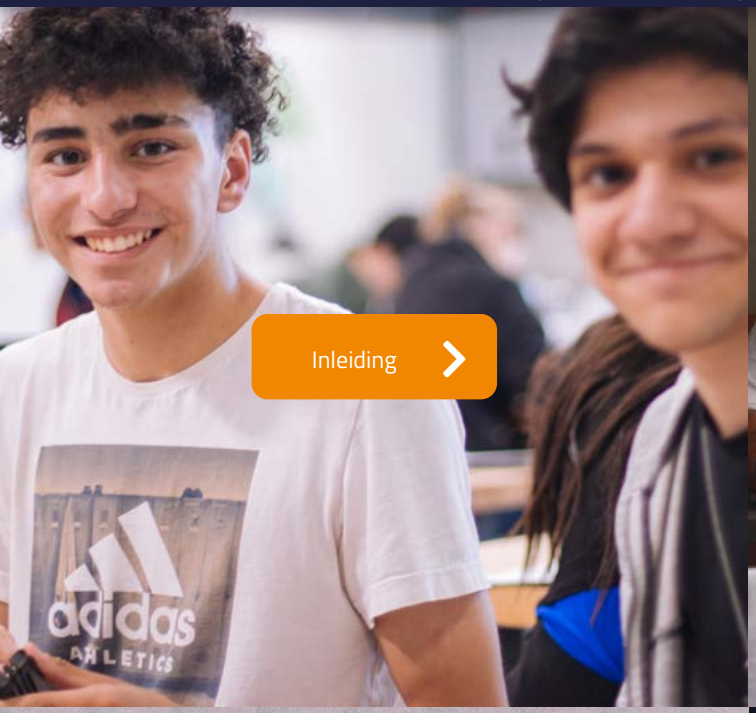
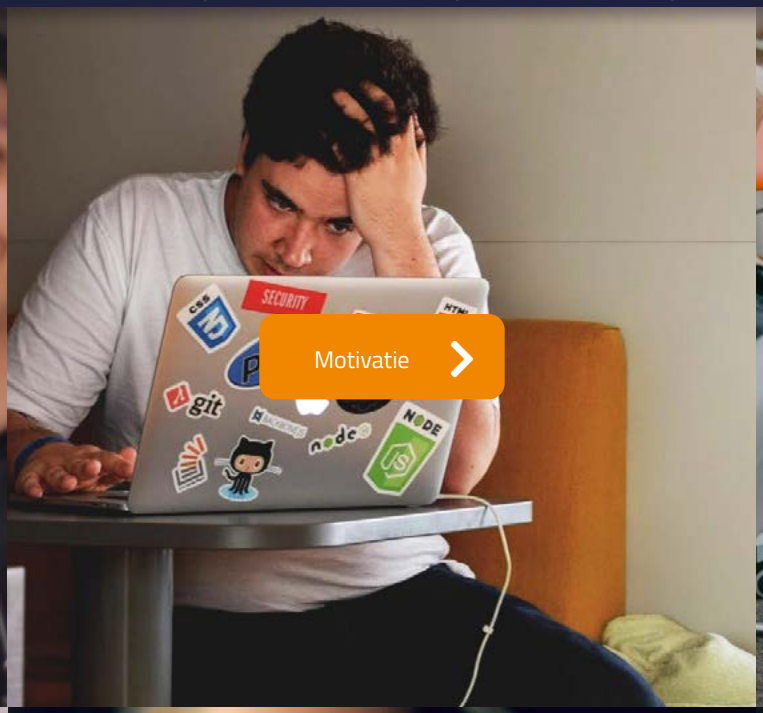
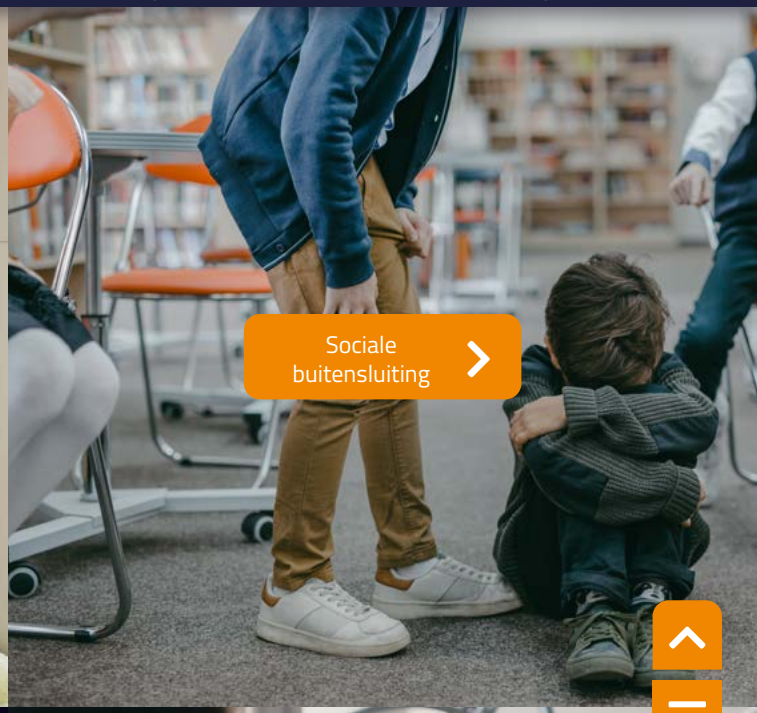
Neurolab VL

