungen sinnvoller erscheint als andere zuvor gezogene und integrierte Schlussfolgerungen, dazu neigen sicher zu sein, dass diese neue Schlussfolgerung die bestmögliche ist, was dazu führen kann, dass der Infragestellungsmechanismus für diese bestimmte Schlussfolgerung unwiderruflich blockiert wird.

Anstatt natürlich erneut infragegestellt zu werden, wenn neue Informationen möglicherweise eine Neubewertung rechtfertigen könnten, wird diese Schlussfolgerung tendenziell so wie sie ist in das subjektive neurolinguistische Realitätsmodell des Individuums integriert, unabhängig davon, wie groß seine Nähe zur objektiven Realität ist. Tatsächlich können große Abschnitte jedes unserer persönlichen Modelle allmählich von der richtigen Beurteilung abdriften, bis sie einer Person eine ziemlich verzerrte Darstellung einiger Aspekte der Realität vermitteln.

Damit der "Wiedervorlagemechanismus" optimal funktioniert, müssen wir uns dieser völlig natürlichen, aber ständig bedrohenden Hemmungstendenz bewusst werden. Das heißt, wenn wir wirklich die Schlüsse ziehen wollen, die gezogen werden sollten um sich vollständig mit der Realität zu verbinden, ist es wichtig, dass wir systematisch unsere Schlussfolgerungen in Frage stellen, auch wenn wir uns ihrer Gültigkeit sicher sind. Dies ist der Preis, den wir zahlen müssen, um sicherzustellen, dass unsere endgültigen Schlussfolgerungen in jedem Fall so nah wie möglich an der Realität liegen.

Dies ist der Grund, warum die Überlegungsmethoden, die Zweifel und Infragestellung beinhalten, der Menschheit in der Vergangenheit so vorteilhaft waren. Denken wir nur an die herausragenden Entdeckungen, die viele bekannte Skeptiker der Vergangenheit gemacht haben, wie Sokrates, Platon, Descartes, Newton, Einstein usw. [1]. Wie wir gerade gesehen haben, ist unser Gehirn biologisch und funktionell so strukturiert, optimal auf diese Weise zu funktionieren.

Natürlich steht es jedem frei, dies zu tun oder nicht, da wir die volle Kontrolle über den Prozess haben. Es bleibt uns immer frei, unsere bisherigen Schlussfolgerungen zu überdenken oder nicht, durch Verwendung unserer Erinnerungen und unseres Vorstellungsvermögens, um eventuelle Missverständnisse oder falsche Schlussfolgerungen, die wir in der Vergangenheit als angemessen angesehen haben könnten, zu revidieren, oder nicht, und möglicherweise zu korrigieren oder nicht.

Wir können auch neue Konzepte entwickeln, indem wir Schlussfolgerungen aus den Zusammenhängen ziehen, die wir wahrgenommen haben, und prüfen, welche Auswirkungen diese neuen Schlussfolgerungen auf die gesamte Reihe von Schlussfolgerungen haben, die wir zuvor gezogen haben, da wir diese neuen Schlussfolgerungen bewusst auf der Eingangsschicht erneut einspeisen können. Dieser Prozess, den wir nach Belieben wiederholen können, steht vollständig unter unserer Kontrolle. Wir haben es zur Verfügung, wenn wir es wünschen.

Es ist jedoch ziemlich schwierig ohne Visualisierung, über ein so abstraktes Konzept wie die verbale Identifikation nichtverbaler Ereignisse oder abstrakter Begriffe zu sprechen. Folglich, um leichter dieses so abstrakte Konzept zu greifen, lassen Sie uns mit diesem Konzept einige symbolische Bilder zuordnen, das wird es substantieller machen.

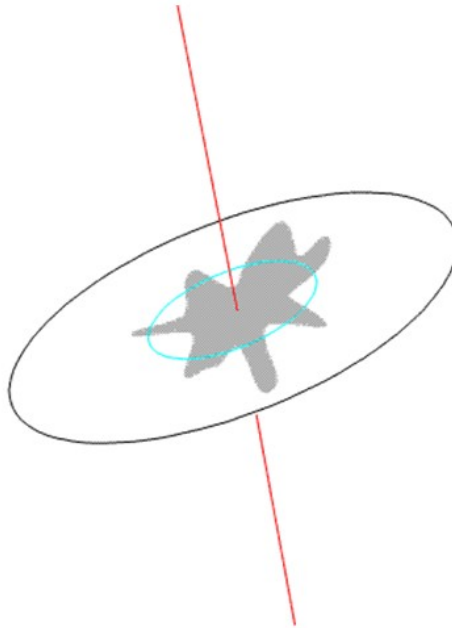


Abbildung 2: Symbolische Darstellung der verbalen Identifikation von nonverbalen Ereignissen oder abstrakten Begriffen.

