

Bachelor eindscriptie: Cognitieve Kunstmatige Intelligentie (CKI)

De cognitieve revolutie en haar structuur.

Een wetenschapfilosofisch perspectief.

Naam: Pouysh Vafaie 3007308

Begeleider: Janneke van Lith

[2009]

Inhoudsopgave

Inleiding.....	3
Opbouw.....	4
Relevantie voor CKI.....	4
Hoofdstuk 1. Kuhn en Lakatos: wetenschappelijk vooruitgang.....	5
§1.1 Kuhn en de ontwikkeling van de wetenschap.....	5
§1.2 Lakatos en de ontwikkeling van de wetenschap.....	9
Hoofdstuk 2. Een korte geschiedenis van de Cognitieve Revolutie.....	13
§2.1 Introductie.....	13
§2.2 De revolutie.....	13
§2.3 Chomsky en de menselijke taal.....	15
Hoofdstuk 3. Analyse van de casus: Is de cognitieve revolutie terecht een wetenschappelijke revolutie te noemen?.....	16
§3.1 Was de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie in Kuhniaanse zin?	16
§3.2 Was de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie in Lakatosiaanse zin?	20
Hoofdstuk 4. Conclusie.....	22
Literatuurlijst.....	24

Inleiding

Over het algemeen wordt aangenomen dat er binnen de geschiedenis van de psychologie sprake is van een aantal revoluties welk vergelijkbaar zijn met de revoluties binnen de fysische wetenschappen (Baars, 1986). Historisch gezien worden twee revoluties als belangrijk beschouwd: de omverwerping van het mentalisme door het behaviorisme, en de omverwerping van het behaviorisme door het cognitieve model. In dit paper zal ik de tweede revolutie, welk als de cognitieve revolutie wordt aangeduid, bespreken.

Men moet niet vergeten dat de term revolutie meer kan zijn dan enkel een beschrijving van een intellectuele verandering in de geschiedenis van de wetenschappen. Het beweren dat een wetenschappelijke revolutie plaats heeft gevonden kan, bewust of onbewust, een effectieve retorische zet zijn vanuit de kant van de voorstanders van de 'revolutie'; met andere woorden, door te beweren dat een episode een revolutie in de wetenschappen is kunnen de voorstanders een grotere aanhang krijgen binnen de wetenschappelijke gemeenschap.

Omdat de cognitieve revolutie vaak vergeleken wordt met revoluties binnen de fysische wetenschappen, is het natuurlijk vanzelfsprekend dat we beginnen met het bestuderen van het concept "wetenschappelijke revolutie". Dit concept werd door Thomas Kuhn in de jaren 60 van de vorige eeuw op kaart gezet binnen de wetenschapsfilosofie. Hierna ontstonden verschillende theorieën over wetenschappelijke vooruitgang welk direct als reactie op Kuhn werden geformuleerd. De bekendste daarvan is Imre Lakatos's theorie over onderzoeksprogramma's. De onderzoeksvraag van dit paper is dan ook: Is de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie zoals dit voortvloeit uit de ideeën van Kuhn en Lakatos? Het doel van dit onderzoek is om te laten zien dat de cognitieve revolutie geen wetenschappelijke revolutie is in Kuhnianse of Lakatosiaanse termen.

Door de onderzoeksvraag te beantwoorden kunnen we kijken of de aanname, namelijk dat de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie is, correct is. Ongeacht of de cognitieve omwenteling in de jaren 40 en 50 van de vorige eeuw een revolutie te noemen is, is deze snelle omwenteling toch een feit. Dit zou eventueel kunnen betekenen dat er meerdere soorten "wetenschappelijke revoluties" bestaan en dat men zou kunnen onderzoeken wat deze revoluties karakteriseert.

De methode die ik in dit onderzoek hanteer is het bestuderen van interviews met een aantal sleutelfiguren van de "cognitieve revolutie" en de algemene academische literatuur. Hierbij let ik vooral op de mening van de relevante wetenschappers over de cognitieve revolutie. De keuze voor deze methode heeft voornamelijk te maken met de omvang van dit onderzoek. Een uitgebreide conclusie over de aard van de cognitieve revolutie, en de vraag of men überhaupt van een revolutie kan spreken, vereist een uitgebreid historisch onderzoek welk buiten het bereik van een bachelorscriptie ligt. Hierdoor ben ik genoodzaakt om uit te gaan van de autoriteit van erkende wetenschappers en wetenschapsfilosofen. Met een begrip van wat de bovengenoemde wetenschapsfilosofen onder wetenschappelijke revoluties verstaan,

bestudeer ik een verzameling van interviews met de sleutelfiguren van de cognitieve revolutie. De geselecteerde interviews zijn allen afkomstig uit het boek van Baars (1986). Deze wetenschappers zijn geselecteerd als sleutelfiguren op basis van het feit dat zij vaak in de literatuur over de cognitieve revolutie worden geciteerd en gezien worden als de invloedrijkste individuen van de cognitieve revolutie. Vanwege de limiet in het aantal toegestane woorden ben ik niet in staat om elke interview te bespreken. Ik citeer alleen relevante delen van de interviews en probeer niet eenzijdig die interviews te citeren welk kunnen leiden tot het bereiken van mijn doel.

Opbouw

In het eerste hoofdstuk zal ik de ideeën van Kuhn en Lakatos over de aard van wetenschappelijke vooruitgang en revoluties bespreken en daarbij de verschillende criteria uiteenzetten welk volgens Kuhn en Lakatos aanwezig moeten zijn om van een revolutie binnen de wetenschappen te kunnen spreken. Vervolgens zal ik in hoofdstuk 2 kort de geschiedenis van de cognitieve revolutie schetsen. Vanwege de grote omvang ervan zal ik me beperken tot de meest belangrijke gebeurtenissen welk tot de omverwerping van het behaviorisme hebben geleid. In hoofdstuk 3 zal ik de ideeën van Kuhn en Lakatos toepassen op de cognitieve revolutie en analyseren of men van een revolutie kan spreken. Hierbij maak ik gebruik van interviews met de sleutelfiguren van de cognitieve revolutie. In hoofdstuk 4 eindig ik met een conclusie en geef ik een antwoord op de hoofdvraag. Het antwoord hierop luidt waarschijnlijk ontkennend.

Relevantie voor CKI

Het is de cognitieve revolutie, samen met de successen binnen de computerwetenschappen, welk het ontstaan van de Cognitieve Kunstmatige Intelligentie (CKI) mogelijk hebben gemaakt (Voetnoot). CKI probeert mentale processen met behulp van computers te bestuderen, met als doel om deze processen na te kunnen bootsen en de menselijke cognitie te begrijpen. Daarnaast is CKI een synthese tussen verschillende disciplines en hierdoor een bijzondere wetenschap. Het onderzoek naar de aard van de cognitieve revolutie kan uiteindelijk bijdragen aan onze kennis over de ontwikkeling van de cognitiewetenschappen in het algemeen en CKI in het bijzonder.

Hoofdstuk 1. Kuhn en Lakatos: wetenschappelijk vooruitgang

§1.1 Kuhn en de ontwikkeling van de wetenschap

Het orthodoxe beeld van de wetenschap stelt dat wetenschap zich lineaire en accumulatief ontwikkelt.¹ Volgens dit standpunt verdringt nieuwe kennis niet het oude, maar is echter een toevoeging aan de verzameling van wetenschappelijk kennis. Sinds Plato en Aristoteles, tot ongeveer 1920, was dit gezichtspunt over de wetenschappen de dominerende.