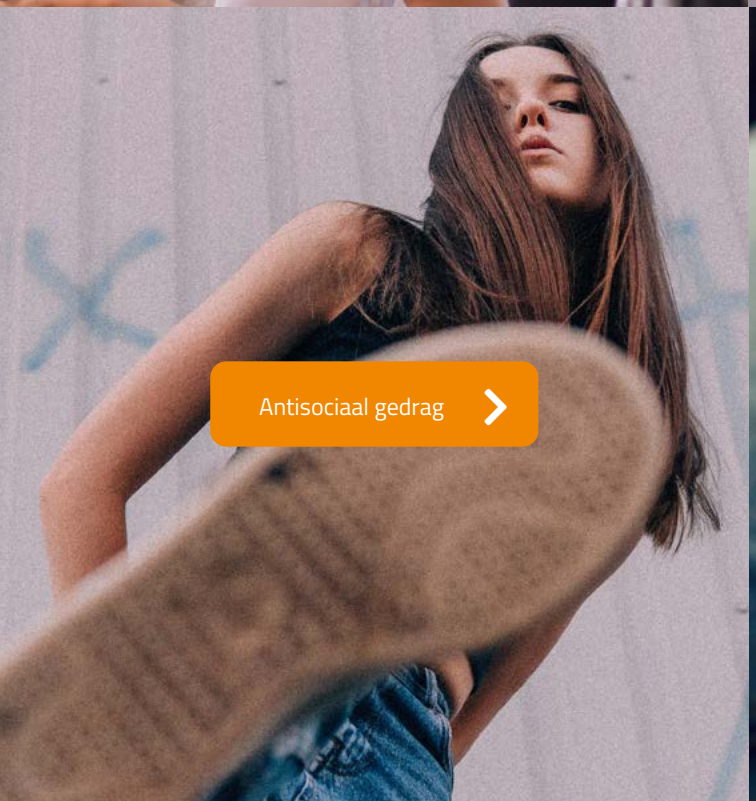
ONDERWIJS EN VEILIGHEID VOOR JONGEREN:
een samenwerking tussen wetenschap en maatschappij

lees publicatie

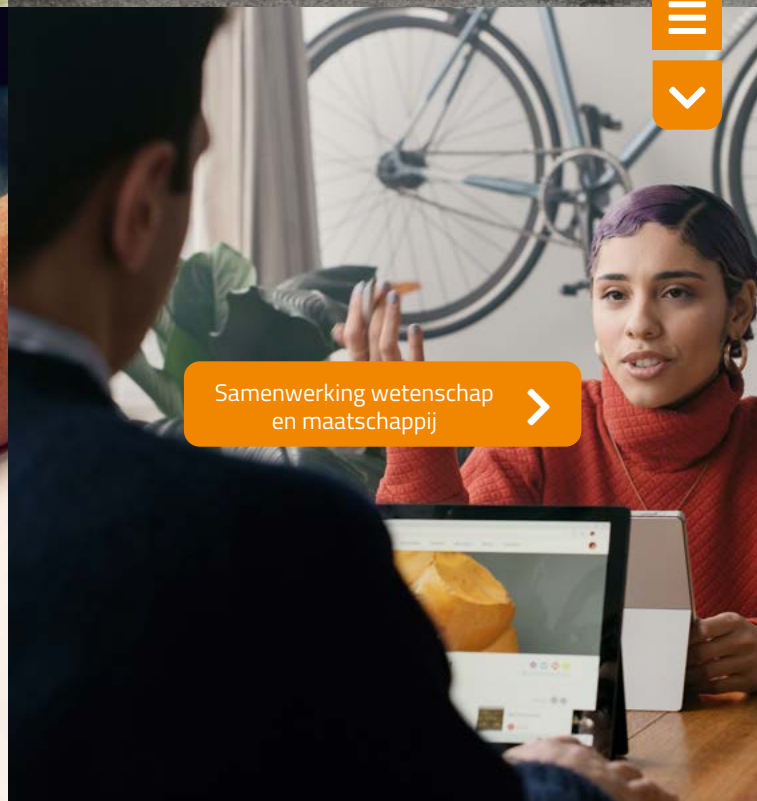

Inleiding


Motivatie


Sociale buitensluiting


Antisociaal gedrag

Draagbare technologie voor lichamelijke responsen


Samenwerking wetenschap en maatschappij

Inleiding

Welkom! Hoe gebruik ik dit informatieboek?

Achtergrondinformatie over het team van de NeurolabNL Startimpuls.

Animatie met de bevindingen uit het NeurolabNL Startimpuls onderzoek.

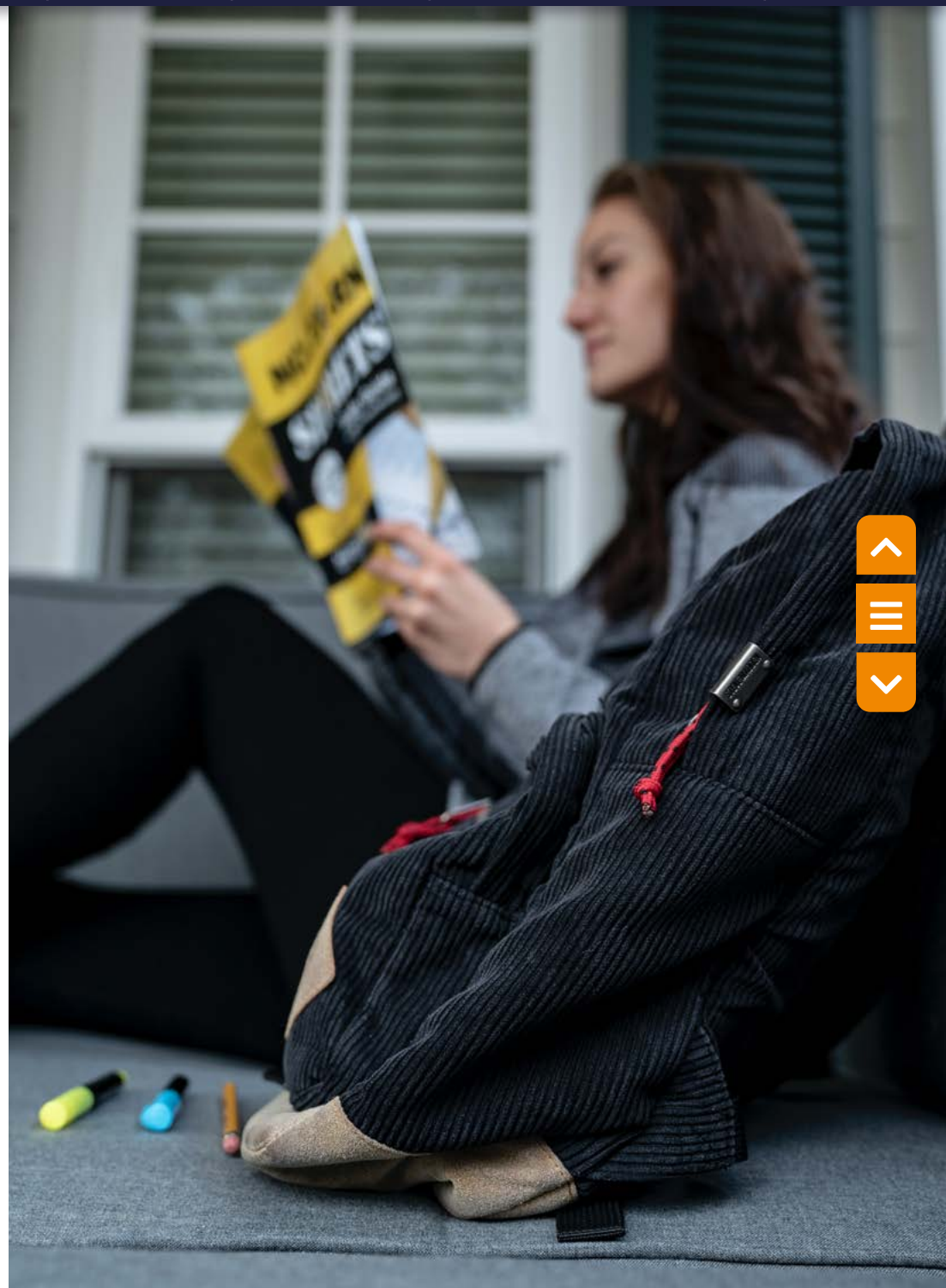
WELKOM BIJ ONDERWIJS EN VEILIGHEID VOOR JONGEREN: EEN SAMENWERKING TUSSEN WETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ'.