Lassen Sie uns alle Datenelemente (bekannt und unbekannt) eines nicht-verbalen Ereignisses durch ein gewöhnliches weißes Blatt Papier darstellen, wobei jedes Atom in dem Blatt ein bestimmtes Merkmal symbolisiert. Wenn wir uns vorstellen, dass dieses Blatt nur ein Atom dick ist und sich in alle Richtungen der Ebene bis unendlich erstreckt, können wir jetzt eine unendliche Anzahl von Atomen visualisieren, die der potenziell unendlichen Anzahl von Eigenschaften entspricht, die ein tatsächlich auftretendes Ereignis haben kann. Dieses unendliche Blatt wird in Abbildung 2 durch den großen Kreis dargestellt.

Da wir niemals die Gesamtheit dieser unendlichen Anzahl von Eigenschaften eines Objekts, eines Ereignisses, eines Konzepts oder einer Emotion wahrgenommen müssen zu haben, bevor wir dessen Natur objektiv verstehen können, wissen wir auch das für jedes Objekt, Ereignis, Konzept oder Emotion, über das wir nachdenken können, gibt es eine begrenzte Anzahl von Merkmalen, die ein objektives Verständnis seiner Natur ermöglicht [3] [23]. Der innere Kreis in Abbildung 2 repräsentiert diesen beschränkten Satz objektiver Merkmale, der die objektive Beschreibung und das Verständnis des Objekts, Ereignisses, Konzepts oder der betreffenden Emotion ermöglicht.

Dieser perfekte innere Kreis stellt folglich die vollständige Sammlung nachweislich gültiger Elemente dar, die alle anderen Elemente ausschließen, und die von Anfang an hätten berücksichtigt werden müssen, um sofort zur objektiven Schlussfolgerung zu gelangen, die der Realität tatsächlich entspricht.

Lassen Sie uns dessen bewusst sein, dass bevor eine Schlussfolgerung als perfekt passende Realität etabliert werden kann, wie das Endergebnis einer retrospektiven Analyse klar bestätigen könnte, war es uns unmöglich, im Voraus zu wissen, welche der Elemente, die wir in Betracht zogen, wirklich erforderlich waren, um sie zu erhalten. Ebenso einige wichtige Elemente, die hätten berücksichtigt werden müssen, möglicherweise nicht aufgenommen wurden, aus einer Reihe von Gründen, einschließlich nie darüber informiert worden zu sein.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Wenn wir also über ein bestimmtes Thema nachdenken, während wir verschiedenen logischen Leitfäden folgen, tastend nach einer gültigen Konklusion von der Analyse eines scheinbar dissoziierten Satzes von Elementen, das auf den ersten Blick relevant sein mag oder nicht, ist es praktisch unmöglich, dass wir in einigen Richtungen nicht zu tief graben würden, und in anderen Richtungen nicht tief genug graben würden, so dass einige Elemente, die außerhalb des Kreises hätten bleiben sollen, in den endgültig erhaltenen Satz aufgenommen werden, und dass andere, die innerhalb des Kreises hätten bleiben sollten, ausgeschlossen wurden.

Infolgedessen wurde der Satz von Elementen, der ursprünglich vor der nachträglichen Neubewertung beibehalten wurde, was zu der ersten Schlussfolgerung führte, die gezogen wurde und in eine bestimmte Richtung führte, kann nicht mit Sicherheit innerhalb eines solchen idealen Kreises eingeschlossen werden. In Bezug auf diesen perfekten inneren Kreis muss diese anfängliche Menge von Elementen, die anfänglich als gültig angenommen wird, stattdessen als innerhalb der unregelmäßigen grauen Form von Abbildung 2 umschrieben symbolisiert werden.

