
INAUGURELE REDE PROF. DR. HANAN EL MARROUN

17 JUNI 2022 16:00-17:00

AULA ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM

TITEL: DE HERSENEN IN ONTWIKKELING EN ONDER
INVLOED

MUZIEK: ARTIEST IBRAHIM MAALOUF, SONGS TRUE SORRY & S3NS



Geachte mevrouw de Rector Magnificus, geachte college van bestuur van de Erasmus Universiteit Rotterdam, geachte bestuursleden van Stichting Volksbond Rotterdam, beste collega's, studenten, lieve vrienden en familie en iedereen die online meekijkt, dank voor uw aanwezigheid.

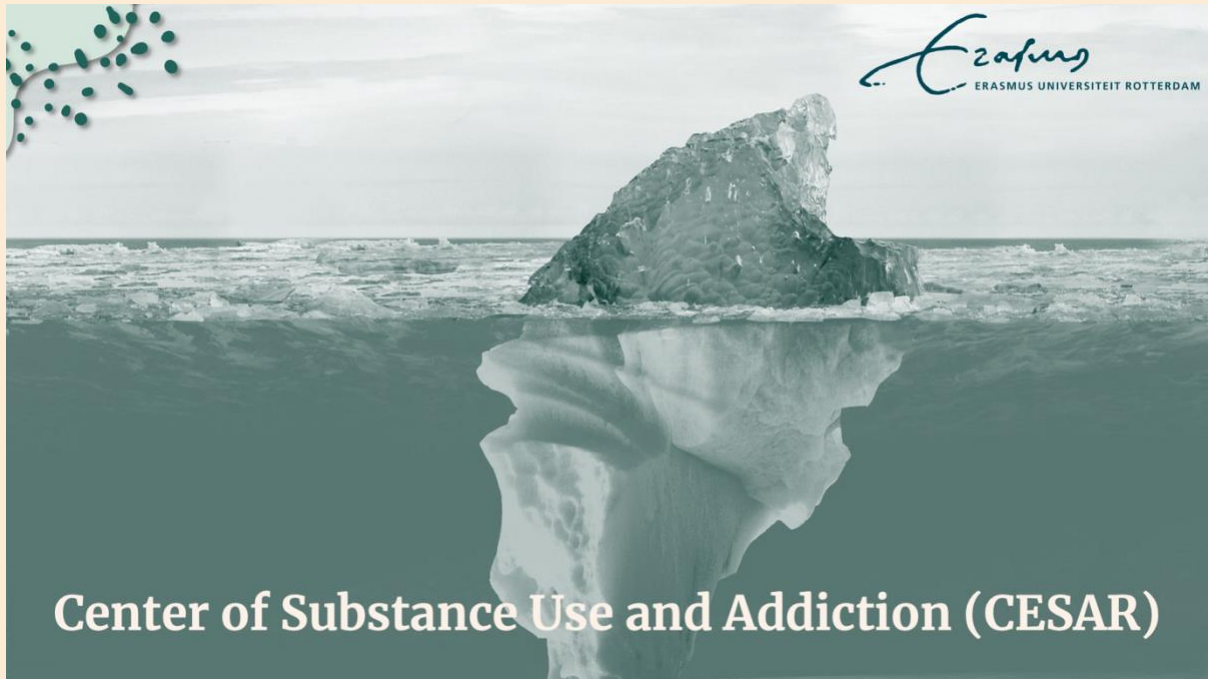
Esteemed ambassador and consul general of the Kingdom of Morocco, *marhbabikoum nhad el mounasaba mouhima fel jami3a de Erasmus Rotterdam*.

Ik moet u iets opbiechten. Mijn naam is Hanan El Marroun en ik kan geen dag zonder chocola, ik ben er verslaafd aan! Welke verslaving heeft u? Het woord verslaving wordt te pas en te onpas gebruikt, ik hoor en lees het bijna dagelijks. Maar is mijn sterke behoefte aan chocola echt een verslaving? Nee, dat is het gelukkig niet. Een *echte* verslaving wordt officieel 'stoornissen in het gebruik van middelen' genoemd. Bij een verslaving is er sprake van een onweerstaanbare en onvervulbare behoefte om middelen te gebruiken. Zowel lichaam en geest worden als het ware gekaapt wordt door het middel, waardoor dat u niets anders kunt doen dan bezig zijn met middelen of drugs. Een verslaving iemands leven op allerlei gebieden op zijn kop zetten: het verliezen van een baan, blijven zitten op school of ruzies hebben met familie, gevaarlijke situaties in het verkeer, of gezondheidsproblemen.

Een verslaving is er niet ineens van de een op de andere dag. Het is een ziekte die sluimerend ontstaat. Eerst wordt er af en toe gebruikt, bijvoorbeeld bij feestjes, daarna kan dit overgaan in regelmatig gebruik, waarbij middelen worden gebruikt om spanning tegen te gaan. Denk bijvoorbeeld aan het dagelijkse wijntje na een lange werkdag, of een dagelijks slaapmutsje. Het herhaalde gebruik kan dan ongemerkt een automatisme worden en vervolgens - *stapje voor stapje* - leiden tot problematisch gebruik. Op een gegeven moment is de controle over dit gebruik helemaal verloren en kan dan niet meer normaal functioneren in de maatschappij en. Er is dan sprake van een verslaving. Eenmaal in deze vicieuze cirkel, is het niet makkelijk om eruit te komen. Behandelingen duren vaak lang en zijn intensief, en terugval in oude patronen ligt op de loer.



Het is belangrijk om te noemen dat verslaving slechts het topje van de ijsberg is, omdat het zo sluimerend ontstaat. In een groot onderzoeksteam, hier aan de universiteit in ons Centrum van Middelengebruik en VerslavingsOnderzoek (CESAR) niet alleen verslaving maar een breder spectrum van incidenteel middelengebruik, tot risicovol middelengebruik tot verslaving. De diagnose van een verslaving wordt meestal op de volwassen leeftijd gesteld. Ik denk dat we er anders naar moeten kijken. Het is een ziekte die sluimerend ontstaat, terwijl men op volwassen leeftijd pas echt de problemen ervan ondervindt.