Thomas Kuhn, beschouwd als de grondlegger van het historicisme binnen de wetenschapsfilosofie², schetst een heel ander beeld van de ontwikkeling van de wetenschappen dan zijn voorgangers. Voordat Kuhn zijn bekende boek, *De structuur van wetenschappelijke revoluties*, publiceerde was er geen sprake van theoretisch onderzoek naar verandering binnen de wetenschap. De ideeën die aanwezig waren beschreven hoe wetenschap *zou moeten* zijn. Het realisme maakte rentree en de wetenschappelijke ontwikkeling werd voornamelijk gezien als een ontwikkeling richting de waarheid. Elke succesvolle nieuwe theorie was een stap dichterbij de waarheid en de feiten die de theorie presenteerde werden aan de verzamelingen waarheden toegevoegd. Kuhn presenteerde daarentegen, d.m.v. uitgebreid historisch onderzoek, een alternatieve blik op de geschiedenis en ontwikkeling van de wetenschappen tegenover die van het positivisme en het realisme.

Volgens Kuhn kan men de wetenschappelijke ontwikkeling in twee fasen verdelen: *normale- en niet normale wetenschap*. Binnen het normaalwetenschappelijke tijdperk is de wetenschapper voornamelijk bezig met het oplossen van puzzels.³ Daarnaast komt normaalwetenschap zeer overeen met het cumulatieve beeld dat men heeft van de wetenschap. Deze analogie is zeer bruikbaar omdat de puzzeloplosser, in de wetenschappen een onderzoeker, kan verwachten dat hij of zij de puzzel op kan lossen en dat het oplossen ervan voornamelijk afhangt van zijn of haar bekwaamheid. Door het steeds oplossen van puzzels, cumuleert de hoeveelheid feiten binnen de normale wetenschap.

Kuhn beweert dat normaalwetenschap alleen vooruit kan gaan door "...a strong commitment by the relevant scientific community to their shared theoretical beliefs, values, instruments and techniques, and even metaphysics. This constellation of shared commitments Kuhn at one point calls a 'disciplinary matrix'".⁴ Later noemt hij deze constellatie een paradigma.⁵ Echter, de gedeelde verzameling van

¹ Losee, J. (1980). *A historical introduction to the philosophy of science* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.

² zie: <http://plato.stanford.edu/entries/rationality-historicist/>, §1, 'Paradigms: consensus', geraadpleegd op 08/09/09.

³ Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press. Hoofdstuk 4.

⁴ zie: <http://plato.stanford.edu/entries/rationality-historicist/>, §1, 'Paradigms: consensus', geraadpleegd op 08/09/09.

⁵ Het concept paradigma heeft in Kuhn's filosofie verschillende betekenissen. Masterman heeft in 1970 een onderzoek gedaan naar Kuhn's definitie van een paradigma en concludeerde dat Kuhn 22 definities gebruikt voor het concept paradigma. Vandaar dat we paradigma hier in het meest algemene opzicht opvatten, namelijk een verzameling van gedeelde assumpties door een wetenschappelijke gemeenschap.

aannames, het paradigma, blijft onaangetast. Hierdoor is tijdens normaalwetenschappelijke tijdperken een cumulatief proces van wetenschappelijke ontwikkeling mogelijk. Kuhn maakte hierdoor een onderscheid tussen het verlangen tot innovatie en de noodzakelijke conservatieve houding van de meeste wetenschappers.⁶

Daarnaast verklaart een paradigma het onderscheid tussen de volwassen wetenschappen en de niet volwassen wetenschappen. Een niet volwassen wetenschap is gekenmerkt door zijn situering in het preparadigmatische tijdperk. Dit tijdperk kenmerkt zich door wedijverende scholen met elk een eigen theorie, procedure en metafysische aannames.⁷ Hierdoor is er geen mogelijkheid tot collectieve vooruitgang. Toch is het mogelijk dat een bepaalde school vooruitgang boekt en hierdoor de aanhangers van concurrerende scholen naar zich toe trekt. Hiermee kan een basis gelegd worden voor een gezamenlijk consensus, welk als basis kan dienen voor een paradigma. Het bereiken van een enkele paradigma gebeurt vaak door "some notable scientific achievement".⁸

Wetenschappelijke revoluties

De term *revolutie* verwees in het verleden naar een cyclische patroon.⁹ In de 17^e en 18^e eeuw, voornamelijk met de komst van de Franse Revolutie (1789), kreeg het concept een additionele betekenis. Sindsdien impliceerde de term een radicale breuk met ideologieën en systemen. De nieuwe ideologieën verdrongen de oude. Afgeleid vanuit de tweede betekenis van de term, betekent een 'wetenschappelijke revolutie' ook een breuk met traditionele instituties en het ontstaan van een nieuwe 'orde'.¹⁰

Popper's postpositivistische theorie van falsificatie vereist dat een theorie verworpen wordt wanneer men een enkel anomalie tegenkomt.¹¹ Kuhn daarentegen is van mening dat wetenschappers, tijdens een normaalwetenschappelijke periode, noch hun paradigma aan een test onderwerpen noch proberen het te verifiëren. Normale wetenschap gaat onverminderd vooruit zolang het paradigma bevredigende verklaringen kan geven voor de fenomenen waar het op wordt toegepast. Anomalieën worden niet gebruikt om de theorie te falsifiëren, zij worden voornamelijk genegeerd of wegverklaard. Daarnaast kunnen anomalieën ontstaan door menselijke of instrumentele fouten, waarbij de wetenschapper eerder zichzelf dan zijn paradigma beschuldigd.

⁶ Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press. Pag.24 en pag. 35-42.

⁷ Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press. pp. 47-48.

⁸ Kuhn, T. S. (1974). *Second thoughts on paradigms*. In F Suppe (Ed.), *The structure of scientific theories* (pp. 459-482). Urbana: University of Illinois Press. pag. 460.

⁹ Cohen, I. B. (1976). *The eighteenth century origins of the concept of scientific revolutions*. *Journal of the History of Ideas*, 37, pp.257-288.

¹⁰ Cohen, I. B. (1985). *Revolution in science*. Cambridge: MA. pp. 5-6.

¹¹ Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. New York: Basic Books. pp. 86-87.

Maar wanneer de hoeveelheid anomalieën toenemen en het bestaande paradigma niet in staat is om deze te verklaren, kan men van een **crisis** spreken welk niet per definitie tot een revolutie hoeft te leiden. De wetenschap komt dan in de fase van niet-normaal wetenschap. In deze fase wordt men steeds kritischer ten opzichte van het heersende paradigma. Een crisis heeft als gevolg "blurring of a paradigm and the consequent loosening of the rules for normal research".¹² Hierdoor ontstaat een bewustzijn dat de normale wetenschap niet meer voort kan gaan als tevoren.

Wanneer de crisis toch tot een revolutie leidt, wordt de weg vrijgemaakt voor de formulering van een nieuw paradigma. De vervanging van het oude paradigma door een nieuw paradigma, *paradigmaverschuiving*, noemt Kuhn een *wetenschappelijke revolutie*. "[...] according to Kuhn, scientific revolutions involves a revision to [the] existing scientific belief or practice."¹³ Niet-normaal, revolutionaire, wetenschap is dus, in tegenstelling tot normale wetenschap, "[...] those noncumulative developmental episodes in which an older paradigm is replaced in whole or in part by an *incompatible* new one".¹⁴

Rationaliteit

Zoals we al gezien hebben is Popper van mening dat het vervangen van een theorie een logische gevolg is van falsificatie met behulp van een anomalie. Hiermee legt Popper een rationele basis voor de keuze van theorieën door wetenschappers. Volgens Kuhn, daarentegen, zijn er geen regels voor het bepalen van de significantie van een puzzel.¹⁵ De keuze voor een nieuwe paradigma is daarom niet rationeel genoodzaakt. Hierdoor is de revolutionaire fase open voor competitie tussen wedijverende theorieën en ideeën. Tijdens een revolutie zoekt een *deel* van de wetenschappers naar een nieuw paradigma, omdat de oude niet in staat is om een groot aantal problemen op te lossen. Het nieuwe paradigma moet in staat zijn om een grote hoeveelheid van de anomalieën te verklaren, anders is deze kandidaat-paradigma niet in staat om de oude te vervangen. Verder moet de nieuwe paradigma veel van de probleemoplossende kracht van de oude behouden.¹⁶

Daarnaast ontkent Kuhn dat een toename in probleemoplossende kracht een benadering is tot de waarheid.¹⁷ Hij maakt dit duidelijk door Darwin's evolutietheorie. Wat, volgens Kuhn, revolutionaire was aan Darwin's theorie was het feit dat hij liet zien dat evolutie geen teleologisch proces is. Zo is ook de ontwikkeling van de wetenschappen, met de daarbij behorende paradigmaverschuivingen, niet teleologisch. De wetenschappelijke vooruitgang wordt hierdoor als een evolutie gezien die zich *niet*

¹² Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press. pag. 84.