Diese Form symbolisiert, dass wir, während wir erst irgend ein Konzept (Objekt, Idee, Gedächtnis, Eindruck, komplexe Umstände usw.) untersuchen, momentan immer bildlich "im Dunkeln fischen", hier ein bisschen zu weit stoßend und dort nicht weit genug, bis genug Daten gesammelt wurden, um eine scheinbar realistische globale Kohärenz im Set wahrgenommen zu haben, aber eine Kohärenz, deren Gültigkeit vor rückwirkender Validierung nicht angenommen werden kann und darf.

Tatsache ist, dass wir solche vermutlich unvollkommenen Schlussfolgerungen oft in unserem persönlichen Realitätsmodell beibehalten und integrieren, ohne weitere Fragen zu stellen, da wir vor allem Kohärenz mögen und sogar der "Schein" einer Kohärenz dazu neigt, uns zu befriedigen.

Die unendliche Linie, die das Zentrum beider Kreise senkrecht durchdringt, repräsentiert die Korrelationsfähigkeit unseres Gehirns. Es wird senkrecht zum weißen Blatt dargestellt, um zu symbolisieren, dass sogar eines der am weitesten entfernten Atome auf dem unendlichen weißen Blatt sich immer noch in seiner direkten Sichtlinie befindet, wie weit es auch sein mag, und könnte in Betracht gezogen werden als möglicherweise zum inneren Kreis gehörend, was auch symbolisch bedeutet, dass nichts für unsere Verstandesfähigkeit unerreichbar ist.

Abbildung 3 präsentiert symbolisch eine beliebig große Menge der ersten verbalen Schlussfolgerungen, die unsere Analysen als gültig zu akzeptieren erklärt haben, vor irgendeiner retrospektiven Validierung über irgendwelche Probleme.

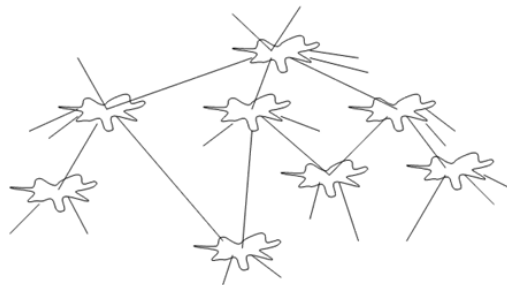


Abbildung 3: Darstellung der ersten kohärenten verbalen Schlussfolgerungen zu jedem Thema.

Beziehung zwischen der Verständnisfähigkeit und den verbalen Neocortex-Bereichen

Um den Stand dieser Schlussfolgerungen zu visualisieren in Bezug auf das, was sie idealerweise sein sollten, nachdem der Zyklus der Validierungen und Überprüfungen ausreichend oft durchgeführt wurde, um objektive Schlussfolgerung zu gewährleisten [3], verbinden wir sie nun mit den perfekten Kreisen, die die eingeschränkte optimale Menge von Elementen symbolisieren, die anfangs hätten in Betracht gezogen werden müssen, um die richtige Schlussfolgerung schon bei der ersten Überlegung zu erreichen (Abbildung 4).

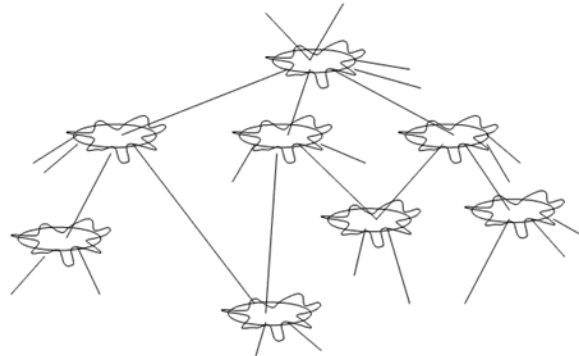


Abbildung 4: Darstellung der ursprünglichen Schlussfolgerungen im Vergleich zu den endgültigen objektiven verbalen Schlussfolgerungen.

Abbildung 4 macht nun klarer, dass einige Elemente des ursprünglich beibehaltenen Satzes möglicherweise außerhalb des Kreises liegen könnten, der den idealen Satz objektiver Elemente darstellt, ein Zustand, der nur bei nachfolgender Validierung jedes beibehaltenen Elements und anschließender erneuter Betrachtung des Satzes sichtbar wird und dass einige vielleicht wichtige Elemente möglicherweise überhaupt nicht berücksichtigt wurden.