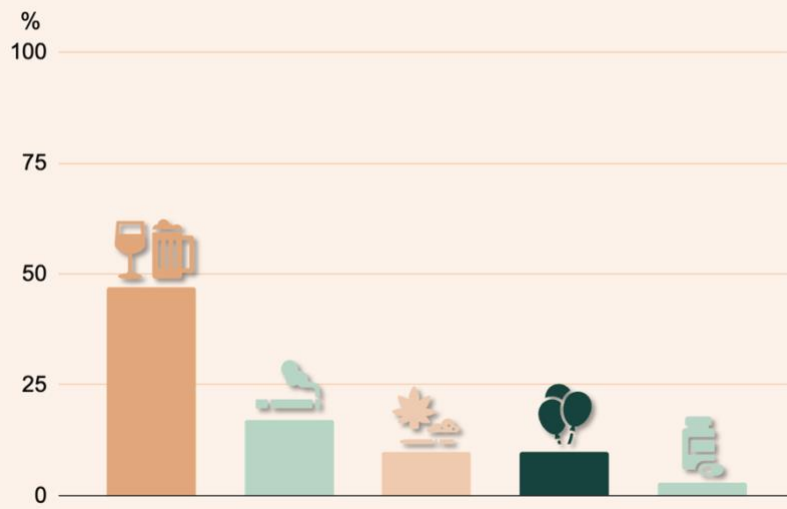


Kunt u het zich voorstellen dat het risico op verslaving al ontstaat in de kindertijd of tienertijd? Inderdaad, uit onderzoek weten we dat jongeren die beginnen met roken, alcohol of drugs voordat ze 14 jaar zijn, op volwassen leeftijd een veel grotere kans hebben om verslaafd te raken. Of wat als de ouders van kinderen middelen gebruiken? Ook bij deze groep blijkt dat als ouders van kinderen middelen gebruiken, bijvoorbeeld in de zwangerschap, de kinderen op volwassen leeftijd vaker verslaafd zijn aan middelen. Dat komt omdat bij kinderen en jongeren de hersenen volop *in ontwikkeling* zijn, en *onder invloed* van middelen als het ware geprogrammeerd worden voor het leven later als volwassen persoon die kwetsbaar is voor verslaving.

Middelengebruik

De startleeftijd waarop jongeren beginnen met middelen ligt rond de 14 jaar! De start op deze jonge leeftijd is zorgelijk, omdat jongeren nog niet de lange-termijn risico's op verslaving niet goed kunnen overzien. Daarnaast gebruiken jongeren risicovol, als ze middelengebruiken doen ze dat vaker en in grotere hoeveelheden dan volwassenen. Hoewel door veel preventieve maatregelen het middelengebruik onder de jongeren afneemt, laten de getallen van het Trimbos Instituut (hier in het figuur) zien dat het gebruik onder scholieren in de leeftijd van 12 tot en met 16 jaar vrij hoog is. Ongeveer de helft ooit alcohol heeft gedronken. Ongeveer 20% daarvan doet dit risicovol, d.w.z. dat zij vijf glazen of meer bij één gelegenheid drinken. Ongeveer 20% van de scholieren heeft ooit gerookt. Cannabisgebruik onder scholieren is wat lager, maar nog steeds aanzienlijk. Een op de 10 jongeren heeft wel eens cannabis gebruikt. Een nieuwe speler in het veld is lachgas (hier weergegeven door ballonnetjes, omdat jongeren het zo tot zich nemen); lachgas wordt door ongeveer 10% van de scholieren gebruikt. Andere middelen worden ook gebruikt onder jongeren, denk bijvoorbeeld aan XTC, cocaïne, opiaten of GHB, maar het gebruik van deze middelen is gelukkig lager (2.8%).

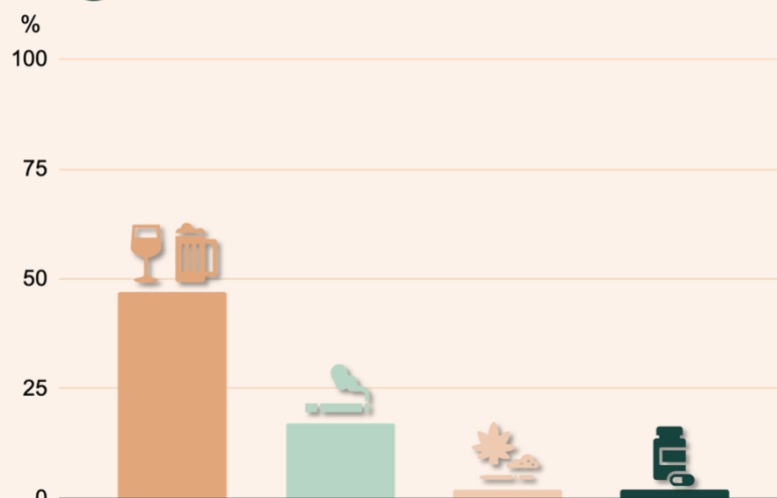
Scholieren (12 – 16 jaar)



Trimbos, 2020

Een andere kwetsbare groep zijn zwangere vrouwen. In de grafiek kunt u zien dat bijna de helft van de zwangere vrouwen alcohol heeft gedronken, ongeveer 20% van de zwangere vrouwen rookt, en ongeveer 2% cannabis gebruikt. Het gebruik van andere drugs in de zwangerschap komt heel weinig voor (0.5%). De cijfers van het Trimbos laten dus zien dat een aanzienlijk deel van de bevolking, jong en oud, middelen gebruikt. Maar niet iedereen die middelen gebruikt raakt uiteindelijk verslaafd of gebruikt op een risicovolle manier. Welke factoren zorgen ervoor dat iemand vroeg begint met gebruiken? Wat maakt dat sommige jongeren risicovol gebruiken? En hoe komt het dat sommige mensen wel verslaafd raken en anderen niet? Dat is cruciale vragen die veel onderzoekers in het veld bezighoudt. Op deze vraag is geen makkelijk antwoord te vinden. De factoren die een rol spelen bij de ontwikkeling van verslaving komen uit verschillende hoeken.

