



## NeuroLabNL:

# Jongeren in een veerkrachtige samenleving Voorstel voor de NWA Startimpuls 2017

*Hoe kunnen we via een groter begrip van onze hersenen tot nieuwe toepassingen komen in het onderwijs? Hoe komt het dat sommige kinderen zich sneller ontwikkelen dan andere? Kan de wetenschap ooit 'slechte' mensen 'goed' maken en zo ja, is dat wenselijk? Hoe kunnen kinderen en adolescenten veilig opgroeien? Hoe kan zelfredzaamheid en participatie in de samenleving gestimuleerd worden? Een kleine greep uit de ruim vierhonderd brein-gerelateerde vragen uit de Nationale Wetenschapsagenda. Met het onderzoeksprogramma 'NeuroLabNL: Jongeren in 'n veerkrachtige samenleving' gaan we vanuit de neurowetenschap op zoek naar de antwoorden op deze en andere vragen over optimale condities voor leren (cognitief en sociaal), veiligheid en veerkracht van adolescenten.*

### Beschrijving projectlijnen

1. Onderwijsneurowetenschap: optimale leercondities
2. Sociale onderwijsneurowetenschappen: sociale relaties en sociale buitensluiting
3. Ontwikkeling hersenen en gedrag bij adolescenten met problematisch antisociaal gedrag
4. Vernieuwing meetinstrumenten: fysiologische wearables voor jongeren met antisociaal gedrag en/of zelfregulatieproblemen

#### **1. Onderwijsneurowetenschap: optimale leercondities**

Nieuwe inzichten op basis van hersenonderzoek hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan een beter begrip van hoe jongeren leren. Met name de vraag hoe jongeren hun gedrag aanpassen aan een veranderende omgeving (leren van omgevingsfeedback) is in detail onderzocht in neurowetenschap en draagt aantoonbaar bij aan een betere voorspelling van wat de ingrediënten zijn voor een succesvolle leerprestatie. Tot nu toe bleek het moeilijk om te voorspellen wie het meest baat heeft bij welke methode van leren, maar door middel van hersenonderzoek is steeds beter mogelijk om deze onderliggende manieren van leren bloot te leggen. De vraag die nu aan de orde is, is hoe deze leermechanismen verschillen tussen jongeren. Niet iedereen leert op dezelfde manier en neuromarkers stellen ons in staat om beter te begrijpen, niet alleen wat jongeren leren, maar ook hoe jongeren leren. Ook zijn jongeren met verschillende achtergronden mogelijk verschillend gevoelig voor omgevingssturing en feedback, zoals jongeren met een lager IQ, een achtergrond van verwaarlozing of antisociaal gedrag. De inzichten uit dit onderzoek, toegespitst op individuele verschillen, zal cruciaal inzicht geven in wie het meeste baat heeft bij welke leeromgeving, en hoe dit gestuurd kan worden naar optimale kansen voor alle individuen. Interessant hierbij is dat onderwijsprogramma's steeds vaker worden aangeboden in combinatie met digitale leermiddelen, en daarmee is het van nog groter belang om te begrijpen hoe jongeren leren van feedback over hun eigen gedrag. Dit onderzoek bouwt voort op grote stappen die de afgelopen jaren zijn gemaakt in ontrafelen van hersensystemen die betrokken zijn bij leren van omgevingsfeedback, en is daarom toepasbaar voor de cruciale vraag: wat werkt voor wie binnen de onderwijscontext (gericht op jongeren van alle achtergronden)?

#### **2. Sociale onderwijsneurowetenschappen: sociale relaties en sociale buitensluiting**

Hoewel veel onderzoek naar onderwijs zich toespitst op leerresultaten, is het ontwikkelen van sociale vaardigheden een minstens zo belangrijke opdracht voor jongeren. Zij brengen bijna de helft van hun tijd door op school in de context van leeftijdgenoten, en de relaties die zij hebben met

leeftijdgenoten zijn van cruciaal belang voor hun welzijn, direct in de klas maar ook later in hun leven. Het onderzoek wat zich bezig houdt met een beter begrip van onderlinge sociale gevoeligheden heeft een nieuwe impuls gekregen sinds de opkomst van “social neuroscience”, een nieuw vakgebied wat ons de afgelopen 10-15 jaar veel heeft geleerd over hoe jongeren nadenken over zichzelf en anderen. Nederland kent een sterke onderzoekstraditie naar het in kaart brengen van sociale relaties, maar het toepassen van neurowetenschappen in combinatie met sociale relaties is mogelijk de game changer om te begrijpen waarom sommige jongeren populair zijn en anderen buitengesloten worden, en welke effecten dit heeft op hun inlevingsvermogen en veerkracht. Dit onderzoek zal ook aanknopingspunten bieden voor het beter begrijpen van de effecten van buitensluiting op probleemgedrag zoals antisociaal gedrag of middelenmisbruik. Dit onderzoek zal met name van grote meerwaarde zijn bij de evaluatie van programma's die gericht zijn op het tegengaan van pesten en op inclusie van alle personen ongeacht hun achtergrond of sociale status.