Um die vollständige Sammlung unserer Schlussfolgerungen erneut anzupassen, und sie damit näher an die objektive Realität anpassen, ist alles was wir tun müssen, jeden nicht ganz vernünftigen Eindruck von Gewissheit zu überwinden, den wir über irgendeinen von ihnen haben könnten.

Der völlig natürliche Infragestellungsprozess den wir natürlicherweise besitzen, und den wir dazu neigen unwissentlich zu behindern, durch die Gewissheit einiger Schlussfolgerungen die wir aus den ersten Eindrücken gezogen haben, oder durch ungenügende Überprüfung und am wichtigsten, indem die Gültigkeit aller Elemente in der betrachteten Gruppe nicht bestätigt wird, wird automatisch wieder in Aktion treten, und unser Modell der Realität wird sich schrittweise entwickeln und damit immer näher dem Zustand anpassen, der symbolisch durch Abbildung 5 dargestellt ist.

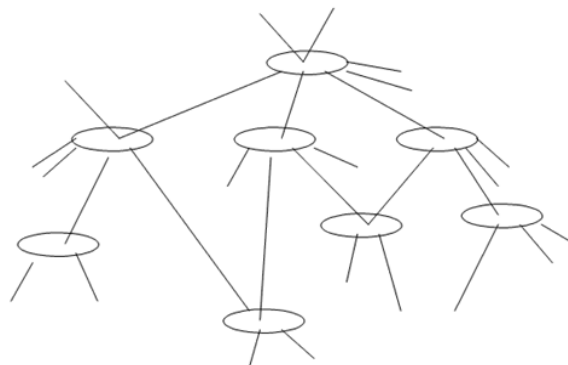


Abbildung 5: Darstellung der endgültigen objektiven verbalen Schlussfolgerungen.

Übernahme des Wiedereinreichungsprozesses

Wie zuvor erwähnt, werden der Ausgangsschicht des Neocortex automatisch Kohärenzen und Schlussfolgerungen aus der anfänglichen Verarbeitung von beliebigen Eingangssignalen bereitgestellt. Diese Eingangssignalsätze könnten vollständig aus elektrochemischen Signalen der ersten Ebene bestehen, z. B. vom visuellen Bereich, bis hin zu gemischten Sätzen von sehr abstrakten Begriffen, die im verbalen Bereich verglichen werden.

Der Prozess der Wiedereinreichung auf der Eingangsschicht von wahrgenommenen Kohärenzen scheint völlig automatisch zu sein und liegt außerhalb unserer Kontrolle in den Bildverarbeitungszentren, die anscheinend nur die automatischen Wiedereinreichungssequenzen mit einschließen, die erforderlich sind, damit verwendbare "Bildabdrücke" im Netzwerk gespeichert werden können, wo sie für unser "Bewusstsein" zur Verfügung stehen.

Dieser Prozess scheint auch in den verbalen Bereichen bis zu einem gewissen Grad völlig automatisch zu sein, aber wie wir gesehen haben, kann der Prozess zum Stillstand gebracht werden, wenn das Individuum sich einer bestimmten Schlussfolgerung sicher wird. Es ist jedoch möglich und relativ einfach, den verbalen Wiedereinreichungsprozess wie zuvor erörtert zu kontrollieren.

Der traditionelle Modus des linearen Denkens, bei dem es sich um ein Training handelt, der uns Zugang zu der für alle Fortschritte wesentlichen intellektuellen Strenge gibt ([23], Kapitel "*Einstein's Playroom*"), erfordert nur, dass alle Voraussetzungen, aus denen logische Argumente ausgeführt werden, zuvor als wahr verifiziert sind, was garantiert, dass die daraus resultierende Schlussfolgerung auch wahr ist.

Aber, die Logik die verwendet wird muss um Elemente in den Gruppen zu korrelieren, die in die Eintrittsschicht verbaler Bereiche eingespeist werden ([23], Kapitel "Definieren des Verständnisprozesses"), erfordert zusätzlich, dass der Referenzrahmen, in dem die einzelnen Gruppen enthalten sind, mit Hinblick auf das angestrebte Ziel klar definiert ist, und in jeder Phase des Korrelationsprozesses, die zur abschließenden Schlussfolgerung führen wird, gegebenenfalls erneut überprüft und gegebenenfalls neu definiert wird.