Beste lezer, voor je ligt een bundeling van resultaten van het NeurolabNL onderzoek naar optimale condities voor onderwijs en veiligheid van jongeren. De afgelopen jaren hebben meer dan 50 onderzoekers en maatschappelijke partners samengewerkt om nieuwe kennis over hersen- en gedragsontwikkeling van jongeren te verzamelen. De thema's die zij onderzochten zijn motivatie, sociale buitensluiting, antisociaal gedrag, en de toepassing van draagbare technologie. De kennis die uit de verschillende onderzoeken komt, zetten zij in voor onderwijs en in de zorg.

"In dit informatieboek vind je de belangrijkste ontdekkingen die uit de projecten zijn gekomen."

Bij sommige projecten zijn ook apps en tools ontwikkeld om de kennis direct in de praktijk in te zetten. Bijvoorbeeld een zelfreflectietool voor docenten om te evalueren of zij de juiste technieken inzetten om leermotivatie te verhogen. Of een online lesmodule voor jeugdprofessionals over de samenhang tussen neurobiologie en antisociaal gedrag. Ook vind je in dit informatieboek andere bronnen van informatie uit ons programma, zoals filmpjes, blogs, en wetenschappelijke artikelen.
Per thema worden eerst de highlights van de onderzoeken gepresenteerd. Wil je meer weten over één van deze highlights? Wanneer je op een highlight klikt, ga je naar een pagina met meer uitleg over het onderzoek. Hier vind je ook meer bronnen en tools om je verder te verdiepen.

Meer weten over NeurolabNL en de doelen van dit programma? Op de volgende pagina vind je een uitgebreidere beschrijving.



DE NATIONALE WETENSCHAPSAGENDA – SAMENWERKING TUSSEN WETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ.

Het doel van wetenschappelijk onderzoek naar hersen- en gedragsontwikkeling is om te begrijpen welke processen een belangrijke rol spelen tijdens het opgroeien van jongeren. Deze kennis kan de praktijk informeren, door theorieën over bijvoorbeeld de ontwikkeling van leren en sociale omgang in te zetten in het onderwijs en de zorg. Om kennis te genereren en optimaal in te zetten, is de samenwerking tussen wetenschap en maatschappij cruciaal. Deze samenwerking zorgt er voor dat kennis vanuit wetenschap succesvoller naar de praktijk wordt gebracht. Tegelijkertijd vergroten inzichten uit de praktijk de wetenschappelijke vooruitgang.

In 2017 heeft de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) - in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Wetenschap en Cultuur – de Nationale Wetenschapsagenda opgezet. Dit programma richt zich op het bevorderen van de samenwerking tussen wetenschap en maatschappij en heeft een onderzoeksagenda als basis. Deze onderzoeksagenda is uniek, omdat hij gebaseerd is op vragen vanuit het Nederlandse publiek. Op basis van bijna 12.000 vragen zijn 25 werkplaatsen ontwikkeld, waarvan NeurolabNL er één is. In de werkplaats NeurolabNL werken onderzoekers en maatschappelijke partners samen om vragen over hersenen en gedrag te beantwoorden. Als ‘kick-off’ van deze werkplaats ontving NeurolabNL een Startimpuls subsidie. Met deze subsidie kon ons consortium - bestaande uit meer dan 50 onderzoekers van 11 universiteiten, 3 hogescholen, 2 kenniscentra, en verschillende maatschappelijke partners vanuit scholen, anti-pest programma’s, ministeries, gemeentes en zorginstellingen - onderzoek doen naar ‘Optimale condities voor leren en veiligheid van jongeren’.

De Startimpuls subsidie houdt helaas op, maar het onderzoek gelukkig niet. Uit het huidige consortium zijn weer nieuwe groepen ontstaan, die samen verder gaan in deze lijn van onderzoek, en zo de condities voor leren en veiligheid van jongeren in Nederland blijven verbeteren.