Zwangere vrouwen



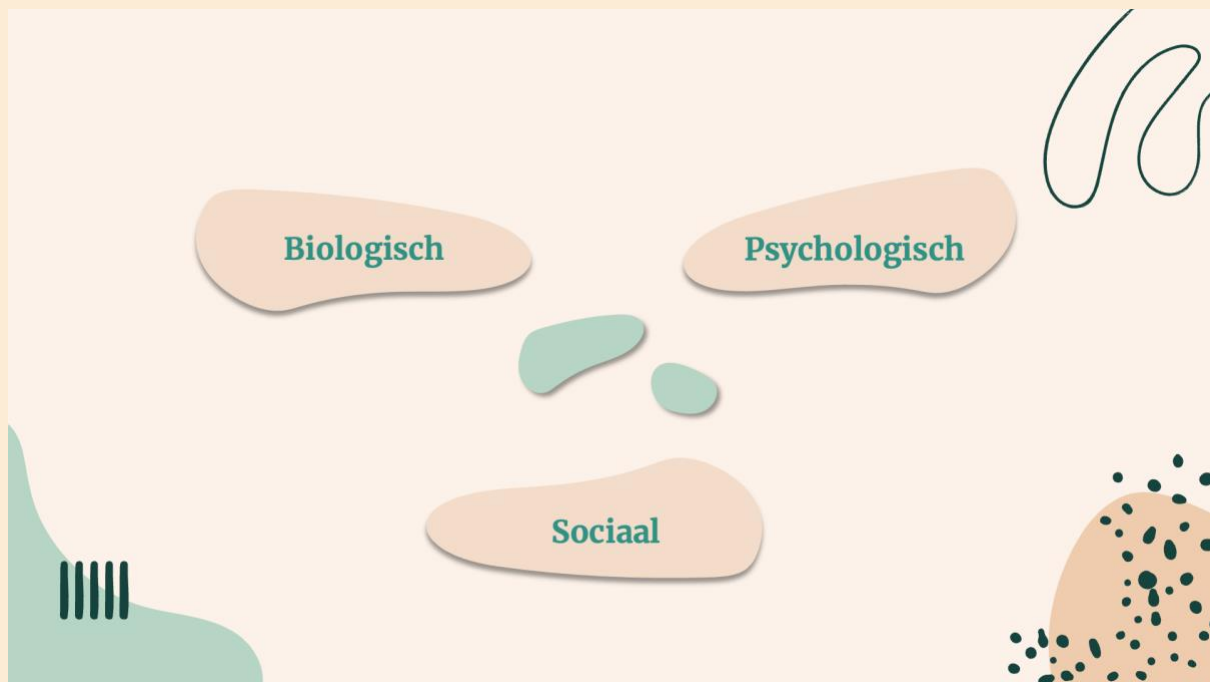
Trimbos, 2018

Het biopsychosociale ontwikkelingsmodel

Zo zijn er biologische factoren; denk bijvoorbeeld aan een erfelijke kwetsbaarheid. Ongeveer 40-60% van het risico op verslaving is erfelijk bepaald. Verschillen tussen mensen in de erfelijke kwetsbaarheid zorgen er bijvoorbeeld voor dat de ene persoon meer genot ervaart, snel dronken wordt of snel een kater krijgt, terwijl een andere persoon veel meer alcohol kan drinken zonder daar echt iets van te merken. Mijn collega professor Verweij in Amsterdam – een tweede leerstoel ingesteld door Stichting Volksbond Rotterdam – doet hier uitgebreid onderzoek naar de erfelijke factoren van middelengebruik en verslaving.

Als 40-60% van het risico op verslaving of risicovol middelengebruik erfelijk bepaald is, betekent dat de andere 40-60% verklaard kan worden door andere factoren. Naar die factoren doe ik onderzoek. Dat kunnen bijvoorbeeld langdurige stress, ingrijpende gebeurtenissen of psychische klachten zijn. De psychische klachten, zoals een depressie, angst of ADHD) kunnen leiden tot het gebruik van middelen, maar het kan ook andersom, dat het gebruik van middelen juist leidt tot psychische problemen. Tot slot zijn sociale factoren belangrijk. Denk aan beschikbaarheid van drugs, de wetgeving omtrent drugs, tabak en alcohol, of de sociale normen ten opzichte van middelen. In veel westerse landen is een glas alcohol drinken gezellig of hét drankje om iets te vieren. Dat is in oosterse landen niet de sociale norm, daar worden feestelijkheden met een verse pot honingzoete muntthee gevierd.

De combinatie van de biologische, psychologische en sociale factoren noemen we het biopsychosociale ontwikkelingsmodel van verslaving en bestaat al sinds de jaren '90. In veel onderzoeken wordt heel specifiek naar één van deze factoren gekeken. Met mijn positie in twee faculteiten en met deze leerstoel in de biologische psychologie breng ik de biopsychosociale factoren samen in één onderzoek.



Maatschappelijke gevolgen

De gevolgen van risicovol middelengebruik of verslaving zijn niet gering. Persoonlijk leed dat gepaard gaat met middelengebruik en verslaving is niet uit te drukken in geld. Maar als we alle kosten en baten optellen die gepaard gaan met middelengebruik (denk bijvoorbeeld aan zorgkosten, verlies van productieve levens jaren, schooluitval, criminaliteit, belastingen en accijns), dan kost het de Nederland ieder jaar bijna 10 miljard euro! Verslaving is dus ook economisch een groot probleem. Het is daarom belangrijk om meer kennis en inzicht te krijgen over middelengebruik en verslaving, de ontwikkeling van gebruik naar verslaving, de risicofactoren en de gevolgen. Als we dat goed in kaart brengen, dan kunnen we met al die kennis inzetten op het voorkomen en genezen van verslaving en op die manier veel leed en veel geld besparen.



Onderzoek doen

Om meer kennis en inzicht te krijgen in de oorzaken van verslaving, doen we wetenschappelijk onderzoek. Dat kunnen we op veel manieren doen. In een laboratorium met lichaamsmateriaal, chemische stoffen, of proefdieren. Dieren lijken biologisch best veel op mensen, maar toch kunnen we muizen of ratten niet zomaar vergelijken met mensen, dat blijft lastig. Toen ik nog een student in de neurowetenschappen was, kwam ik er ook achter dat ik het werken met dieren helemaal niet zo leuk vond. Als jonge student besloot ik dan al snel dat ik wetenschappelijk onderzoek wilde doen bij mensen en samen mét mensen.