Die gesamte Sammlung von Links, die die verschiedenen Aspekte unserer Erinnerungen im Neokortex miteinander verbinden, unter dem Druck der Verwendung der Wörter, die es uns ermöglichen, darüber nachzudenken, und die wir in Betracht ziehen könnten, eine *hierarchische Indexierungsinfrastruktur durch Inklusion* zu sein ([13], Kapitel "*Hierarchical indexation infrastructure associative by inclusion*"), gibt uns Zugang zu allen Elementen des subjektiven Modells der Realität ([7], Abschnitt II), die jeder von uns seit seiner Kindheit aufgebaut hat. In dieser Linkstruktur aktiviert jeder Aspekt der Ideen, die verstanden wurden, eine Teilstruktur synaptischer Links, die die gesamte Sammlung von Elementen der Erinnerungen, die wir mit diesem Aspekt der Idee in Verbindung gebracht haben, in den Vordergrund unserer Aufmerksamkeit rücken kann.

Jede dieser Unterstrukturen ist selbst eine Struktur von Verbindungen, die durch Einbeziehung aller Elemente, mit denen eine ihrer Verbindungen verbunden ist, verknüpft. Dies ist anscheinend die einzige Möglichkeit, Daten in einem mehrschichtigen neuronalen Netzwerk zu indizieren. Die Anzahl der Ebenen, die eine solche Indexierungsstruktur haben kann, ist unbegrenzt, da die Ausgabeschicht des Neocortex Rückkopplungsverbindungen zu den vorhergehenden Schichten aufweist.

Wenn unsere Aufmerksamkeit auf den ungelösten Aspekt einer Idee gelenkt wird (Ref: Abbildung 3) und dieser ungelöste Aspekt unsere Aufmerksamkeit hinreichend auf sich zieht,

um diesen Aspekt zu bedenken, stellen wir uns Fragen, die Korrelationsprozesse auslösen ([23], Kapitel "*The Correlating Process*"). Das Ergebnis solcher Prozesse ist immer die eventuelle Wahrnehmung neuer Zusammenhänge oder "Antworten", die uns ein besseres Verständnis des zuvor unbestimmten Aspekts vermitteln, der unsere Aufmerksamkeit erregt hatte (Abbildungen 4 und 5).

Danach wird der bisher ungelöste Aspekt der Idee, der die Formulierung einer Frage verursacht hat, anstelle der Aktivierung der Frage, direkt die Menge der verstärkten synaptischen Verbindungen aktivieren, die zu den Elementen führen, deren Korrelation die Antwort auf die Frage lieferte.

Eine interessante Konsequenz der Selbstbefragung ist, dass, sobald eine Frage mental formuliert ist, immer ein Korrelationsprozess ausgelöst wird. Nach dem Auslösen, bleiben die Prozesse im Neokortex aktiv, auch wenn wir auf diese speziellen Themen nicht mehr achten und diskret im Hintergrund nach Hinweisen auf Elemente aufnahmebereit bleiben, die korrelieren, was zur Beantwortung der Frage beitragen kann ([23], Kapitel "*Initiating a correlating process*")

Es scheint auch, dass eine beliebige Anzahl derartiger automatischer Korrelationsprozesse von ebenso vielen klar formulierten Fragen initiiert werden kann und dass sie auf der Unterbewusstseinsebene aktiv bleiben, und im Hintergrund darauf warten Elemente zu korrelieren. Sie können für lange Zeiträume inaktiv bleiben, um auf fehlende Elemente zu warten, deren Wahrnehmung vom Ergebnis anderer ungelöster Korrelationen abhängt, oder über Erwerb von Wissen, dass das Individuum noch nicht erworben hat, oder in Ermangelung einer solchen Korrelation oder Anschaffung vielleicht nie gelöst werden.

Diese automatische Funktion ist der Ursprung unserer Intuitionen, die wir als unerwartete plötzliche Blitze des "Verstehens" zu Themen wahrnehmen, über die wir uns irgendwann in der Vergangenheit gewundert haben. Die auslösende Frage hat den Prozess möglicherweise lange vor der Bereitstellung der tatsächlich resultierenden Korrelation auf der bewussten Ebene gestartet, die erst dann auftreten kann, wenn der Satz progressiv zusammengesetzter zugehöriger Elemente ausreicht, um eine entsprechende Korrelation automatisch vom neuronalen Netzwerk auszulösen, was zu diesem plötzlichen "Verständnis Ereignis" führt.