¹³ Zie: <http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>, §2. 'The Development of Science', geraadpleegd op 09/09/09.

¹⁴ Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press. pag. 91.

¹⁵ <http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/> §2. 'The Development of Science', geraadpleegd op 09/09/09.

¹⁶ Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press. pag. 169.

¹⁷ Ibid. pp. 170-171.

ontwikkelt richting een ideale ware theorie.¹⁸ Het is enkel een respons op de eisen van de omgeving, welk een aanpassing vereist zoals bij de evolutie van bio-organismen. Hij wijst hiermee zowel de positivistische blik op de ontwikkeling van de wetenschappen, namelijk dat elke revolutie een positieve toevoeging zou zijn aan de wetenschap, als Karl Popper's visie, namelijk dat elke revolutie juist een negatieve toevoeging is waarmee men door falsificatie een theorie verwerpt en een alternatief aanneemt, radicaal af.

Incommensurabiliteit

Het standaard empiristische beeld van theorievergelijking stelt dat ons oordeel over de epistemische kwaliteit van een theorie bepaald wordt door de toepassing van methoderegels op de theorie en zijn bewijzen. Kuhn is van mening dat we juist de kwaliteit van een theorie bepalen door het te vergelijken met een paradigmatische theorie. De standaarden voor vergelijking zijn noch permanent noch theorieonafhankelijk.

Dientengevolge is de evaluatie van een theorie niet zo gemakkelijk als de empiristen het stellen, gezien het feit dat de standaarden voor evaluatie en vergelijking zelf veranderen. Dit fenomeen wordt door zowel Kuhn als Feyerabend *incommensurabiliteit* genoemd. Het concept incommensurabiliteit is afkomstig vanuit de wiskunde, waar men een gemis aan gezamenlijke maat aanduidt. Door het veranderende karakter van paradigma's tijdens een wetenschappelijke revolutie, hebben we te maken met verandering van concepten binnen deze paradigma's. Vergelijking is echter in sommige gevallen wel mogelijk, maar wel op een ingewikkeldere manier dan men voorheen van mening was.

Volgens Kuhn kunnen de voorstanders van concurrerende paradigma's elkaar niet geheel verstaan, omdat zij metaforisch gezien in verschillende werelden leven; "...when paradigms change, the world itself changes with them".¹⁹ Kuhn noemt dit psychologische fenomeen een "Gestalt switch".²⁰ Ten eerste hebben voorstanders van concurrerende paradigma's verschillende ideeën over het *belang* van het oplossen van wetenschappelijke problemen en de *standaarden* waar een oplossing aan moet voldoen. Daarnaast verschillen de vocabulaires van de concurrerende paradigma's. Zij gebruiken beide een andere conceptueel netwerk. Een bekend voorbeeld is het concept van 'massa' bij Newton en Einstein. Hoewel syntactisch gezien beide hetzelfde woord gebruiken, is er semantisch gezien geen exacte overeenkomst. Kortom, de aanhangers van verschillende paradigma's zien de wereld geheel anders, "[...] holding that the nature of observation may be influenced by prior beliefs and experiences. Consequently it cannot be expected that two scientists when observing the same scene will make the same theory-neutral observations".²¹

¹⁸ Ibid. pp. 170-173.

¹⁹ Ibid. pag. 110.

²⁰ Ibid. pag. 113.

²¹ Zie: <http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>, §4.2 'Perception, Observational Incommensurability, and World-Change', geraadpleegd op 09/09/09.

§1.2 Lakatos en de ontwikkeling van de wetenschap

Lakatos probeert een synthese te vinden tussen Popper's rationalisme en Kuhn's theorie van irrationele, revolutionaire ontwikkeling van de wetenschap. In Popper's visie moeten wetenschappers een theorie van de hand wijzen wanneer er falsifiërend bewijs voor is gevonden; vervolgens moet de theorie onmiddellijk vervangen worden met een krachtige nieuwe hypothese als basis voor een nieuwe theorie. Volgens Lakatos heeft Popper het bij het verkeerde eind wanneer hij stelt dat cruciale experimenten een theorie onmiddellijk (zouden moeten) weerleggen. Kuhn heeft duidelijk gemaakt dat "[...] the actual history of science teaches us otherwise: genuine scientific progress ... is not simply a matter of one theory remaining unrefuted while others are falsified".²² Maar Lakatos is even kritisch tegenover Kuhn "[...] for suggesting that scientific revolutions are largely irrational affairs, dependent on a kind of group psychology".²³ Lakatos probeert een methodologie te ontwikkelen welke deze twee tegengestelde visies in een synthese met elkaar kan verenigen, om vervolgens een rationele verklaring te geven voor de ontwikkeling van de wetenschap welke consistent zou moeten zijn met historisch materiaal.

Onderzoeksprogramma's

In Lakatos's visie is een theorie een onderdeel van een verzameling verschillende theorieën en experimentele technieken welke een gezamenlijke idee delen, een harde kern (hard-core). Lakatos noemt zo een veranderende verzameling van theorieën een *research programme* (onderzoeksprogramma)²⁴ welke gekarakteriseerd wordt door de harde kern.

Een onderzoeksprogramma is een "programme [that] consists of methodological rules: some tell us what paths of research to avoid (negative heuristic) and others what paths to pursue (positive heuristic)".²⁵ Een onderzoeksprogramma bestaat verder uit een beschermende gordel (protective belt) en de mogelijkheid om theorieën te promoten met een toenemende complexiteit en adequaatheid²⁶.

De negatieve heuristiek: bescherming van de harde kern

Volgens Lakatos hebben alle wetenschappelijke onderzoeksprogramma's een harde kern. De harde kern bestaat uit postulaten welke de wetenschappers niet gemakkelijke opgeven. Daarnaast wordt de harde kern voornamelijk gekenmerkt door eigenschappen van de theorieën welke essentieel zijn voor deelname aan het onderzoeksprogramma.

²² Curd, Martin & J.A. Cover (1998). *Philosophy of science: The central issues*. New York: W.W. Norton & Company. pag. 71.

²³ Ibid. pag. 71.

²⁴ Lakatos, I. (1981). *History of science and its rational reconstructions*. In I. Hacking (Ed.), *Scientific revolutions* (pp. 107-127). Oxford: Oxford University Press.

²⁵ Lakatos, I. (1978b). *Why did Copernicus's research program supersede Ptolemy's?* In J. Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programmes* (pp. 168-192). Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 47.

²⁶ Gholson, B., & Barker, P (1985). Kuhn, Lakatos, and Laudan: Applications in the history of physics and psychology. *American Psychologist*, 40, pp. 755-769.

De negatieve heuristiek van het programma “forbids us to direct the modus tollens at this ‘hard core’”.²⁷ We moeten daarentegen nieuwe aanvullende hypothesen (auxiliary hypotheses) uitvinden, welke onderdeel zijn van de beschermende gordel, en de modus tollens richten op deze hypothesen. Het is enkel de beschermende gordel welk aangepast, veranderd of vervangen moet worden om de harde kern te kunnen beschermen tegen falsificatie.²⁸ Het wijzigen van de harde kern resulteert vaak in het verlaten van de bijbehorende onderzoeksprogramma.