Om onderzoek te doen naar het effect van een behandeling of medicijn, is de beste manier experimenteel onderzoek. De gouden standaard is een gerandomiseerd gecontroleerd experiment. In dit soort experimenten krijg de ene groep een willekeurig behandeling A en de andere groep krijgt behandeling B. Vervolgens worden de groepen vergeleken om te onderzoeken welke behandeling het beste is. Stel dat we dat zouden doen met drugsmiddelen? Dan zou groep A bijvoorbeeld **geen drugs** krijgen, groep B **alcohol** en groep C **sigaretten**. Natuurlijk kunnen we dit soort experimenten (*gelukkig*)

niet uitvoeren als we weten dat middelen verslavend kunnen zijn. Dat is niet ethisch verantwoord. Als we geen experimenten kunnen doen, dan is de beste manier om onderzoek te doen om mensen te observeren en zoveel mogelijk te meten over de tijd. Meten is weten! Dus de manier waarop ik onderzoek doe samen met mijn team is vooral heel nauwkeurig het gedrag, emoties, hersenenstructuren en functies van mensen uit Rotterdam meten. Ik gebruik in mijn onderzoek de stad als laboratorium!



Voor een groot deel van mijn onderzoek maak ik gebruik van de Generation R studie. Dit is een langlopend bevolkingsonderzoek onder jongeren die in Rotterdam geboren zijn tussen 2002 en 2006. Wat dit onderzoek heel speciaal maakt, is dat we deze jongeren zijn gaan volgen toen ze nog in de buik van hun moeders zaten. We hebben bijna 10.000 zwangere vrouwen in deze studie gevraagd om mee te doen. Door het grootschalige karakter en vanwege de diversiteit in opleidingsniveau, inkomen, en sociaal-culturele identiteit en afkomst van de deelnemers vormt de studie een mooie afspiegeling van de algemene bevolking. We hebben de vrouwen met hun partners en kinderen jarenlang gevolgd en informatie verzameld over hun ontwikkeling met behulp van echo-onderzoeken, heel veel vragenlijsten, het afnemen van lichaamsmaterialen zoals bloed, urine of haar, waarin we allerlei verschillende stoffen, hormonen en ook drugsgebruik konden meten. Op deze manier hebben we heel veel herhaalde gegevens over de groei, gezondheid, gedrag en emoties van opgroeiende jongeren verzameld. De kinderen en hun ouders hebben zelfs meegedaan aan MRI-onderzoek en zo zijn hun hersenen meerdere keren in beeld gebracht om de ontwikkeling en het functioneren van de hersenen te bestuderen. Met al deze gegevens, kon ik samen met mijn team, onderzoek doen naar het brein *in ontwikkeling* en *onder invloed* van alcohol, tabak en cannabis, zonder experimenten te hoeven doen.

Gegevens verzameling



In ons onderzoek richten we ons op twee belangrijke perioden van de hersenontwikkeling.

- De eerste periode is de zwangerschap. In 9 maanden tijd worden de hersenen vanaf een heel klein bevrucht eitje opgebouwd tot een bijna volledig brein met ruim 85 miljard hersencellen die elektrische en chemische signalen met informatie uitwisselen. De aanleg van dit complexe orgaan in de zwangerschap is de fundering voor de rest van het leven.
- De tweede periode is de adolescentie, de tienertijd. De adolescentie begint ongeveer rond het 12^{de} levensjaar rondom de puberteit, en gaat dan nog door tot en met het 25^{ste} levensjaar. In deze periode ondergaan de hersenen een tweede groeispurt, een soort reorganisatie, waarin veel hersengebieden, ieder in hun eigen tempo, tot rijping komen. In deze fase gaan de hersenen steeds sneller en efficiënter werken en is er een grote ontwikkeling van complexe functies op zowel emotioneel vermogen en denkvermogen.

Wat heb ik samen met mijn team onderzocht, en wat zijn we te weten gekomen? Jammer genoeg kan ik niet alle onderzoeksresultaten laten zien, maar zal ik een aantal onderwerpen die belangrijk zijn uitlichten en zal ik ook toelichten hoe we deze onderwerpen in de komende jaren verder gaan uitdiepen. Ik begin met de onderzoekslijn naar middelengebruik in de zwangerschap en de ontwikkeling van het kind. Ik begon met dit onderzoek als promovendus, ik bestudeerde het gebruik van tabak en cannabis (dus wiet en hasj) in de zwangerschap en de gevolgen voor het ongeboren kind, maar nadat ik gepromoveerd was, bleef ik geïnteresseerd in dit onderwerp en bleef ik deze groep kinderen volgen.

Voor een van de eerste onderzoeken maakten we gebruik van herhaalde echometingen. Zwangere vrouwen kregen in ieder trimester een echo om de groei van het kind te meten. Een belangrijke maat was hoofdomtrek, wat een indirecte maat voor de hersengroei is. Over het algemeen geldt namelijk: hoe groter het hoofd, hoe groter de hersenen. Uit het onderzoek bleek dat kinderen waarvan de moeders sigaretten rookten, een groeivertraging in het hele lichaam en in de hoofdgroei