Tatsächlich besteht der einzige Unterschied zwischen Intuition und bewusster Korrelation darin, dass eine Schlussfolgerung aus der Intuition das Endergebnis einer automatischen unterbewussten Korrelationssequenz ist, während eine durch die bewusste Korrelation erzielte Schlussfolgerung das Endergebnis einer freiwillig geführten Korrelationssequenz ist. In beiden Fällen ist jedoch eine nachträgliche Bestätigung der Gültigkeit der korrelierten Elemente erforderlich, um den Wert der Schlussfolgerung sicherzustellen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die synaptischen Abdrücke, die den betrachteten Elementen entsprechen, im Neokortex nicht physisch verschoben werden, sondern dass temporäre Verbindungen zu den Orten hergestellt werden, an denen sie physisch gespeichert werden. Diese Verbindungen scheinen nur für Elemente stärker und dauerhafter zu werden, die zu der Kohärenz gehören, die die Antwort auf die Frage darstellt, die den Prozess ausgelöst hat.

Wir werden nun eine Reflexionsmethode untersuchen, die für alle natürlich ist, weil sie ein grundlegendes Merkmal des Funktionierens von mehrschichtigen neuronalen Netzwerken ist, dh die automatische Wahrnehmung von Korrelationen, was diese auch immer sein mögen, in jeder Menge von Elementen, wenn auch nur eine solche Korrelation existiert.

Logisches Nachdenken durch Wahrnehmung von Korrelationen

Logisches Denken beinhaltet einen Prozess, bei dem ein Gedanke hinsichtlich der Elemente einer Menge zu einem verallgemeinernden Gedanken führt, der auf alle Fälle anwendbar ist, die dieselben Eigenschaften wie die Elemente der ursprünglichen Menge oder einer Teilmenge der ursprünglichen Menge haben.

Der Ausgangspunkt eines logischen Nachdenkens ist immer eine Kohärenz, die in einer Menge von Elementen, die betrachtet werden, wahrgenommen wird. Die logische Nachdenkmethode durch Wahrnehmung von Kohärenzen ermöglicht es, eine unbestimmte Anzahl von Elementen oder Prämissen zu berücksichtigen, wenn ein Satz von Elementen ausgewählt wird, die analysiert werden sollen.

Dieser Ansatz wurde aus den von Jean-Dominique Warnier [24, 25, 26] und Edsger W. Dijkstra [27] entwickelten Methoden für die strukturierte Mengenanalyse extrapoliert, da ihre Ansätze perfekt mit den Erkenntnissen von Hebb hinsichtlich der Funktionsweise von mehrschichtigen neuronalen Netzwerken übereinstimmen [10].

Die Entwicklung jeder logischen Sequenz muss streng den Kriterien der formalen Logik folgen ([23], Kapitel "Einstein's Playroom"), da ihre erfolgreiche Entfaltung zwingend einen Verweis auf mentale Bilder und verbale Beschreibungen bei jedem Schritt der Entwicklung erfordert, so dass das neuronale Netzwerk in beiden Gehirnhälften mit maximaler Effizienz arbeiten wird, welches eine Technik ist, die zum Beispiel durch das Erlernen der geometrischen Theoreme von Euklid beherrscht werden kann.

Definition einer Kohärenz durch Korrelationswahrnehmung:

Kohärenzkriterium: Kriterium, das einigen Elementen in einer Menge gemeinsam erscheint und das Extrahieren dieser Elemente ermöglicht, um eine Teilmenge zu bilden, die definitionsgemäß keine Ausnahme von diesem Kriterium aufweist.

Kohärenzen werden praktisch immer als Folge einer klar formulierten Frage wahrgenommen. Um ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen, muss diese Frage jedoch erst formuliert werden, in Bezug auf einen klar definierten Bezugsrahmen, in dem es gelten soll.

Die freiwillige verbale Einrichtung derartiger Referenzrahmen entspricht und verbessert die automatische kohärenzbestimmende Suche des neuronalen Netzwerk, nach Ähnlichkeiten zwischen den Datenelementen in der Eingangsschicht.

Definition des Bezugsrahmens eines Datenelementensatzes, der berücksichtigt werden soll:

Bezugsrahmen: Satz aller Merkmale, die allen Elementen eines zu betrachtenden Satzes gemeinsam sind.