Een goed voorbeeld is volgens Lakatos Newton’s gravitatie theorie. “In Newton's programme the negative heuristic bids us to divert the modus tollens from Newton's three laws of dynamics and his law of gravitation. This ‘core’ is ‘irrefutable’ by the methodological decision of its protagonists: anomalies must lead to changes *only* in the ‘protective’ belt of auxiliary, ‘observational’ hypothesis and initial conditions.”²⁹

De positieve heuristiek: de constructie van de beschermende gordel.

Daar waar de harde kern relatief gefixeerd is, is de beschermende gordel flexibel. De positieve heuristiek bevat een verzameling van suggesties en hints om de beschermende gordel aan te passen, te verfijnen en/of te modificeren. Het “defines problems, outlines the construction of a belt of auxiliary hypotheses, foresees anomalies and turns them victoriously into examples”.³⁰ Een onderzoeksgroep kiest daarom niet willekeurig de anomalieën welk verwerkt moeten worden, integendeel “Few theoretical scientists engaged in a research programme pay undue attention to ‘refutations’. They have a long-term research policy which anticipates these refutations.”³¹

De aanpassing van de beschermende gordel gebeurt om twee redenen: in een vroeg stadium zal een onderzoeksprogramma onrealistische aannamen doen. De beschermende gordel wordt aangepast om de programma meer realistisch te maken. Het programma kan pas aan toetsing worden onderheven wanneer het een bepaalde graad van realisme heeft bereikt. Als eenmaal deze graad van toetsbaarheid is bereikt, wordt de beschermende gordel aangepast wanneer het valse experimentele voorspellingen doet.³²

²⁷Lakatos, I. (1978). *Falsification and the methodology of scientific research programs*. In J.Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programs*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 48.

²⁸ Losee, J. (1980). *A historical introduction to the philosophy of science* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.

²⁹ Lakatos, I. (1978). *Falsification and the methodology of scientific research programs*. In J.Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programs*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 48.

³⁰ Lakatos, I. (1981). *History of science and its rational reconstructions*. In I. Hacking (Ed.), *Scientific revolutions* (pp. 107-127). Oxford: Oxford University Press. Pag. 116.

³¹ Lakatos, I. (1978). *Falsification and the methodology of scientific research programs*. In J.Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programs*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 50.

³² zie: <http://plato.stanford.edu/entries/rationality-historicist/>, §2, ‘Research Programmes: novel predictions’, geraadpleegd op 08/09/09.

Rationaliteit en wetenschappelijke vooruitgang

Maar hoe maakt men een keuze tussen onderzoeksprogramma's ten tijde van een crisis? Lakatos stelt dat een onderzoekprogramma progressief of degenererend kan zijn en het zijn deze eigenschappen welke de keuze van een onderzoeksprogramma tijdens een crisis bepalen.

Progressieve programma

Een onderzoeksprogramma is pas succesvol als de aanpassingen aan de beschermende gordel leiden tot *progressieve* probleemverschuivingen. Dit betekent dat een onderzoeksprogramma is " 'progressing' as long as its theoretical growth anticipates its empirical growth, that is as long as it keeps predicting novel facts with some success".³³ Een voorspelling is pas nieuw dan en slechts dan als het fenomeen dat voorspeld wordt voor de voorspelling nog niet is waargenomen. Wanneer een programma dus progressief is, stijgt het aantal nieuwe ontdekte empirische fenomenen.

Degeneratieve programma

Een onderzoeksprogramma is echter onsuccesvol wanneer het leidt tot *degeneratieve* probleemverschuivingen. Dit is wanneer een programma faalt om nieuwe feiten te voorspellen en de aanpassingen aan het beschermende gordel *ad-hoc* zijn. Dat wilt zeggen, een programma is degenererend "if its theoretical growth lags behind its empirical growth ... as long as it gives only post hoc explanations".³⁴

Maar hoe kan een onderzoeksprogramma vervangen worden? Kan er een objectieve reden zijn om een harde kern en zijn programma voor het construeren van de beschermende gordel af te wijzen? Volgens Lakatos is zo een objectieve reden gelegen in "[...] rival research programme which explains the previous success of its rival and supersedes it by a further display of heuristic power".³⁵

De keuze tussen onderzoeksprogramma's wordt bepaald door de progressiviteit van de programma's. Een onderzoeksprogramma bevindt zich in een crisis wanneer het degenererend wordt. Wanneer een progressieve onderzoeksprogramma concurreert met een degeneratieve onderzoeksprogramma over dezelfde verzameling fenomenen, zal het progressieve onderzoeksprogramma, door zijn theoretische superioriteit en grotere heuristische vermogen, de degeneratieve onderzoeksprogramma uiteindelijk vervangen. Wetenschappelijke revoluties vinden dus plaats wanneer een onderzoeksprogramma, een progressief programma, een andere programma dat degenererend is vervangt. De reden voor deze verschuiving is voornamelijk logisch en empirisch.³⁶

³³ Lakatos, I. (1981). *History of science and its rational reconstructions*. In I. Hacking (Ed.), *Scientific revolutions* (pp. 107-127). Oxford: Oxford University Press. Pag. 117.

³⁴ Ibid. pag. 117.

³⁵ Lakatos, I. (1978). *Falsification and the methodology of scientific research programs*. In J. Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programs*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 69.

³⁶ Ibid. pag. 49.

Hiermee legt Lakatos een rationele basis voor de ontwikkeling van de wetenschap. De onderzoeker kan rationeel *kiezen* tussen verschillende onderzoeksprogramma's met bijbehorende harde kernen. Hij kiest, rationeel gezien, dat onderzoeksprogramma welk progressieve probleemverschuivingen kent en tot nieuwe feiten leidt.

Hoofdstuk 2. Een korte geschiedenis van de Cognitieve Revolutie

In het voorgaande hoofdstuk hebben we kort de ideeën van twee van de belangrijkste wetenschapsfilosofen op het gebied van wetenschappelijke vooruitgang besproken. Het is van groot belang om elke theorie aan de praktijk te toetsen. Aangezien binnen de ontwikkeling van cognitieve wetenschappen ook van revoluties wordt gesproken, nemen we hier het bekendste geval, namelijk de cognitieve revolutie in de jaren 50 van de vorige eeuw.³⁷

Om te kunnen concluderen of de cognitieve revolutie, daadwerkelijk een revolutie is, zoals de theorieën van Kuhn en Lakatos beschrijven, zal ik in dit hoofdstuk een korte geschiedenis van de cognitieve revolutie geven om vervolgens in het volgende hoofdstuk te gaan analyseren of men inderdaad van een revolutie kan spreken. Ik beperk me in dit hoofdstuk voornamelijk tot Chomsky's invloed op de ontwikkeling van de cognitiewetenschappen vanwege de omvang en het doel van dit onderzoek.

§2.1. Introductie

Gedachtes, informatie verwerking en andere interne en mentale representaties werden in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw nauwelijks bestudeerd. Het behaviorisme, als de regerend principe binnen de psychologie, stelde dat de studie naar de menselijke geest irrelevant was aangezien men interne processen niet zichtbaar kon waarnemen. Psychologie kon alleen een objectieve wetenschap zijn wanneer zij de studie werd van observeerbaar gedrag.

De cognitieve revolutie veranderde het 'paradigma' onder welk psychologisch onderzoek opereerde. Cognitie, breed opgevat als de innerlijke geestelijke processen van de menselijke geest, verving behaviorisme als het dominant theoretische raamwerk onder welk psychologie opereerde. Cognitieve processen zoals gedachten, bewustzijn etc. zijn duidelijk geen zichtbare processen. Echter, zijn produceren wel een grote verzameling van zichtbare gedrag. De cognitieve revolutie maakte het mogelijk om in de "zwarte doos" te kijken, welk de deur opende tot nieuwe wegen van onderzoek.

§2.2 De revolutie

De cognitieve revolutie was niet een bewuste handeling zoals de revoluties binnen de natuurkunde.