Foto: *Het NeurolabNL Startimpuls consortium tijdens de kick-off meeting in 2018*

1. Motivatie

1.1 **Als jongeren weten dat ze goed zijn in een taak, zijn ze gemotiveerd om hun denkkracht in te zetten.**

1.2 **Met de online module 'Breineducatie' leren studenten over de werking van het brein, en ervaren ze dat zij zelf invloed hebben op hun eigen studiesucces.**

1.3 **De Motivatie-motor ondersteunt docenten om hun didactisch handelen te beoordelen en verbeteren.**

1.4 **Zelfstandige keuzes maken en een goede structuur kan leerlingen helpen bij het leren van een tweede taal.**

Lydia Krabbendam over motivatie (NeurolabNL symposium 2022).

1.1 ALS JONGEREN WETEN DAT ZE GOED ZIJN IN EEN TAAK, ZIJN ZE GEMOTIVEERD OM HUN DENKKRACHT IN TE ZETTEN.

Alles wat je doet, vraagt inspanning. Als je ergens over na moet denken vraagt dit cognitieve inspanning, ofwel denkkracht. Als jongeren goed zijn in een taak, zijn zij meer gemotiveerd om een opdracht te doen die veel van hun denkkracht vraagt. Maar als ze verwachten dat iets niet zal lukken, willen ze er liever ook geen moeite in steken.

Stel je voor, een leerling heeft een toets. Leren voor een toets is nodig om een goed resultaat te halen, maar het kost wel veel denkkracht. In zo'n geval maakt de leerling een afweging: hoe graag wil ik een hoog cijfer halen, en hoeveel moeite heb ik daarvoor over? Uit eerder onderzoek blijkt dat verschillende hersengebieden met elkaar communiceren om deze afweging te maken: breingebieden die actief zijn bij het signaleren van beloningen, zoals lekker eten of in dit geval een goed cijfer, en gebieden die actief zijn bij het berekenen van de kosten van cognitieve inspanning. Uiteindelijk maakt het voorste gedeelte van het brein de balans op. Als uit de kosten-baten analyse blijkt dat een goed cijfer halen het waard is om hard voor te leren, zal de leerling dit doen. Maar als ze het halen van een goed cijfer op dat moment niet zo belangrijk vindt, is de kans groot dat ze er niet veel voor gaat leren.

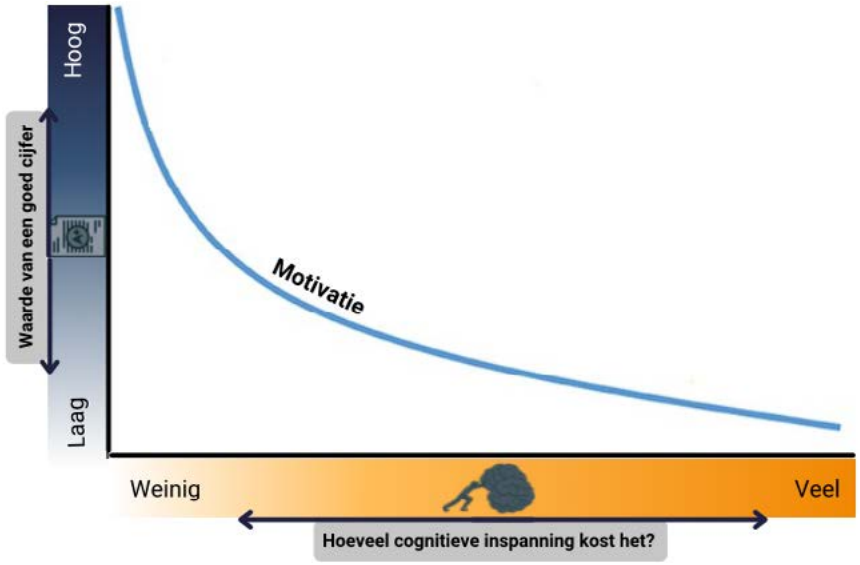
In het NeurolabNL Startimpuls programma wilde het team van onderzoekers en maatschappelijke partners weten wanneer de baten van het leren op school groter zijn dan de kosten van de inspanning. Hiervoor onderzochten zij een grote groep jongeren van 13-17 jaar (VMBO/HAVO/VWO). De resultaten liet zien dat jongeren eerder bereid zijn om hun best te doen voor een opdracht als zij goed zijn in de opdracht. Dit betekent dat ze strategisch hun denkvermogen inzetten, wanneer ze verwachten dat de uitkomst succesvol zal zijn. Een succes behalen weegt dus positief mee in de balans. Ook bleek dat jongeren eerder geneigd zijn hun denkkracht in te zetten als zij intrinsiek gemotiveerd zijn om cognitief bezig te zijn. Oftewel, ze willen eerder hun best doen bij moeilijke taken als zij het leuk vinden om hard na te denken. Op basis van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat het verhogen van het gevoel van succes eraan bijdraagt dat leerlingen meer energie en denkvermogen in een opgave steken.

WIL JE JONGEREN HELPEN BIJ HET INZETTEN VAN HUN DENKVERMOGEN? DENK ER DAN EENS OVER OM:

- De kans op succes op te schroeven. Deel bijvoorbeeld een grote opdracht in stappen op, zodat kleine, makkelijker te behalen successen uiteindelijk zorgen voor meer motivatie om de hele opdracht te doen.
- De voordelen om de opdracht te doen te vergroten. Je hoeft hierbij niet altijd een cijfer te geven. Leg bijvoorbeeld het nut en het leerdoel van de opdracht uit, zodat de relevantie duidelijker wordt.

MEER WETEN?

- Inzetten van denkvermogen: sciencedirect.com
- Hoe motivatie werkt in het brein: kids.frontiersin.org
- Hoe onderzoeken we motivatie?: neurolab.nl
- Motivatie op school: neurolab.nl
- Waarom zijn jongeren gemotiveerd voor school?: instagram.com



Toelichting: *Motivatie wordt onder andere bepaald door de opbrengst van de opdracht (zoals een goed cijfer), en hoe moeilijk het is (hoeveel denkkracht het kost).*

1.2 MET DE ONLINE MODULE ‘BREINEDUCATIE’ LEREN STUDENTEN OVER DE WERKING VAN HET BREIN, EN ERVAREN ZE DAT ZIJ ZELF INVLOED HEBBEN OP HUN EIGEN STUDIESUCCES.