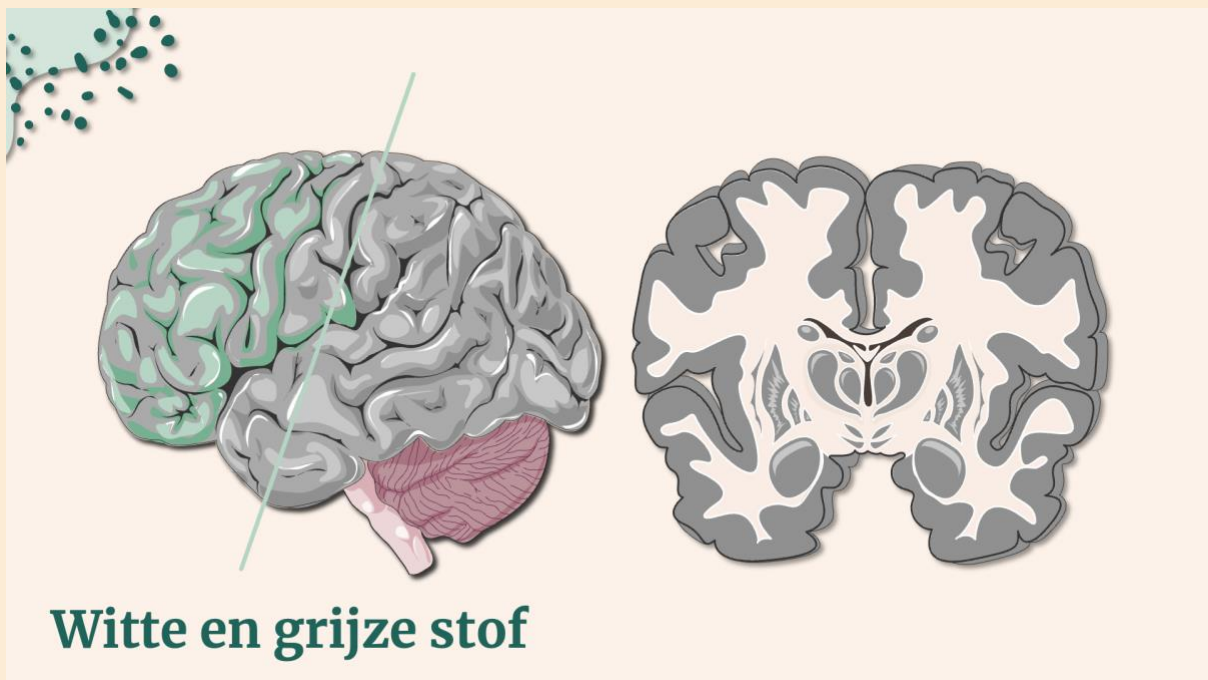
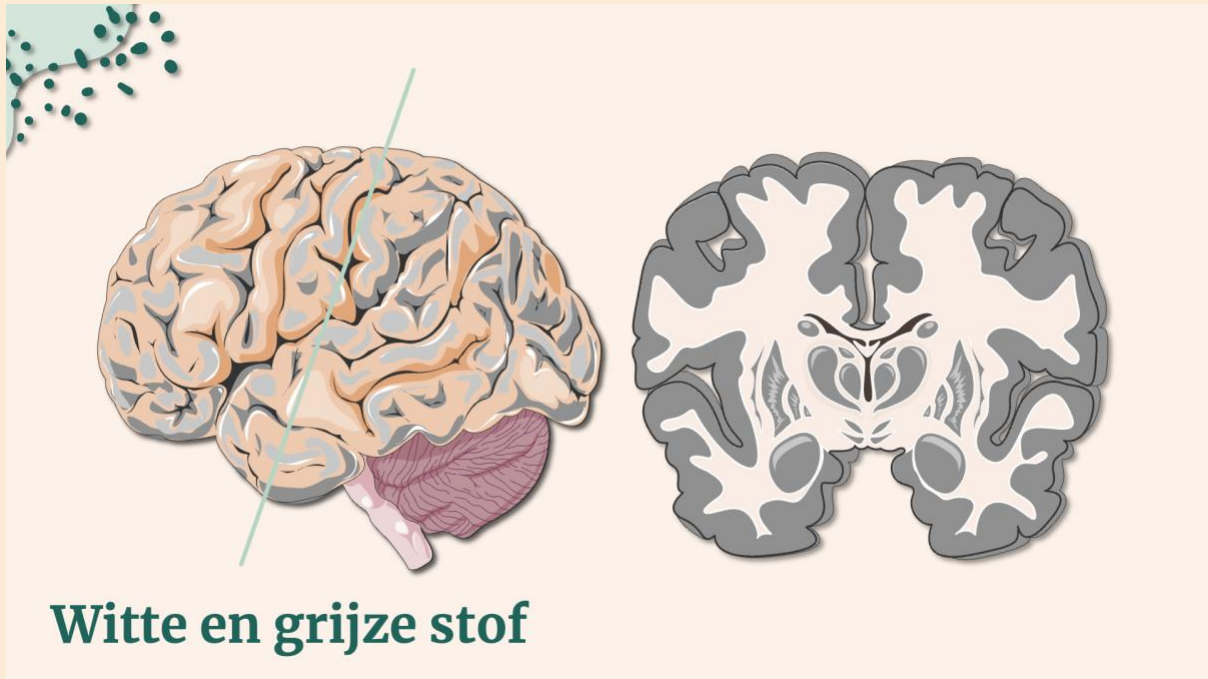
zien. In vergelijking met kinderen waarvan de moeders niet rookten, werden ze geboren met een kleiner hoofd. Ook kinderen die werden blootgesteld aan cannabis werden geboren met een klein hoofdje, en dat was nog kleiner dan de kinderen die alleen waren blootgesteld aan sigaretten. Er was ook goed nieuws in dit onderzoek. Onze gegevens lieten zien, dat als vrouwen stopten met het roken van sigaretten zodra ze wisten dat ze zwanger waren, de hoofdgroei dan niet vertraagd was. Als vrouwen stopten met het roken van cannabis, was het kwaad al geschied, en werden de kinderen alsnog geboren met een kleine hoofd.



Voor latere onderzoeken hebben we gebruik gemaakt van vragenlijsten die waren ingevuld door ouders, leerkrachten en kinderen van 1.5 tot 10 jaar. Het gebruik van de inzichten van meerdere personen over een kind is belangrijk, want ouders, docenten en de kinderen zelf geven allemaal net wat andere informatie over hun emoties en gedrag. Docenten kunnen bijvoorbeeld heel goed zien of kinderen moeite hebben met aandacht of regels overtreden, maar niet zo goed zien of kinderen last hebben van emotionele problemen zoals depressieve symptomen. Kinderen kunnen weer veel beter vertellen over hun emotionele problemen. Uit het onderzoek met deze vragenlijsten kwam naar voren dat kinderen die blootgesteld waren aan cannabis tijdens de zwangerschap meer gedragsproblemen lieten zien. Ze vertoonden meer agressief gedrag, overtreden vaker regels en hadden meer aandachtsproblemen. Deze verbanden waren heel stabiel en consistent over de gehele kindertijd, en ook als moeders, vaders, docenten of kinderen zelf de vragenlijsten hadden ingevuld. Omdat de verbanden stabiel en consistent waren over de tijd en verschillende personen, denken we dat het betrouwbare resultaten zijn.