Im Kontext, kann der Referenzrahmen, der bestimmt welche Elemente zu einer Gruppe gehören, auf zwei Arten bestimmt werden:

- 1- Auswahl von einer beliebigen Anzahl von Kriterien und anschließende Suche nach Elementen, die alle diese Kriterien erfüllen.
- 2- Berücksichtigung einer Menge von Elementen und Identifizierung aller Kriterien, die einer bestimmten Teilmenge dieser Elemente gemeinsam sind.

Die ursprünglichen Elementgruppen, die ausgewählt werden auf der Suche nach einer Schlussfolgerung die der Abbildung 3 entsprechen, kann immer dazu gebracht werden, sich in Richtung der endgültigen am stärksten eingeschränkten Menge objektiver Elemente zu entwickeln, die der Abbildung 5 entsprechen, welches erlaubt das Konzept das erforscht wird objektiv zu verstehen. Dies wird erreicht, indem die anfänglichen und die nachfolgenden Teilmengen so vielen Iterationen unterzogen werden, wie erforderlich sind, um diese äußerst beschränkte Zielmenge zu ermitteln, aus der objektive Schlussfolgerungen gezogen werden können.

Ein detailliertes Beispiel einer solchen Nachdenkenssequenz ist in Referenz [28] beschrieben. Tatsächlich führte dieses spezielle Beispiel zur Definition einer neuen Raumgeometrie [29, 30], die, sofern dies bestätigt wird, auch die Richtigkeit dieser Denkmethode bestätigen wird.

Schlussfolgerung

Objektive Realität ist das, was wirklich geschieht und deren unzählige Signale von unseren Nervenenden detektiert und der Eintrittsschicht unseres Neocortex zur Verfügung gestellt werden, und deren kohärente Interpretationen unserem Bewusstsein an seiner Ausgabeschicht bereitgestellt werden. Das heisst dass wir physiologisch nicht in der Lage sind, diese objektive Realität direkt zu beobachten.

Was jedes Individuum beobachtet, ist eher eine Art persönliches subjektives "Modell der Realität", das eine Zusammenstellung aller Kohärenzen ist, die er wahrgenommen hat und die er ständig wahrnimmt, in der Sammlung von Erinnerungen, die er seit seiner Geburt gesammelt hat.

In der Tat absolut alles, was wir zu wissen glauben, alles was wir glauben dass wir erfolgreich verstanden haben, alles was andere Menschen uns mitgeteilt haben, alles was wir lesen, und alles was wir fühlen, bildet die Gesamtheit der Informationen, mit denen wir keine andere Wahl haben als zu arbeiten. Wir haben einfach nichts anderes zur Verfügung, um die objektive Realität zu verstehen.

Wir benennen systematisch alle Aspekte dieser Rohdaten und stöbern endlos verbal in diesem Haufen von Informationen, die auf den ersten Blick unzusammenhängend sind, und suchen nach den verschiedenen Teilen des großen Puzzles. Jedes Mal, wenn wir glauben, dass wir einige Teile gefunden haben, die zusammen zu passen scheinen, bauen wir sie zusammen. Nach und nach entsteht ein immer kohärenteres Bild von dem, was sich in der Außenwelt abspielt, das unser persönliches Realitätsmodell darstellt. Kohärenz ist in der Tat unsere einzige Referenz, vielleicht sollten wir eher sagen, der einzige Leitfaden unseres Neokortexes.

Objektive Realität ist wirklich auftretende Ereignisse aller Art, Raum, der "gegenwärtige Moment", die stabilen Teilchen von denen Materie gemacht wird, Energie, und alles das mit diesen Elementen gebaut werden kann, vom einfachen Wasserstoffatom bis zur außergewöhnlichsten und komplexesten Struktur, die im Universum identifiziert werden kann, dh unserem Neokortex, der uns zu denken erlaubt und wird uns letztendlich erlauben wird, alles zu verstehen, wenn wir auf die richtige Weise fortfahren.