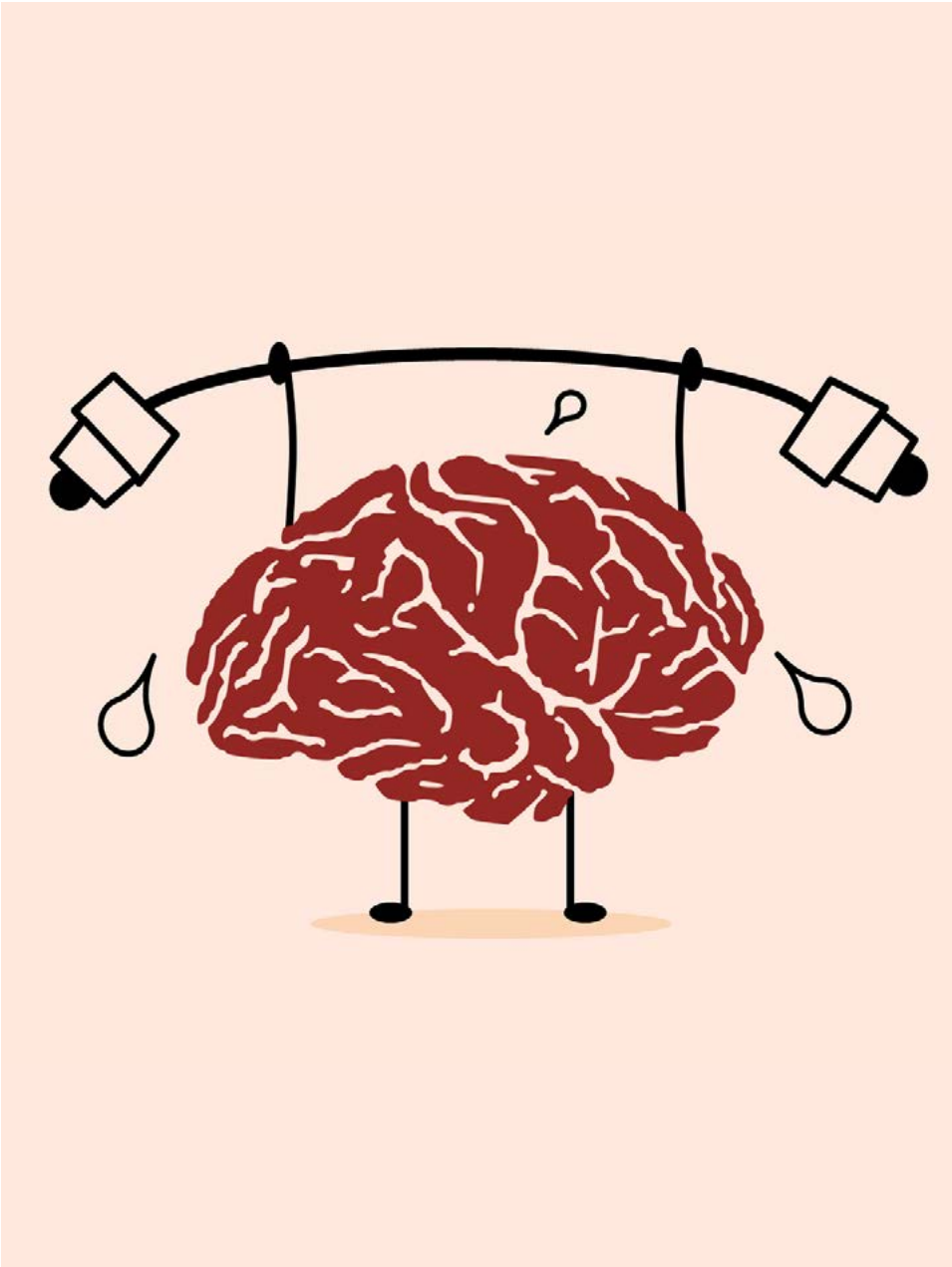
Breineducatie bestaat uit 7 modules: een startmodule en 6 keuzemodules. Door Breineducatie krijgen studenten inzicht in hoe de hersenen zijn opgebouwd, wat er in het brein gebeurt wanneer ze iets nieuws leren en waarom het leveren van inspanning een belangrijke voorwaarde is om te leren.

“In de Breineducatie module krijgen studenten praktische tips en tools om het brein efficiënter te laten leren en lesstof beter te onthouden.”

De modules zijn gebouwd rondom ontwikkelvragen van studenten, zoals ‘Hoe leer ik het meest effectief’, ‘Hoe voorkom ik dat ik uitstel’ en ‘Hoe kan ik mezelf motiveren?’. In elke module worden studenten uitgedaagd om de theoretische inzichten aan hun eigen leerproces te koppelen. De modules zijn door studenten zelfstandig te doorlopen, maar kunnen ook geïntegreerd worden in het onderwijs en studentbegeleiding.

MEER WETEN?

Lesmodule Breineducatie: rise.articulate.com



Toelichting: *In de online module Breineducatie krijgen studenten tips en tools om hun brein efficiënter te laten leren.*

1.3 DE MOTIVATIE-MOTOR ONDERSTEUNT DOCENTEN OM HUN DIDACTISCH HANDELEN TE BEOORDELEN EN VERBETEREN.

Hoe help je studenten om gemotiveerd te raken, hun talenten te gebruiken, in beweging te komen? Dat blijkt niet altijd gemakkelijk, want (intrinsieke) motivatie kun je niet afdwingen. De kunst is om studenten zodanig te inspireren en te ondersteunen dat ze uit zichzelf in beweging komen en tot actie over gaan. De zelfdeterminatietheorie kan hierbij helpen.

De zelfdeterminatietheorie gaat ervan uit dat mensen uit zichzelf gemotiveerd raken, als zij ervaren dat aan de drie basisbehoeften van zelfstandigheid, competentie en verbondenheid wordt voldaan (zie afbeelding 1). Inmiddels is veel wetenschappelijk onderzoek gedaan naar deze basisbehoeften, met als doel handvatten te creëren om motivatie in het onderwijs te versterken. Deze inzichten zijn gebruikt om de Motivatie-motor te ontwikkelen. De Motivatie-motor is een reflectie-instrument, waarmee een brug wordt geslagen tussen wat uit de wetenschap bekend is over het motiveren van studenten en de onderwijspraktijk.