Zoals Baars het beschrijft:

"The cognitive revolution was not a spectacular one no one stormed the Winter Palace, not even metaphorically. Public fireworks were rare. Furthermore, unlike Watson's [behaviorist] revolution, the cognitive shift was not self-conscious. No one announced its existence until long after the fact. Experimental psychologists did not set out to make a revolution. Many of them were surprised to find themselves breaking the prohibitions of behavioristic metatheory, and did so reluctantly. The understanding of the cognitive revolution followed the event; it emerged slowly, and even now there are some who will not agree that any 'revolution' took place."³⁸

³⁷ Hergenhahn, B. R. (1997). *An introduction to the history of psychology* (3rd ed.). Brooks/Cole.

³⁸ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford. pag. 141.

Toch voelden veel onderzoekers in de jaren 40 van de vorige eeuw, dat het behaviorisme een groot aantal restricties legde voor het onderzoek naar de menselijke geest. Veel interessante onderwerpen, zoals *problem-solving* of taal, waren bijna onmogelijk om te bestuderen vanuit het behavioristische oogpunt. Voor psychologie om te groeien en een studie te worden van de menselijke cognitie, was een verandering van (in Kuhniaanse termen) paradigma noodzakelijk.³⁹

Hiervoor zijn er twee belangrijke symposia aan te wijzen. Het eerste is de in 1948 *Hixon Symposium on Cerebral Mechanisms in Behavior*. Tijdens het symposium presenteerde Lashely zijn bekende paper "The Problem of Serial Order in Behavior"⁴⁰. Lashely daagde hiermee het behaviorisme uit, door te stellen dat stimulus-response geen adequate verklaring kunnen geven voor serieel geordende gedrag in menselijke spraak.⁴¹ Hij neemt als voorbeeld 'slip of the tongue' (verspreking) fouten in spraak. Volgens Lashely impliceerde dit een hiërarchische organisatie van gedrag welk niet adequaat verklaard kon worden door "linear behaviorist associative chains".⁴² In behavioristische termen produceren we woorden op een seriële wijze. Lashley daarentegen wijst erop dat we de hele zin van te voren bedenken voordat we het uitspreken. Dit was natuurlijk een fenomeen voor welk het behaviorisme geen verklaring had. Lashely daagde het behaviorisme uit om een verklaring te geven voor de hiërarchische organisatie van de menselijke taal. Zijn conclusie was dat zulke organisatie vanuit een *interne* representatie kwam.

Het tweede belangrijke symposium was het *Symposium on Information Theory at the Massachusetts Institute of Technology* in 1956.⁴³ Een aantal presentaties focusten op de cognitieve processen en interne representaties.⁴⁴ Tijdens het symposium waren voornamelijk de presentaties van Green en Swets over signaal-detectie theorie en Chomsky's drie theorieën over grammatica zeer significant.⁴⁵ Beide presentaties wezen, aan de hand van de desbetreffend onderzoek, erop dat er innerlijke processen een rol spelen bij het gedrag van de mens.

³⁹ Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books. pag. 12.

⁴⁰ Lashley, K. S. (1951). *The problem of serial order in psychology*. In L. A. Jeffress (Ed.), *Cerebral mechanisms in behavior* (pp. 112-136). New York: Wiley.

⁴¹ Ibid.

⁴² Ibid.

⁴³ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford.

⁴⁴ Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books. pag. 28.

⁴⁵ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford. pp. 372-373.

§2.3 Chomsky en de menselijke taal

Behavioristen beschouwden taalacquisitie als een serieel geordend proces welk volgens hetzelfde principe van beloning en straf werkt.⁴⁶ Lashely had al duidelijk gemaakt dat dit geen adequate verklaring was. Maar het was Chomsky die het behaviorisme theoretisch uitdaagde.

Volgens Chomsky was taalacquisitie geen proces welk serieel geordend was. Mensen hebben de capaciteit om nieuwe uitdrukkingen te vormen, welk suggereert dat het acquisitieproces gecompliceerder is dan het simpele associatieve mechanismen van de behavioristen. Volgens Chomsky impliceerde dit dat mensen een innerlijke mentale representatie hebben van hoe talen gestructureerd zijn, en het is deze representatie die taalacquisitie mogelijk maakt. De mens is geboren met een innerlijke kennis van bepaalde grammaticale regels. Het gaat hierbij over de syntax van een zin, niet om individuele woorden. Hiermee suggereerde Chomsky dat syntactische structuren grotendeels innerlijk zijn. Chomsky noemde deze structuren "Universele Grammatica".⁴⁷ De theorie van de universele grammatica was een directe uitdaging van behavioristische theorieën.

Hij maakt dit verder duidelijk in zijn bekende recensie op het boek van B.F. Skinner, *Verbal Behavior*. Chomsky maakt hierin duidelijk dat de toepassing van behavioristische principes van dierlijk onderzoek de adequaatheid missen om een verklaring te geven van menselijk verbaal gedrag. Een theorie die zich enkel richt externe condities kan geen verklaring geven voor de universele grammatica. Voor een goede verklaring waren allereerst genetische linguïstische postulaten nodig.⁴⁸

Maar waarom is Chomsky's bijdrage zo belangrijk geweest voor de ontwikkeling van cognitieve psychologie? Ten eerst, Chomsky viel behaviorisme direct aan en liet zien dat veel van behavioristische verklaringen niet adequaat waren voor bepaalde fenomenen. Zijn kritiek op Skinner's *Verbal Behavior* wordt door velen als de ondergang van formeel behaviorisme gezien.⁴⁹

Ten tweede maakte Chomsky het mogelijk om aangeboren kennis wetenschappelijke *acceptabel* te maken binnen de psychologie. Mensen waren geboren met de kennis hoe taal gestructureerd is. Deze kennis werd niet door de omgeving geleerd, maar was een onderdeel van ons mentale structuur bij geboorte.

⁴⁶ Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

⁴⁷ Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Netherlands: Mouton.

⁴⁸ Chomsky, N. (1959). *A review of B. F. Skinner's Verbal Behavior*. *Language*, 35, pp. 26-58.

⁴⁹ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford. pag. 338.

Hoofdstuk 3. Analyse van de casus: Is de cognitieve revolutie terecht een wetenschappelijke revolutie te noemen?

In de voorafgaande hoofdstukken heb ik de ideeën van Kuhn en Lakatos over wetenschappelijke revoluties besproken. Vervolgens heb ik in het kort de geschiedenis van de cognitieve revolutie geschetst. Om te kunnen concluderen of de cognitieve revolutie inderdaad overeenkomt met het concept van wetenschappelijke revoluties, dat sinds Kuhn in de wetenschapsfilosofie is geïntroduceerd, moeten we de cognitieve revolutie aan een analyse onderwerpen. Hierbij maak ik voornamelijk gebruik van de interviews welk in Baars's boek te vinden zijn.⁵⁰ Hier worden verschillende sleutelfiguren van de cognitieve revolutie geïnterviewd. Aan de hand van deze interviews, en de historische data, probeer ik een antwoord te vinden op de hoofdvraag van dit paper. Gezien de omvang van dit onderzoek ben ik genoodzaakt om de mening van een beperkt aantal sleutelfiguren te bestuderen.

§ 3.1 Was de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie in Kuhnianse zin?

Psychologie wordt voornamelijk gerekend tot de categorie van sociale wetenschappen. Volgens Kuhn is zijn analyse van wetenschappelijke revoluties niet direct toepasbaar op de sociale wetenschappen, gezien het feit dat deze zich in een preparadigmatische tijdperk bevinden; degenen die beweren dat een "paradigmaverschuiving" in Kuhnianse zin plaats heeft gevonden binnen psychologie hebben dit punt gemist of zijn werk verkeerd geïnterpreteerd.⁵¹ Maar gezien het feit dat er binnen de psychologie de term revolutie gebruikt wordt en deze term door Kuhn werd geïntroduceerd, nemen we nu aan dat zowel het behaviorisme als de cognitieve traditie beide paradigma's te noemen zijn.