Als neurobioloog was ik heel nieuwsgierig naar wat er nu in de hersenen van deze kinderen aan de hand was. Om daar inzicht in te krijgen zijn we in de Generation R studie gestart met het maken van hersenscans. Uit het hersenonderzoek bleek dat kinderen die in de zwangerschap blootgesteld waren aan sigaretten op 6- en 10-jarige leeftijd kleinere hersenen hadden. Ze hadden minder witte en grijze stof. De grijze stof zit vooral in het kronkelige oppervlak van de hersenen, de hersenschors, en ook in kernen diep in de hersenen. De dieper gelegen kernen ziet u op een doorsnede van de hersenen. De hersenschors is verantwoordelijk voor het verwerken van grote hoeveelheden informatie. Die was niet op een specifieke plek minder dik, maar de verdunning was te zien over de hele hersenschors (oranje gekleurde schors). De witte stof was ook minder, de witte stof is verantwoordelijk voor de snelheid van de informatieverwerking. Dat er minder witte en grijze stof was, kan dus betekenen dat de hersenen minder goed en minder snel informatie kan verwerken. Er was ook weer goed nieuws. Als zwangere vrouwen stopten met roken aan het begin van hun zwangerschap, dan waren de hersenen niet kleiner. Een verrassende bevinding was dat in kinderen die aan cannabis waren blootgesteld in de zwangerschap niet een dünnere maar dikkere hersenschors hadden. En niet verspreid over de hele hersenschors, maar alleen in het voorstel deel van de hersenen (groen gekleurd). Dit is het deel van de hersenen dat ons helpt bij zelfbeheersing, planning en impulscontrole. Deze afwijkende groei van de hersenschors zou kunnen verklaren waarom kinderen die blootgesteld zijn aan cannabis meer agressief gedrag en aandachtsproblemen laten zien.



Causaliteit

Nu heb ik u verteld over verschillende verbanden die we vonden in ons onderzoek, maar een steeds terugkerende vraag is of dit oorzakelijke verbanden zijn? Om dat te vast te stellen zonder experiment, blijft ontzettend lastig. In ons onderzoek proberen we dat zo goed mogelijk aan te pakken door verschillende vergelijkingen te maken en analysetechnieken toe te passen. We kunnen bijvoorbeeld kijken naar de timing van het gebruik. Als moeders voor de zwangerschap cannabis gebruikten, maar tijdens de zwangerschap niet. Dan kunnen we die kinderen vergelijken. Ervaren de kinderen overeenkomende problemen, dan komt het niet per se door het gebruik in de zwangerschap, maar gebruik in het algemeen. We kunnen ook cannabisgebruik van de vaders meenemen in deze vergelijkingen. Of het gebruik van andere middelen om te onderzoeken of de verbanden specifiek zijn

voor een bepaald middel. Door al deze vergelijkingen te maken, kan ik met steeds meer zekerheid zeggen dat de resultaten die ik net genoemd heb op hoofdgroei in de zwangerschap, emotionele en gedragsproblemen en hersenverschillen grotendeels zeer waarschijnlijk oorzakelijke verbanden zijn.

Nieuwe metingen

Als we kinderen maar lang blijft volgen, worden ze in de studie deelnemers die zelf ook middelen kunnen gaan gebruiken. Op de leeftijd van 13 jaar hebben we de jongeren gevraagd naar hun middelengebruik. Gebruik je alcohol, sigaretten, of cannabis? En zo, ja hoe vaak doe je dat dan? Op de leeftijd van 17 jaar, het meetmoment waar we nu data verzamelen, hebben we sommige vragen herhaald, en andere vragen toegevoegd. We hebben bijvoorbeeld gevraagd welke positieve en negatieve gevoelens jongeren ervaren als ze middelen gebruiken. Kregen ze het gevoel alsof ze alles konden doen, werden ze giechelig, of juist boos? Voelden ze zich duizelig of misselijk? In een interview vragen we ook of ze nadelige gevolgen ondervinden van het middelengebruik. Daarbij kun je denken aan katers, maar ook aan problemen op werk of school, in gevaarlijke situaties terecht komen, of ontweningsverschijnselen als er niet wordt gebruikt. Een nieuwe meting die we hebben opgezet is een EEG (elektro-encefalogram) meting. Bij deze meting worden aan de buitenkant van het hoofd elektrische signalen van de hersenen opgevangen via een speciale badmuts met elektroden. Zo kunnen we hersengolven meten terwijl de jongeren een moeilijke taak aan het doen zijn, waarbij ze hun impulsen moeten controleren. Iedereen toont weer een beetje andere hersengolven als reactie op acties tijdens de taak, en we onderzoeken of dat samenhangt middelengebruik. Momenteel is het team nog hard aan het werk om de data op 17 jaar te verzamelen. Het onderzoek naar middelengebruik in jongeren en de hersenen staat dus nog in de kinderschoenen en zal de komende jaren volop *in ontwikkeling* zijn.



Literatuuronderzoek

Om geïnformeerd te starten met dit onderzoek heb ik samen met promovendus, Olga Boer, die gekoppeld is aan deze bijzondere leerstoel dankzij Stichting Volksbond Rotterdam, alle wetenschappelijke literatuur bestudeerd die ons iets kunnen vertellen over welke hersengebieden middelengebruik in de adolescentie kunnen voorspellen. De literatuur laat twee opvallende dingen zien: als eerste is er nog niet veel onderzoek gedaan naar dit onderwerp. Er waren 10 studies over alcoholgebruik, 4 studies over cannabis en slechts 1 studie over roken. Er is dus nog veel werk aan de winkel. Het literatuuronderzoek dat we hebben uitgevoerd, gaf aanwijzingen dat drie hersensystemen een rol spelen.

Betrokken hersensystemen

1. Het beloningsstelsel zit precies in het midden van de hersenen (de nucleus accumbens). Alcohol, tabak, cannabis en andere drugs kunnen het beloningsstelsel op een snelle en krachtige manier prikkelen. De nucleus accumbens zorgt voor de kick, de high, de ontspanning, of de euforie.
2. Het emotionele geheugensysteem zit ook in het midden van de hersenen, maar iets meer naar buiten; in de slaapkwab van de hersenen, die vindt u vlak bij uw oren. De positieve ervaring die het beloningsstelsel heeft opgewekt, wordt in als krachtige herinnering opgeslagen in de amygdala en de hippocampus. Deze herinneringen kunnen een sterk verlangen oproepen.
3. Het laatste systeem is het controlesysteem, ofwel de prefrontale cortex. Het voorste deel van de hersenen speelt een belangrijke rol bij zelfbeheersing of impulscontrole. Iemand met een sterkwerkend controlesysteem zal bijvoorbeeld beter kunnen afwegen of het verstandig is om te blijven in het café met vrienden of toch naar huis te gaan wanneer hij/zij de volgende dag vroeg uit bed moet voor een belangrijke afspraak.