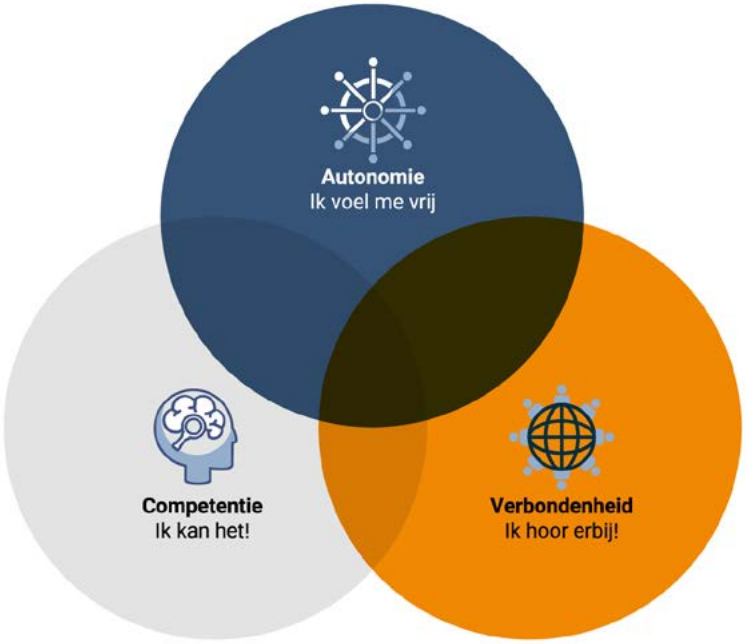
"Met de Motivatie-motor reflecteer je in hoeverre jij in jouw onderwijs tegemoetkomt aan principes die zelfstandigheid, competentie en verbondenheid ondersteunen."

Daarnaast inspireert de Motivatie-motor tot aanpassingen in je stijl van lesgeven en nodigt het uit tot experimenteren in je eigen praktijk. Bij het instrument is een uitgebreide handleiding gemaakt: Motiverend lesgeven met de Motivatie-motor.

Om de Motivatie-motor nog makkelijker in te zetten in het onderwijs, ontwikkelt het NeurolabNL Startimpuls consortium in de eerste helft van 2022 een motiverende app voor docenten, met mogelijkheden tot 360-feedback, het lezen van tips om motivatie te bevorderen en het stellen van persoonlijke doelen.

MEER WETEN?

Lesmodule over Motivatie-motor: avans.nl



Toelichting: *Volgens de zelfdeterminatietheorie raken mensen gemotiveerd als zij zelfstandig keuzes kunnen maken, zich competent voelen en verbonden met het materiaal en de groep.*

1.4 ZELFSTANDIGE KEUZES MAKEN EN EEN GOEDE STRUCTUUR KAN LEERLINGEN HELPEN BIJ HET LEREN VAN EEN TWEEDE TAAL.

Uit eerder onderzoek blijkt dat keuzevrijheid tijdens het leren, over wat je leert op welk moment bijvoorbeeld, het proces van leren verbeterd. Een probleem hierbij is dat wanneer leerlingen keuzevrijheid hebben, ze niet altijd optimale keuzes maken. Vaak kiezen leerlingen bijvoorbeeld voor de makkelijke opties en leren ze uiteindelijk niks nieuws. Het aanbieden van een goede structuur die leerlingen ertoe zet goede zelfstandige keuzes te maken, kan hierin een mogelijke oplossing bieden.

In het NeurolabNL Startimpuls onderzoek haalt het team inspiratie uit hoe informatie gestructureerd is in het brein. Zo is kennis over woorden opgeslagen in gelijkeniskaarten in het brein. Op een gelijkeniskaart liggen woorden die meer op elkaar lijken dichter bij elkaar, zowel qua spelling als qua betekenis. Ook weten we dat fouten vaak gemaakt worden door vergelijkbare woorden met elkaar te verwarren, en dat het helpt om woorden die op elkaar lijken te contrasteren tijdens het leren. Wat onderzoekers hieruit halen? Mogelijk helpt het om woorden te presenteren op een visuele kaart, gesorteerd op gelijkenis. Hierdoor kunnen leerlingen keuzes maken tijdens het leren, waarmee ze uiteindelijk de meeste woorden onthouden.

De resultaten tot nu toe laten zien dat leerlingen zich wel laten leiden door de structuur van het leermateriaal: ze klikken op woorden die dichtbij elkaar liggen op de kaart. Dit betekent dat het organiseren van lesmateriaal mogelijk kan helpen bij de effectiviteit van zelfstandig leren. Als de woorden op gelijke spelling gesorteerd zijn, lijkt het echter niet te helpen met leren. Deze en vervolgresultaten worden meegenomen in de ontwikkeling van het digitale brein-geïnspireerde leerplatform MindSort, dat op het moment in ontwikkeling is.

WIL JE JONGEREN HELPEN MET HET LEREN VAN EEN TWEEDE TAAL? DENK DAN EENS AAN:

- Juist woorden die veel op elkaar lijken na elkaar aan te leren. Focus hierbij dan specifiek op de verschillen.
- Alle deelnemers de tijd te geven om eerst zelf het antwoord te bedenken, en erna pas het goede antwoord te geven. Maken ze een fout? Benadruk dat ze hier juist van leren!