### ***3. Ontwikkeling hersenen en gedrag bij adolescenten met problematisch antisociaal gedrag***

Er is veel onderzoek verricht naar de ontwikkeling van het adolescentenbrein bij jongeren uit de reguliere populatie. Dit heeft veel inzichten opgeleverd over de relatie tussen hersenontwikkeling en gedrag bij gezonde jongeren die zich relatief normaal ontwikkelen. De kennis over neurobiologische factoren en antisociaal gedrag is de laatste decennia eveneens sterk gegroeid. Er is echter nog weinig bekend over het verloop van de ontwikkeling van hersenen en gedrag bij jongeren met (ernstig) antisociaal gedrag. De integratie van kennis en ervaring uit de twee bestaande onderzoekslijnen ‘ontwikkeling van het puberbrein bij jongeren in reguliere populaties’ en ‘neurobiologische factoren bij jongeren met antisociaal gedrag’ in dit nieuwe onderzoeksprogramma is een gamechanger. Het is belangrijk is dat het inzicht in de ontwikkeling van hersenen en gedrag bij antisociale jongeren wordt vergroot. In de eerste plaats om preventie, bejegening en interventie te optimaliseren om de ontwikkeling van deze adolescenten in een gunstige richting bij te sturen. In de tweede plaats om aanknopingspunten te leveren om een meetinstrumentarium te kunnen ontwikkelen dat een beeld kan geven van het ontwikkelingsstadium van hersenen en gedrag bij individuele jongeren met problematisch antisociaal gedrag (bijvoorbeeld voor toepassing bij advisering in het kader van het adolescentenstrafrecht, maar ook voor gebruik in het (speciaal) onderwijs). Belangrijke inhoudelijke thema's zijn enerzijds stress en veerkracht (fysiologische en endocriene stresssysteem (hyper- of juist hypogevoeligheid voor stress, of angst) en anderzijds neurocognitie en emotie (zelfregulatie, hot/cold executieve functies, belonings- strafgevoeligheid, risicogedrag, en empathie). Om ontwikkelingsaspecten in kaart te kunnen brengen zullen minimaal twee metingen worden verricht.

### ***4. Vernieuwing meetinstrumenten: fysiologische wearables voor jongeren met antisociaal gedrag en/of zelfregulatieproblemen***

Neurowetenschappelijke kennis over antisociaal gedrag en over zelfregulatieproblemen is de laatste decennia sterk gegroeid, maar deze kennis is nog niet sterk geïntegreerd in de praktijk van bejegening, onderwijs en interventie voor jongeren met dergelijke problemen. Voor een deel komt dit omdat er een gebrek is aan op de belangstelling en belevingswereld van jongeren toegesneden instrumenten en interventies. Recent hebben technische ontwikkelingen op het gebied van kleine lichte ‘wearables’ een hoge vlucht genomen. De combinatie van neurowetenschappelijke kennis en deze nieuwe technieken biedt kansen voor vernieuwing van de huidige neuropsychologische en psychofysiologische meetmethoden en voor het bieden van individueel maatwerk. Met fysiologische wearables worden de metingen van bijvoorbeeld hartslag uit de laboratoriumcontext naar de natuurlijke leefomgeving gebracht en kunnen individuele patronen worden ontdekt. Apps op smartphones bieden mogelijkheden voor ambulante monitoring en biofeedback. Het wearables-onderzoek groeit sterk in Nederland en wetenschappers, maar ook GGZ-behandelaars, groeperen zich inmiddels. Ook VWS zet hier voor de toekomst zwaar op in. In hun brief aan de Kamer ‘E-healht en zorgverbetering’ schrijven de minister en staatssecretaris dat 75% van de chronisch zieken binnen

vijf jaar zelfmetingen moet kunnen doen (Kamerstukken II, 27529 nr. 130). Het onderzoek met wearables bij mensen met probleemgedrag is veelbelovend, maar staat nog in de kinderschoenen. Pionierswerk van hoge kwaliteit is nu belangrijk op dit vernieuwende terrein. Deelonderzoeken: 1) De ontwikkeling van een generieke wearable meet-toolbox gericht op jongeren met zelfregulatieproblemen. Deze toolbox bevat de essentiële metingen die met wearables kunnen worden uitgevoerd en die minimaal de volgende aspecten afdekken: slaapkwaliteit, sympathische activiteit, parasympatische activiteit, contextvariabelen (waaronder, activiteit, locatie, tijd van de dag, sociale context), en experience sampling. De ontwikkeling van de toolbox wordt zowel door vraag (met name uit de projecten 1,2, en 3) gedreven als door het aanbod van gevalideerde meetinstrumenten. Met betrekking tot de vraag-kant is het essentieel om biomarkers uit het lab (b.v. gebaseerd op fMRI onderzoek) te vertalen naar “wearable” markers. 2) Onderzoek naar en implementatie van relevante gamification principes die langdurig gebruik van de toolbox door de specifieke doelgroep stimuleren en selectieve uitval reduceren. Gebrek aan motivatie en inzicht in wat het gebruik van de toolbox de gebruiker zelf oplevert resulteert in grote, selectieve uitval van deelnemers terwijl langdurig gebruik essentieel is voor valide dataverzameling en succes van een mogelijke interventie. Het integreren van gamification of soortgelijke kennis in de toolbox kan deze uitval verminderen. 3) dataverzameling en -analyse, inclusief de ontwikkeling van nieuwe analyse-algoritmes. De toolbox wordt ontwikkeld samen met projecten 1, 2, en/of 3 en daar ook ingezet voor dataverzameling en validatie. Het streven is om multimodale, longitudinale data te verzamelen. De dataset (die bij voorkeur beschikbaar komt voor de gehele Nederlandse wetenschap – afhankelijk van o.a. privacy aspecten [*hier ook expliciete link met mogelijke bouwsteen ethiek en privacy*]) wordt gebruikt voor de ontwikkeling van geavanceerde data-analyse methoden die verder gaan dan de gebruikelijke analyses gebaseerd op correlaties, van voorspellingen, tot causale verbanden en netwerkanalyse. Deze algoritmes zijn in generieke zin van toegevoegde waarde bij bijvoorbeeld diagnostiek en het opstellen van interventies.