Om van een Kuhnianse revolutie te kunnen spreken moet het behaviorisme allereerst in een "zee van anomalieën" terecht zijn gekomen. Daarnaast zou cognitieve psychologie niet alleen een antwoord hebben op deze anomalieën, maar ook een sterkere puzzeloplossend vermogen ten opzichte van het behaviorisme.

Volgens Robert Sternberg was de verzameling empirische bewijzen welk het behaviorisme had neergezet niet adequaat genoeg om een aantal vragen te beantwoorden vanuit een cognitivistische standpunt, zoals het gebruiken en construeren van taal waar Chomsky in zijn bekende recensie op had gewezen. Hij wees in zijn recensie erop dat het behaviorisme geen adequate verklaring had voor bepaalde fenomenen in taal. Maar volgens Sternberg gaat het hier niet om empirische bewijzen, welk volgens hem "[...] does not change paradigms".⁵² Volgens Sternberg was:

⁵⁰ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford.

⁵¹ O'Donohue, W. (1993). *The spell of Kuhn on psychology: An exegetical elixir*. *Philosophical Psychology*, 6, pag. 267-87.

⁵² Sternberg, R. J. (1985): *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press. pag. 133.

“The main issue was that people began to be more questioning of what goes on 'inside the head.' I don't think the questions you are asking are quite what was at issue. The important thing is that the questions changed, not the answers. People became interested in different questions that they believed behaviorism did not adequately address.”.⁵³

De conclusie die Sternberg dus trekt is namelijk dat de behavioristen überhaupt de vragen niet stelden welk de cognitivisten stelden. Het was een heroriëntering van een gedeelte van de wetenschappelijke gemeenschap welk nieuwe vragen begon te stellen. Behaviorisme stelde al vanaf het begin vast dat het onderzoek naar innerlijke, mentale representaties niet wetenschappelijk is. Tot op heden worden behavioristische onderzoeksmethoden gebruikt. Wat volgens Sternberg veranderd is, is “[...] the distribution of people interested in answering particular sets of questions.”.⁵⁴

Ook Miller wijst erop dat men niet van een revolutie, zoals Kuhn die bedoelt, kan spreken in de jaren 50 van de twintigste eeuw. Hij zegt:

"I wouldn't use words like 'revolution'. To me, it's not like that. A lot of people were living in this house for a long time, and then some people built a house next door, and pretty soon, a lot of people moved from one house to the other. And the original house is still occupied-there are not as many people hoping to be happy there as there used to be-but they're still there. Maybe someday it'll be totally unoccupied. But was it a revolution? No, it was an accretion “.⁵⁵

Ook volgens Miller, een van de sleutelfiguren van de cognitieve revolutie, was er geen sprake van een Kuhnsiaanse revolutie. Miller lijkt te zeggen dat een nieuwe traditie (“house”) is ontstaan naast de oude traditie welk een nieuwe verzameling vragen probeert te beantwoorden. De cognitieve traditie probeert datgene te onderzoeken wat het behaviorisme als niet-onderzoekbaar vaststelt, namelijk de attributen van de menselijke geest.

Volgens een anoniem geïnterviewde wetenschapper:

“ I think that there are several fundamental changes between cognitive psychology and behaviorism. There has always been a cognitive psychology of the kind what we see now, going back at least 60 to 70 years, unencumbered by behaviorism [...] I think that American psychologists sometimes fail to understand that behaviorism was a very parochial event [...] I don't understand the hue and cry about the 'paradigm-shift' in psychology.”⁵⁶

Wat we uit de bovenstaande data kunnen concluderen is dat het behaviorisme niet met een zee van anomalieën te maken heeft gehad welk tot haar verwerping hebben geleid. Kuhn gebruikt vaak Lavoisier's zuurstoftheorie als voorbeeld. Lavoisier kon, in tegenstelling tot de grote hoeveelheid ad-hoc theorieën die in zijn tijd bestonden, een verklaring geven voor de anomalieën welk het flogistontheorie

⁵³ Ibid. pag. 133.

⁵⁴ Ibid. pag. 137.

⁵⁵ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford. pag. 210.

⁵⁶ Ibid. pag. 259.

met zich meebracht.⁵⁷ Het behaviorisme, daarentegen, maakte geen voorspellingen die niet waarneembaar of onoplosbaar bleken te zijn. Daarnaast lijkt het ook niet zo te zijn dat de behavioristische theorie ad-hoc verklaringen begon te geven voor de anomalieën welk het tegenkwam.

Bovendien is er een verschil tussen de poging tot het begrijpen van complexe fenomenen en anomalieën welk het behaviorisme deden verdrinken als paradigma, en het geven van een bewijs dat de nieuwe paradigma ten minste een deel van deze anomalieën kan oplossen met een groter puzzeloplossend vermogen. Het eerste wijst op de mogelijkheid van een nieuw paradigma; de tweede laat ook duidelijk haar superioriteit zien. Gezien de data en de interviews lijkt het erop dat de voorstanders van de cognitieve revolutie eerder wezen op de complexe fenomenen en anomalieën waarmee het behaviorisme te maken zou kunnen hebben, dan dat zij bewijs gaven voor de grotere puzzeloplossende vermogen van de cognitieve paradigma welk deze anomalieën kon oplossen.

Kortom het feit dat er geen toereikende bewijs te vinden is voor een steeds groeiende verzameling anomalieën waarmee het behaviorisme mee te maken zou hebben gehad, kunnen we concluderen dat er geen wetenschappelijke revolutie plaats heeft gevonden in de Kuhnianse zin van het concept.

Incommensurabiliteit

Zoals hierboven is besproken is Kuhn van mening dat we bij een paradigmaverschuiving te maken hebben met een incommensurabiliteit tussen het oude en het nieuwe paradigma. De concepten binnen het nieuwe paradigma hebben (gedeeltelijk) een andere betekenis gekregen tegenover dezelfde concepten bij het oude paradigma. Door de geringe omvang van dit paper en voor het beantwoorden van de hoofdvraag van dit onderzoek zal ik mij bij een vergelijking tussen het behavioristische en het cognitieve paradigma beperken tot drie kernconcepten die in beide paradigma's gebruikt en anders gedefinieerd worden, namelijk: psychologie, gedrag, en geest. Het woord paradigma wordt hier voor het gemak gebruikt.

Wat allereerst opvalt wanneer we een vergelijking trekken tussen het behaviorisme en het cognitieve model is dat beide het concept psychologie anders definiëren. Het behaviorisme definieert psychologie als de wetenschap van gedrag, die zich bezig moet houden met het bestuderen van observeerbare stimuli en observeerbare gedragsreacties. Enkel het bestuderen van waarneembaar gedrag is een wetenschappelijke methode van het doen van onderzoek binnen de psychologie. Datgene wat niet waarneembaar is, bijvoorbeeld mentale processen, is ook niet op een wetenschappelijke manier te onderzoeken. Kortom, psychologie is niet de wetenschap van de geest. Binnen het cognitieve model is psychologie juist de wetenschap van de geest. Het bestudeert de verschillende mentale processen (bijv. geheugen, aandacht etc.) die niet waarneembaar hoeven te zijn

Ook het concept gedrag wordt binnen beide paradigma's verschillend gedefinieerd. Het behaviorisme stelt dat het gedrag beschreven en verklaard kan worden zonder enige verwijzing naar mentale of interne psychologische processen; de bron van gedrag is extern (de omgeving).⁵⁸ Het gedrag is dus een

⁵⁷ Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press. pag. 70.