MEER WETEN?

leren van vergelijkbare woorden: frontiersin.org
Leerplatform Mindsort: *wordt binnenkort verwacht*

Toelichting: *Op een gelijkeniskaart liggen woorden die meer op elkaar lijken dichter bij elkaar, zowel qua spelling als qua betekenis. Het sorteren op gelijke spelling helpt niet bij het aanleren van nieuwe woorden. Vervolgonderzoek bekijkt of andere structuren wel kunnen helpen bij leren.*

2. Sociale buitensluiting

2.1 **Kinderen die gepest worden hebben vaker een negatieve interpretatie van sociale situaties dan kinderen die niet gepest worden.**

2.2 **Kinderen die gepest worden zijn gevoeliger voor sociale afwijzing.**

2.3 **Anti-pest programma's kunnen verbeterd worden door inzicht in andermans intenties, complexe emoties, en redenen om te pesten te behandelen.**

2.4 **Hersen- en fysiologisch onderzoek is belangrijk om de oorzaken en gevolgen van sociale buitensluiting beter in kaart te brengen.**

Berna Güroğlu over sociale buitensluiting (NeurolabNL symposium 2022).

2.1 KINDEREN DIE GEPEST WORDEN HEBBEN VAKER EEN NEGATIEVE INTERPRETATIE VAN SOCIALE SITUATIES DAN KINDEREN DIE NIET GEPEST WORDEN.

De sociale ervaringen die we hebben, kleuren hoe we nieuwe situaties zien. Kinderen die gepest worden, hebben veel negatieve ervaringen met andere kinderen. Dit is van invloed op de signalen die zij zien in sociale interacties én de interpretaties van deze signalen. Ze verwachten bijvoorbeeld vaker afgewezen te worden door anderen.

Kinderen die gepest worden letten meer op negatieve signalen, en interpreteren signalen vaker als negatief, in vergelijking met kinderen die niet gepest worden. Dit is vooral het geval wanneer de intentie achter het gedrag van andere kinderen onduidelijk is. Ook ervaren kinderen die gepest worden sociale situaties vaak als bedreigender en onaangenamer. Dat kinderen die gepest worden sociale hints en reacties vaak als negatief opvatten, kan een correcte weerslag zijn van negatieve ervaringen die ze hebben gehad. Dit mechanisme kan een kind helpen: als je meer op negatieve signalen let, ben je ook eerder gewaarschuwd voor gevaar. Té negatieve interpretaties kunnen kinderen echter in de weg gaan zitten.

Kinderen die gepest worden ervaren in het dagelijks leven ook sterkere negatieve emoties. Zij kunnen zich dus op een dag bijvoorbeeld bozer, bezorgder, onzekerder of eenzamer voelen dan kinderen die niet gepest worden. Deze emoties zijn niet alleen sterker, maar houden ook langer aan. Kinderen die gepest worden komen dus minder snel over hun negatieve bui heen.

Als kinderen van het slechtste uitgaan in anderen, is het moeilijk positieve ervaringen op te doen in nieuwe situaties. Het is daarom belangrijk de interpretaties en verwachtingen van een kind dat vaak gepest wordt onder de loep te nemen, en waar nodig aan te passen. Veel anti-pest interventies behandelen pestsituaties waarin de intenties van de pester duidelijk negatief zijn. Om kinderen te ondersteunen in hun ontwikkeling, moeten situaties die niet zo zwart/wit zijn meer worden besproken: wat bedoelt een kind met een grapje? Probeert het kind echt negatief en kwetsend te zijn, of bracht hij of zij de opmerking onhandig? Door bij verschillende sociale (ambigue) situaties de intenties en interpretaties van kinderen te bespreken, kunnen kinderen inzicht krijgen in zichzelf en in elkaar. Hiermee kunnen ze mogelijk (te) negatieve interpretaties leren aanpassen.

MEER WETEN?

- Overzichtsstudie over sociale cognitie: doi.org
- De complexe wereld van pesten: vimeo.com
- Pesten: nji.nl

Toelichting: *Kinderen die gepest worden interpreteren signalen vaker als negatief, vooral wanneer de intentie achter het gedrag van andere kinderen onduidelijk is. (Bron: unsplash.com).*

2.2 KINDEREN DIE GEPEST WORDEN ZIJN GEVOELIGER VOOR SOCIALE AFWIJZING.

Pesten kent veel verschillende vormen. Kinderen kunnen elkaar fysiek pijn doen, maar ook emotioneel. Een vorm van pesten die vaak voorkomt is sociale afwijzing. Hierbij wordt een kind niet geaccepteerd in een groep en in extremere gevallen zelfs expliciet weggestuurd. Uit ons onderzoek blijkt dat kinderen die gepest worden, gevoeliger zijn voor sociale afwijzing in nieuwe situaties.

Volgens de sociale informatieverwerkingstheorie geven eerdere ervaringen vorm aan de manier waarop je nieuwe sociale situaties beoordeeld. Dit betekent dat wat je eerder hebt meegemaakt beïnvloedt hoe je nieuwe situaties interpreteert. Uit het NeurolabNL Startimpuls onderzoek blijkt dat kinderen die vaak gepest worden, in nieuwe situaties vaker verwachten afgewezen te worden. Gepest worden kan er dus voor zorgen dat kinderen een negatieve bril opzetten: ook als er geen hele negatieve signalen gegeven worden, gaat een kind ervanuit dat het er niet bij mag horen. Mogelijk zou dit effect zichzelf over de loop van de tijd kunnen versterken.

Je zou je kunnen voorstellen dat kinderen in een vicieuze cirkel terecht komen waarin ze door de angst om afgewezen te worden ook meer gepest worden. Dit lijkt niet zo te zijn: jongeren tussen de 10 en 15 jaar die gepest worden, worden over de loop van de tijd niet steeds meer gepest, omdat ze steeds banger zijn om afgewezen te worden. Dit is op zich goed nieuws en betekent dat algemene anti-pest programma's niet op de gevoeligheid voor afwijzing hoeven te focussen om pesten te voorkomen.

Het is wel mogelijk dat een dergelijke vicieuze cirkel bij jongere kinderen plaats vindt, maar daar is nog geen onderzoek naar. Het onderzoek bevestigde wel opnieuw dat gepest worden samenhangt met negatieve verwachtingen om afgewezen te worden.

MEER WETEN?