In de komende jaren, gaan we de normale ontwikkeling en de wisselwerking van deze drie hersensystemen verder onderzoeken. Daarnaast gaan we onderzoeken hoe de ontwikkeling van het beloningsstelsel, het geheugensysteem, het controlesysteem middelengebruik in jongeren kan voorspellen, en hoe middelengebruik in jongeren de ontwikkeling van deze drie hersensystemen kan beïnvloeden.

Toekomstplannen

De basis van mijn onderzoeklijnen is in de afgelopen 15 jaar gelegd, maar ik wil nog graag kort aanstippen wat ik in de komende jaren ga doen. In de komende jaren ga ik samen met mijn team deze twee onderzoeklijnen uitdiepen. We beschouwen verslaving niet als puur een volwassen hersenziekte, maar als een ontwikkelingsstoornis waarvan vaak al de basis in de zwangerschap en kindertijd ligt. Ik ben ervan overtuigd dat als we onze kijk op verslaving verschuiven en beter begrijpen hoe verslaving en de hersenen zich ontwikkelen, we dan veel effectiever en sneller kunnen zijn in het voorkomen en behandelen van verslaving en risicovol middelengebruik.

1. Samen met de afdeling Verloskunde & Gynaecologie onderzoeken we in een Zuid-Afrikaanse dataset met een veelbelovende nieuwe 3D en virtual reality techniek hoe blootstelling aan alcohol, tabak en andere drugs in de zwangerschap specifieke hersenstructuren van het ongeboren kind beïnvloeden. Voorheen konden we alleen de hoofdomtrek goed meten, maar met 3D echo's van de hersenen en met virtual reality kunnen we nu vroeg in de zwangerschap

heel gedetailleerd de hersenen *in ontwikkeling en onder invloed* in kaart brengen. Deze nieuwe kennis kan ons dan helpen om al voor de geboorte te bepalen hoe we het kinderen het beste kunnen helpen in hun ontwikkeling.

2. Daarnaast ga ik samen met mijn collega professor Neeltje van Haren, en experts op het gebied van neonatale MRI, en perinatale psychiatrie onderzoeken hoe de hersenen van pasgeborenen zich verder ontwikkelen. Een subsidie van de Sophia Stichting maakt het binnenkort mogelijk om hersenscans te maken in pasgeboren baby's van ouders met psychische problemen. We willen in dit project ook een grote Amerikaanse database gebruiken waar pasgeboren kinderen herhaaldelijke een hersenscan gaan krijgen: *the healthy brain and child development study (HBCDS)*. Ik kijk erg uit naar de uitdaging die we tegemoet gaan, en hoop dat we over een paar jaar interessante onderzoeksresultaten hebben over het babybrein *in ontwikkeling*.
3. In de komende jaren gaat mijn team uitzoeken in de Generation R studie wat voorspellers, gevolgen en hersenontwikkelingsmechanismen zijn bij middelengebruik in jongeren. Met alle gegevens die we hebben kunnen we zowel kijken naar hersenstructuur en hersenfunctie van het beloningssysteem, geheugensysteem en controlesysteem. Met deze unieke data, kunnen wij wellicht antwoorden geven op belangrijk vragen die in het vakgebied spelen. Zijn er al hersenverschillen te zien voordat jongeren gebruiken, en welke veranderingen in de hersenen worden veroorzaakt door het gebruik? Is dat specifiek per middel of zijn er algemene verschillen? En wat zijn mogelijke onderliggende mechanismen die hieraan ten grondslag liggen?
4. Tot slot, ben ik samen met mijn collega dr. Janna Cousijn en onze promovendi, begonnen aan een andere onderzoeksopzet. In een grootschalig onderzoek verzamelen we gegevens van jongeren en volwassenen via online metingen. Samen onderzoeken we niet alleen de risicofactoren, maar ook beschermende factoren van verslaving. Er zijn namelijk veel jongeren die middelengebruiken, maar niet iedereen raakt verslaafd. Daarom belangrijk om ook naar de andere kant van de medaille te kijken: welke factoren maken jongeren weerbaar tegen verslaving? Er zijn namelijk veel jongeren die middelengebruiken, maar niet iedereen raakt verslaafd.

Samengevat ziet u op de dia hoe deze onderzoekslijn de gehele levensloop *in ontwikkeling* toont: van embryo of foetus tot pasgeborene, jongere tot volwassene.



Kennis naar maatschappij

De mensen die mij kennen weten dat ik het belangrijk vind om wetenschappelijke kennis te delen. Dat doe ik in het onderwijs, kennis delen met studenten. Professor Ingmar Franken en ik geven samen een vak over verslaving, waarin studenten veel leren over de diagnostiek en behandeling van verslaving, de psychologische en neurobiologische modellen van verslaving. Daarnaast begeleid ik studenten met hun master of bachelor onderzoeken en leer ik ze belangrijke onderzoekvaardigheden. We leiden ze op tot zelfstandige kritisch-denkende professionals. Ook ik vind het belangrijk om iedereen al jong kennis te maken met wetenschap en wetenschappers. Ik ga daarom regelmatig naar basisscholen om een gastles te geven over hoe je een neurowetenschapper kunt worden (dat kan iedereen die nieuwsgierig is). En samen met mijn collega's van de klinische psychologie groep ontwikkelen we binnenkort een volledig lesprogramma met video's en een website over gezonde hersenen ontwikkelen. Maar je kunt wetenschappelijke kennis ook op veel andere manieren delen, laagdrempelig, bijvoorbeeld via sociale media. Met mijn Instagram account [@hersenonderzoeker](#) bereik ik ook mensen die niet in de collegezaal of klas zitten.