⁵⁸ <http://plato.stanford.edu/entries/behaviorism/> §1, 'What is behaviorism?', geraadpleegd op 12/10/09

handeling die een levend organisme uitvoert op basis van externe invloeden. Het cognitieve model wijst er daarentegen op dat enkel een externe verklaring van gedragsfenomenen niet toereikend is. Zoals hierboven al beschreven, wees Chomsky er op dat mensen in staat zijn om nieuwe uitdrukkingen te vormen welk niet uit de omgeving zijn verkregen. Dit wijst erop dat de mens een innerlijke mentale representatie heeft over hoe talen gestructureerd zijn. Kortom, het menselijke gedrag is niet enkel te verklaren vanuit externe bronnen.

Misschien wel het belangrijkste verschil tussen beide paradigma's is de definitie van de geest (in het Engels mind). Het behaviorisme beschouwt de geest als een entiteit die niet bestudeerd is. Elk onderzoek naar mentale processen is uiteindelijk metafysisch en dus niet wetenschappelijk. "Psychological behaviorists regard the practice of talking about one's own states of mind, and of introspectively reporting those states, as potentially useful data in psychological experiments, but as not presupposing the metaphysical subjectivity or non-physical presence of those states."⁵⁹ Volgens het behaviorisme zijn er geen innerlijke regels, welke bijvoorbeeld bij de geboorte aanwezig zijn, door middel waarvan men kan leren. Het behaviorisme is "...a view that virtually denied the existence of mind."⁶⁰ Het cognitieve model stelt juist het bestuderen van de geest primair en wetenschappelijk. De geest is de verzameling van *innerlijke* mentale representaties welk onze handelingen beïnvloeden. Een studie van deze representaties is niet enkel wetenschappelijk, maar ook noodzakelijk.

Wat we nu kunnen concluderen is dat er een duidelijke incommensurabiliteit bestaat tussen het behaviorisme en het cognitieve model. Hoewel we zeker van incommensurabiliteit kunnen spreken, voldoet de cognitieve revolutie daarnaast niet aan Kuhn's criteria voor een paradigmaverschuiving. Deze incommensurabiliteit lijkt te ontstaan door een virtuele ontkenning van het bestaan van de geest door het behaviorisme en niet door het geven van een definitie aan geest als concept.

§ 3.2 Was de cognitieve revolutie een wetenschappelijke revolutie in Lakatosiaanse zin?

Wil men van de cognitieve revolutie, als een wetenschappelijke revolutie, spreken dan zou, volgens Lakatos, het behavioristische onderzoeksprogramma moeten ophouden met het voorspellen van "... new predictions or empirical successes [...] be met by ad hoc manoeuvres rather than introducing new theories [...] then the [positive] heuristic may be exhausted and a new program needed."⁶¹ In dit geval zou het positieve programma de cognitieve psychologie moeten zijn. De cognitieve psychologie zal zich niet alleen moeten voortbouwen op de successen van de behavioristische onderzoeksprogramma, maar zou ook oplossingen moeten hebben voor de anomalieën welk het behaviorisme ten val hebben gebracht.

De cognitieve psychologie wees erop dat complexe kenmerken van de mens niet enkel door de observatie van gedrag verklaard konden worden. Volgens Solso is dit een heroriëntering van een

⁵⁹ <http://plato.stanford.edu/entries/behaviorism/> §3, 'Roots of behaviorism', geraadpleegd op 12/10/09

⁶⁰ <http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/> §1, 'History', geraadpleegd op 12/10/09

⁶¹ Gholson, B., & Barker, P (1985). *Kuhn, Lakatos, and Laudan: Applications in the history of physics and psychology*. American Psychologist, 40, pag. 757.

gedeelte van de wetenschappers welk twijfelden aan de methoden van de behavioristen. Het behaviorisme was volgens hem niet in een fase waarin het voorspellingen deed welk niet waar bleek te zijn, met andere woorden in een degeneratieve fase. Een groot aantal concepten en onderzoeksmethode werden vanuit het rijk van de metafysica tot het rijk van de wetenschap gebracht:

"The concept that you could develop a hollow science with a less than hollow person was bound to fail. The use (by behaviorists ... Skinner and Watson) of operational terms... i.e., objective behavior, measurement, contingencies, ratios, science of behavior, etc., seemed to make psychology scientific, which, after a dose of Freudian psycho-voodoo, was welcomed; but to suggest that complex (and not so complex) human attributes (e.g., speaking, remembering, and feeling blue when the dog doesn't come home) can be explained on the bases of learning, shaping of behavior, and reinforcement schedules, is wrong and, correctly, forgotten by cognitive psychologists."⁶²

Ook Levine wijst erop dat de categorieën welk de behavioristen toepasten bij hun onderzoek op dieren, niet toepasbaar waren op het menselijke gedrag:

"An interesting development was taking place within conditioning theory. You're absolutely correct that in the 1930s and 1940s, rats and, later, pigeons, were the proper subjects. ... Well, in the 1950s, conditioning theorists began to feel that that promissory note was coming due. They began to apply the theory to adult human behavior [...] It started to become hard for the conditioning theorists, working with the adult human, to insist upon his behavioristic restrictions. Too much of value was happening elsewhere..."⁶³

Door het feit dat de behavioristische categorieën toegepast konden worden op het observeerbare gedrag van dieren, begonnen de behavioristen, volgens Levine, deze categorieën te gebruiken in het verklaren van complexe menselijke fenomenen als het geheugen. Maar deze toepassing eiste, volgens Levine, wel dat men buiten de grenzen van het behaviorisme moest stappen.

Anonymous. "I think the major problem in behaviorism was the fear of theory. ... I think Skinner, the only brilliant man among the behaviorists, put it correctly-he doesn't like to have anything to do with fictions. That's the issue on which Skinner attacks theory. He attacks it on the issue of fictions, of making up entities. ... That fear of fictions has held back psychological theory, and that's what the liberation of the 1950s and the 1960s was all about."⁶⁴

Volgens Lakatos is er tijdens een wetenschappelijke revolutie toch een bepaalde consensus over wat de cruciale experimenten waren die ervoor zorgden dat het degeneratieve programma werd vervangen door een progressief programma. Bijvoorbeeld in de ontwikkeling van natuurkunde, beschouwden veel wetenschappers het experiment van Lummer-Pringsheim als een cruciaal experiment welk de wetten van Weins, Rayleigh en Jeans over straling weerlegde; het progressieve programma welk de plaats innam van de degeneratieve programma was natuurlijk de kwantummechanica.⁶⁵

⁶² Solso, R. (Ed.) (1999). *Mind and Brain Sciences in the 21st Century*. Massachusetts: MIT. pag. 86.

⁶³ Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford. pp. 233, 235.

⁶⁴ Ibid. pag. 255.

⁶⁵ Lakatos, I. (1978). Falsification and the methodology of scientific research programs. In J. Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programmes* (pp. 8-101). Cambridge, UK: Cambridge University Press. pag. 79.

Consistent met de conclusie die ik trok bij Kuhn's model van wetenschappelijke revoluties, is er vanuit Lakatosiaanse perspectief geen consensus te vinden binnen de psychologie over de cruciale experimenten die belangrijke aspecten van het behaviorisme weerlegden.

Daarnaast is er onvoldoende bewijs te vinden in de bestudeerde interviews of de historische literatuur, welk demonstreert dat het behavioristische programma niet meer in staat was om nieuwe empirische voorspellingen te doen. Behavioristische tijdschriften bleven nog lang in de omloop en veel artikelen werden gepubliceerd. Ook was er geen sprake van een tekortkoming aan empirisch succes, welk steun verleende aan behavioristische theorieën.

Verder zou men nog moeten aantonen hoe het cognitieve programma vorderde wanneer men dat vergelijkt met het degenererende behavioristische programma. Namelijk, wat waren "cataclysmische" variabelen die het behavioristische programma deden verdrinken in een "zee van anomalieën"?

Kortom, er is geen duidelijke bewijs te vinden dat het behavioristische programma degenererend was volgens Lakatos's criteria. Noch zijn er argumenten te vinden die laten zien dat het cognitieve onderzoeksprogramma progressief bleek te zijn *ten opzichte van* de degeneratieve behavioristische programma.