Literatur

- [1] Michaud A. (2016). *Intelligence and Early Mastery of the Reading Skill*. J Biom Biostat.
- [2] Pickenhein Lothar. (1998). *I. P. Pawlow - Gesammelte Werke - Über die Physiologie und Pathologie der höhere Nerventätigkeit*, Ergon Verlag, Germany.
- [3] [Michaud A. \(2016\). *Comprehension Process Overview*. J Biom Biostat 7: 317. doi:10.4172/2155-6180.1000317.](#)
- [4] Chauchard Paul. (1960), *Le cerveau et la conscience*, Les éditions du Seuil, France.
- [5] Chauchard Paul. (1956). *Le langage et la pensée*, Que sais-je #698, Presses Universitaires de France.
- [6] Shepherd Gordon M. (1994). *Neurobiology*. Third Edition. Oxford University Press. ISBN 0-19-508843-3.
- [7] [Michaud A. \(1999\) *A Future as an Heirloom*, SRP Books. Smashwords. ISBN 978-0-988-05273-4.](#)
- [8] John C. Eccles. (1994) *Évolution du cerveau et création de la conscience*, Flammarion, France.
- [9] Anderson James A. (1995). *An Introduction to Neural Networks*. The MIT Press. ISBN 0-262-01144-1.
- [10] Donald O. Hebb. (1949). *The Organization of Behavior*, Wiley, New York.
- [11] Jeannette Lawrence. (1990). *Untangling Neural Nets*, Dr. Dobb's Journal, April 1990
- [12] Chauchard Paul. (1963). *Physiologie de la conscience*, Que sais-je #333, Presses Universitaires de France.
- [13] [Michaud A \(2003\). *The Neurolinguistic Foundation of Intelligence*, SRP Books. Smashwords. ISBN 978-0-988-05271-0.](#)
- [14] Hamilton C. R. (1977) *Investigations of perceptual and mnemonic lateralization in monkeys*, in S. Harnad, R. W. Doty, L. Goldstein, J. Jaynes and G. Krauthamer's *Lateralization in the Nervous System*, New York, Academic Press, pp. 45-62.
- [15] Hamilton C. R. (1977) *An Assessment of Hemispheric Specialization in monkeys*, Ann. NY Acad. Sci. 299:222-32.
- [16] Goldman P.S. and Nauta W.J.H. (1977) *Columnar distribution of cortico-cortical fibres in the frontal association, limbic and motor cortex of the developing rhesus monkey*, 1977, Brain Res 122:393-413.
- [17] Levy Jerre. (1974). *Psychological Implications of Bilateral Asymmetry*, in S. J. Dimond and J. G. Beaumont. *Hemisphere Function in the Human Brain*, New York, Wiley.
- [18] Basser L. S. (1962) *Hemiplegia of Early Onset and the Faculty of Speech with Special Reference to the Effects of Hemispherectomy*, Brain, 85:427-60.
- [19] Kimura D. (1962) *Functional Asymmetry of the Brain in Dichotic Listening*, Cortex, 3:167-78.

- [20] Chauchard Paul. (1958) *Le cerveau humain*, Que sais-je #768, Presses Universitaires de France.
- [21] Lenneberg E. H. (1967) *Biological Foundations of Language*, New York, Wiley.
- [22] Flechsig P. (1920) *Anatomie des Menschlichen Gehirns und Rückenmarks auf Myelogenetischen Grundlage*, Leipzig, Thieme.
- [23] [Michaud A \(1997\). *Einstein's Operating System*, SRP Books, Smashwords. ISBN 978-0-988-05270-3.](#)
- [24] Warnier Jean-Dominique. (1981). *Logical Construction of Systems*,
- [25] Warnier Jean-Dominique. (1971). *Les procédures de traitement et leurs données*. Éditions d'Organisation.
- [26] Warnier Jean-Dominique. (1971). *Pratique de l'organisation des données d'un système*. Éditions d'Organisation.
- [27] Dijkstra, Edsger W. (1972). *Structured Programming*. Academic Press. ISBN 0-12-200550-3.
- [28] [Michaud A. \(1999\). *Theory of Discrete Attractors*, SRP| Books, Smashwords. ISBN 978-0-988-05272-7.](#)
- [29] [Michaud A \(2004\). *Expanded Maxwellian Geometry of Space*. 4th Edition, SRP Books, Smashwords. ISBN: 978-0-988-05274-1.](#)
- [30] [Michaud A. \(2016\). *Electromagnetic Mechanics of Elementary Particles*. Scolar's Press. ISBN 978-3-659-84420-1.](#)