Kennis naar de maatschappij



Kennis naar beleid

Het is niet alleen belangrijk om kennis te delen met de maatschappij. Het is ook belangrijk om wetenschappelijke kennis te vertalen naar beleid. Samen met 4 andere hoogleraren, professoren Manon Hillegers, Loes Keijsers, Eveline Crone en Pauline Jansen zijn we het initiatief Rotterdam Experts Connect/Reconnect; we bundelen hier onze kennis en kracht om het verschil te maken in Rotterdam. We willen dat Rotterdamse jongeren optimaal opgroeien ongeacht hun achtergrond, situatie of beperking. We integreren onze kennis om samen met jongeren en maatschappelijke partners (zoals de Gemeente Rotterdam) tot adviezen, acties en oplossingen komen.



Kennis naar de praktijk

Daarnaast is het belangrijk om kennis te vertalen naar de praktijk. Samen met mijn collega's van ons Centrum van Middelengebruik en Verslaving gaan we op basis van de wetenschappelijke kennis een smartphone app ontwikkelen, die jongeren met multiproblematiek, waaronder problematisch cannabisgebruik, inzicht geven in hun situatie en hun rol daarin. Met deze app worden jongeren dan vanuit zichzelf gemotiveerd om hun gedrag te veranderen en nemen de jongeren dan actie. Uiteindelijk willen we dat jongvolwassenen zichzelf op deze manier kunnen ontwikkelen en krachtig mee kunnen doen in de maatschappij, ook wanneer er sprake is van bepaalde kwetsbaarheden, zoals middelengebruik. We hebben hiervoor een subsidieaanvraag ingediend en hopelijk kunnen we binnen afzienbare tijd dit project tot uitvoering brengen.



Diversiteit op universiteit

Een onderwerp dat me na aan het hart ligt is diversiteit, en daarom wil ik het graag ook hebben over de positie van de vrouw in de wetenschap. Ik ben ontzettend trots dat ik onderdeel ben van een onderzoeksgroep die specifiek richt op zwangere vrouwen en hun kinderen. Er zijn namelijk maar weinig onderzoeken die zich specifiek richten op vrouwen. Ook in het onderzoeksveld van verslaving en middelengebruik zijn er meer studies in mannen dan in vrouwen. Dat betekent dat er nog veel kennishiaten zijn rondom de risicofactoren, gevolgen en ontwikkeling van verslaving in vrouwen. Gelukkig kan mijn team hieraan bijdragen.

Daarnaast hebben vrouwen in de wetenschap een rol als onderzoeker. In Nederland is ongeveer 25% van de hoogleraren een vrouw en 75% van de hoogleraren man. Ik vind dat best gek, u ook? Met mijn Marokkaanse wortels weet ik niet beter dat de oprichter van de allereerste universiteit in Fes een vrouw was, Fatima al-Fihri. Dat was in het jaar 860, hoe kan het dan dat we anno 2022 nog niet in balans is?

De Erasmus Universiteit heeft in de afgelopen jaren grote stappen gemaakt om dit onderwerp aan te pakken, maar er is nog steeds veel ruimte voor verbetering voor ondersteuning op het gebied van het selectieproces, bevorderingsprocedures, onderzoeks- financiering en als allerbelangrijkste de wetenschapscultuur.

Het aantal studenten met een migratieachtergrond wordt ieder jaar groter, maar deze diversiteit zien we nog niet terug in de docenten. En het aantal hoogleraren met een migratieachtergrond? Dat percentage is niet gemeten, maar is nog vele malen kleiner. Van het wetenschappelijke personeel aan de VU (de universiteit waar ik gestudeerd heb) heeft slechts 8% een niet-westerse migratieachtergrond. Ik verbaas me hierover, want een bi-culturele *basis* (niet achtergrond) gaat over rijkdom, over kracht, over het beste *van* en het beste *in* twee werelden die iemand iedere dag met zich meedraagt. En u ziet, ook in mijn functie als hoogleraar combineer ik het beste van twee werelden, en sta ik als sterke schakel *in* twee faculteiten waar de medische wereld en de sociale wetenschappen samenkomen. Voor mij is het daarom belangrijk om een universiteit te hebben waar diversiteit de standaard is. Onderzoek toont aan dat teams met diversiteit in geslacht, leeftijd, multiculturele basis en allerlei andere onzichtbare factoren, productiever, innovatiever en creatiever zijn en een hogere kwaliteit van het werk leveren.

Ik zet ik me als huidige voorzitter samen met een geweldig bestuur via VENA (hier op de dia te zien) - *een netwerk voor vrouwen door vrouwen in het Erasmus MC* - in om ambitieuze vrouwen in hun kracht te zetten. In de afgelopen 15 jaar heeft VENA dit gedaan door het organiseren van workshops, netwerkbijeenkomsten en het adviseren van de Raad van Bestuur op het gebied van de positie van de vrouw in het Erasmus MC. Samen met de powervrouwen in het bestuur en partners-in-crime met hetzelfde doel die naast mij staan, waaronder de voorzitter van het bestuur van het Landelijk Netwerk voor Vrouwelijke Hoogleraren (professor Hanneke Takkenberg), de voorzitter van de Diversity Office hier aan de Erasmus Universiteit (prof. Semiha Denktas) en de taskforce Diversiteit en Inclusie in het Erasmus MC - blijf ik me inzetten om vrouwen in de wetenschap te stimuleren en activeren.



Afronding

Zeer gewaardeerde aanwezigen, zoals al naar voren is gekomen in deze lezing doe ik dit prachtige werk niet alleen. Er is een Afrikaans gezegde: *it takes a village to raise a child*. Er is een heel dorp nodig om een kind groot te brengen. Ik wil die analogie aanhouden: *it takes a community to raise a professor*. Er is een gemeenschap om een hoogleraar groot te brengen. Zonder de samenwerking met veel toegewijde collega's en talentvolle studenten, de steun van vrienden en de liefde van familie had ik hier niet kunnen staan op dit podium in de aula. Ik wil nu een woord van dank uitspreken voor iedereen die hieraan direct of indirect aan heeft bijgedragen. *Shokran*.

Helaas kan ik niet iedereen bedanken, maar een aantal personen en groepen wil ik graag specifiek noemen (*hierna volgt een persoonlijk woord van dank*).

Ik heb gezegd.