Hoofdstuk 4. Conclusie

De verschuiving binnen de psychologie, welk in de jaren 40 en 50 van de vorige eeuw plaatsvond, was duidelijk een belangrijke gebeurtenis binnen de geschiedenis van de psychologie en de ontwikkeling van de cognitiewetenschappen. Toch zijn de theorieën, over de wetenschappelijke revolutie, van de twee besproken sleutelfiguren binnen de wetenschapsfilosofie niet toereikend voor het verklaren van de essentie van deze verschuiving. Kuhn verklaart de wetenschappelijke revoluties aan de hand van zijn theorie over paradigma's en de verschuiving ervan. Wanneer een bestaand paradigma, namelijk een verzameling aanmanen welk gedeeld wordt door een wetenschappelijke gemeenschap voor een bepaalde tijd, met een steeds toenemende hoeveelheid anomalieën te maken krijgt welk het niet kan verklaren, krijgen we te maken met een crisis. Een nieuw paradigma, die de anomalieën wel kan verklaren, neemt dan de plaats in van het oude paradigma.

Daar waar Kuhn de nadruk legt op paradigma's en paradigmaverschuivingen, legt Lakatos de nadruk op onderzoeksprogramma's. Een onderzoeksprogramma dat in een degeneratieve fase is terecht gekomen, een fase waar de theoretische groei groter is dan empirische groei, wordt vervangen met een onderzoeksprogramma dat progressief is en een grotere heuristisch vermogen heeft.

Waarom kunnen deze twee modellen van wetenschappelijke vooruitgang, welk tot de meest invloedrijke behoren, geen rekenschap geven voor de cognitieve revolutie binnen psychologie? Er zijn naar mijn mening twee mogelijke verklaringen. Allereerst hebben beide filosofen, tijdens het construeren van hun theorie over wetenschappelijke revoluties, zelden of nooit de revoluties binnen de psychologie bestudeerd. Beide filosofen bestuderen exclusief een aantal voorbeelden binnen een kleine verzameling van wetenschappen, namelijk fysische en biologische wetenschappen. Hierdoor falen beide filosofieën om gegeneraliseerd te worden voor legitieme revoluties binnen de psychologie, welk beide filosofen als atypische revoluties zouden hebben aangeduid. Psychologische revoluties lijken dus van een andere soort. Kuhn wijst er zelfs op dat de vooruitgang binnen de sociale wetenschappen zich (op het moment dat hij zijn boek schreef) niet gedraagt volgens het model welk hij schetst.

Ten tweede is het mogelijk dat er überhaupt geen wetenschappelijke revolutie plaatsvond in de traditionele zin van de term. Er was geen zee van anomalieën of ad-hoc strategieën om een degeneratief programma te redden. Toch was er sprake van een verschuiving. Een verklaring hiervoor kan zijn dat veel van de wetenschappers niet meer overtuigd waren door het vermogen en de beloftes van de behavioristische onderzoeksparadigma. In plaats daarvan werden zij ervan overtuigd dat het cognitieve onderzoeksparadigma meer te bieden had voor de toekomst.

Maar wat kan deze verschuiving verder verklaren? Hier hebben we enkel met speculaties te maken. Er zijn meerdere factoren aan te wijzen. Allereerst, O'Donohue et al. (1998) wezen erop dat de behavioristische onderzoekstraditie een kleinere overtuigingskracht bezat. Psychologen beginnen hun vak met een volkpsychologie welk veel dichterbij de aannames van cognitieve psychologie staat in vergelijking met de behavioristische psychologie. Volkpsychologie legt de nadruk op de causale

vermogen en het algemene belang van gedachten; het maakt gebruik van concepten zoals geheugen, aandacht en informatie. Het legt niet de nadruk op externe contingenties of andere algemeen conditionerende constructies. Men moet een langere weg afleggen, in vergelijking met het cognitieve perspectief, om het perspectief van het behaviorisme eigen te maken.

Ten tweede is het mogelijk dat er iets plaatsvond binnen het behavioristische onderzoeksparadigma welk het behaviorisme minder aantrekkelijk maakte. Misschien vertraagde het tempo van ontdekking van belangrijke fenomenen of werd het behaviorisme te technisch en esoterisch. Dit zijn interessante perspectieven welk een uitgebreide onderzoek vereisen. Kan men rekenschap geven aan het verschil in de aard van een vroegere overtuigende theorie in de behavioristische onderzoekstraditie en de behavioristische theorie net voor de verschuiving?

Tot slot had het cognitieve onderzoeksparadigma zelf een aantal aantrekkelijke aspecten. Het had critici van het behaviorisme welk voor velen zeer overtuigend overkwamen, zoals bijvoorbeeld Chomsky (1959). Daarnaast had het cognitieve paradigma interessante theoretische aspecten, zoals het werk van Newall, Shaw en Simon (1958). Verder bestudeerden de cognitieve psychologen zeer interessante empirische fenomenen en het cognitieve paradigma had belangrijke connecties met andere wetenschappelijke vakgebieden welk belangrijke ontwikkelingen doormaakten, zoals computerwetenschappen en artificiële intelligentie.

Het bovenstaande is natuurlijk speculatief. Het vergt een uitgebreid onderzoek om diepgaande conclusies te kunnen trekken over de aard van de cognitieve revolutie. Ik heb (althans geprobeerd) om aan te wijzen wat de cognitieve revolutie *niet* was, namelijk noch een revolutie in Kuhnianse noch Lakatosiaanse termen. De vraag waarom we toch van een revolutie spreken ligt buiten het bereik van dit paper.

Literatuurlijst

- Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Netherlands: Mouton.
- Chomsky, N. (1959). *A review of B. F. Skinner's Verbal Behavior*. *Language*, 35, pp. 26-58.
- Cohen, I. B. (1976). *The eighteenth century origins of the concept of scientific revolutions*. *Journal of the History of Ideas*, 37.
- Cohen, I. B. (1985). *Revolution in science*. Cambridge: MA.
- Curd, Martin & J.A. Cover (1998). *Philosophy of science: The central issues*. New York: W.W. Norton & Company.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.
- Gholson, B., & Barker, P (1985). Kuhn, Lakatos, and Laudan: Applications in the history of physics and psychology. *American Psychologist*, 40, pp. 755-769.
- Hergenhahn, B. R. (1997). *An introduction to the history of psychology* (3rd ed.). Brooks/Cole.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1974). *Second thoughts on paradigms*. In F Suppe (Ed.), *The structure of scientific theories* (pp. 459-482). Urbana: University of Illinois Press.

- Lakatos, I. (1978). *Why did Copernicus's research program supersede Ptolemy's?* In J. Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programmes* (pp. 168-192). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lakatos, I. (1978). *Falsification and the methodology of scientific research programs*. In J. Worrall & G. Currie (Eds.), *The methodology of scientific research programs*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lakatos, I. (1981). *History of science and its rational reconstructions*. In I. Hacking (Ed.), *Scientific revolutions* (pp. 107-127). Oxford: Oxford University Press.
- Lashley, K. S. (1951). *The problem of serial order in psychology*. In L. A. Jeffress (Ed.), *Cerebral mechanisms in behavior* (pp. 112-136). New York: Wiley.
- Losee, J. (1980). *A historical introduction to the philosophy of science* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- O'Donohue, W. (1993). *The spell of Kuhn on psychology: An exegetical elixir*. *Philosophical Psychology*, 6, pag. 267-87.
- Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. New York: Basic Books.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Solso, R. (Ed.) (1999). *Mind and Brain Sciences in the 21st Century*. Massachusetts: MIT.
- Sternberg, R. J. (1985): *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Internetbronnen

- <http://plato.stanford.edu/entries/rationality-historicist/>

- <http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>
- <http://plato.stanford.edu/entries/behaviorism/>
- <http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/>