- Onderzoeksvoorstel samenhang pesten en sociale afwijzing: osf.io
- Pesten: nji.nl
- Sociale cognitie in langdurig gepeste kinderen: neurolab.nl

Toelichting: *gepest worden kan er voor zorgen dat kinderen een negatieve bril opzetten: ook als er geen hele negatieve signalen gegeven worden, gaat een kind ervanuit dat het er niet bij mag horen (Bron: unsplash.com).*

2.3 ANTI-PEST PROGRAMMA'S KUNNEN VERBETERD WORDEN DOOR INZICHT IN ANDERMANS INTENTIES, COMPLEXE EMOTIES, EN REDENEN OM TE PESTEN TE BEHANDELEN.

Er zijn verschillende school-brede anti-pest programma's die theoretisch onderbouwd of bewezen effectief zijn. Helaas hebben nog niet alle kinderen evenveel baat bij de programma's. Daarom is meer inzicht nodig in wat programma's wel én niet behandelen. In het NeurolabNL Startimpuls onderzoek hebben we drie van deze programma's (Kanjertraining, Prima en KiVa) geëvalueerd met als doel om aanbevelingen te kunnen doen voor mogelijke doorontwikkeling van de interventies.

De belangrijkste componenten waaraan een anti-pest programma moet voldoen zijn 1) de verschillende motivaties om pesten verminderen 2) voldoende kennis, inzicht en vaardigheden behandelen die kinderen kunnen helpen pesten te herkennen en voorkomen en 3) recht doen aan de ontwikkelingsfasen van het kind.

Nieuw onderzoek biedt inzichten om programma's verder te verrijken. Veel anti-pest programma's gaan ervanuit dat kinderen pesten omdat ze macht willen in sociale situaties. Onderzoek laat zien dat er veel overlap is tussen pesten en gepest worden. Pesters geven zelf ook aan dat ze vaak pesten uit woede of uit wraak, maar in programma's wordt de samenhang tussen pesten en gepest worden weinig behandeld. Het is belangrijk om verschillende redenen voor pesten te bespreken, zodat kinderen zich herkennen in de sociale situaties en zich aangesproken voelen op hun gedrag. Naar aanleiding hiervan kunnen ze dan betere alternatieven voor hun gedrag aanleren.

Uit het evaluatieonderzoek bleek dat een aantal belangrijke ontwikkelingsgebieden relatief weinig aan bod komen. Eerder onderzoek laat zien dat het meevoelen met het slachtoffer (empathie) belangrijk is om pesten te verminderen. Empathie wordt echter nog relatief weinig besproken in programma's (in 4% van alle oefeningen). Daarnaast is het belangrijk om kinderen alternatief gedrag aan te bieden om positief sociaal contact te bevorderen. Hierbij kan meer aandacht komen voor het constructief oplossen van problemen en het eigen maken van onderhandelingstactieken.

De sociale wereld van kinderen wordt steeds complexer naarmate ze opgroeien; hun kennis en vaardigheden moeten daarom meegroeien. Op dit moment besteden programma's veel tijd aan het aanleren van basiscompetenties, zoals het herkennen van basisemoties en het simpel aangeven van grenzen. In plaats hiervan zou de focus beter kunnen liggen op complexe vaardigheden, zoals het inzicht krijgen in andermans intenties, het begrijpen van complexe emoties en het op constructieve wijze verwoorden van wensen. Ook is het belangrijk op verschillende manieren te leren om emoties onder controle te houden, soms door hulp te vragen of weg te lopen, maar ook door te leren relativeren. Deze vaardigheden helpen kinderen meer positieve interacties aan te gaan met anderen.

MEER WETEN?

- Pesten : nji.nl
- Sociale skills meer dan 'stop hou op': neurolab.nl
- De complexe wereld van pesten: wat zeggen kinderen zelf?: vimeo.com

Toelichting: Kinderen geven verschillende redenen en motivaties om anderen te pesten. Deze redenen zouden meer besproken kunnen worden in programma's die pesten tegen willen gaan.

2.4 HERSEN- EN FYSIOLOGISCH ONDERZOEK IS BELANGRIJK OM DE OORZAKEN EN GEVOLGEN VAN SOCIALE BUITENSLUITING BETER IN KAART TE BRENGEN.

Helaas worden nog veel kinderen buitengesloten of gepest. We weten dat dit langdurige nadelige gevolgen kan hebben voor iemands welzijn. Maar wat zijn de gevolgen van pesten en sociale buitensluiting op de hersenontwikkeling? In het Startimpuls onderzoek van NeurolabNL zijn de eerste stappen gezet om het verband tussen pesten, sociale buitensluiting en de werking van de hersenen en het lichaam in kaart te brengen.

In een groot onderzoek met ruim zeshonderd kinderen uit Rotterdam hebben onderzoekers gekeken naar de samenhang tussen de sociale contacten van kinderen in de klas en de structuur van het brein. Deelnemende kinderen gaven bijvoorbeeld aan hoeveel vriendjes of vriendinnetjes zij hebben, en of ze gepest of zelf pesten. De verbindingen tussen verschillende hersengebieden van kinderen die vaak buitengesloten of gepest werden, zagen er anders uit dan voor de andere kinderen. Ook zagen de onderzoekers dat de buitenkant van de hersenen – de hersenschors - van kinderen die gepest werden anders was dan van kinderen die dat niet werden. Deze resultaten lijken samen aan te geven dat het brein van kinderen die gepest of buitengesloten worden zich anders ontwikkelt .

Daarnaast heeft het NeurolabNL Startimpuls team gekeken naar de samenhang tussen pesten en epigenetica. Met epigenetica onderzoeken we de invloed van ervaring en omgeving op de functie van een gen. Door epigenetische veranderingen wordt de functie van een gen anders, zonder dat de DNA-code verandert. Je kunt het vergelijken met de letters in een boek. Alle letters in het boek zijn de code van het DNA. Stel, de letters zijn hetzelfde gebleven, maar door omstandigheden heb je één letter gemarkeerd met een markeerstift. De letter (‘de code’) is niet veranderd en ook het verhaal (‘al het DNA’) niet. Maar de epigenetische verandering (de markering) maakt dat het gen toch anders werkt (bron: erfelijkheid.nl).

Uit het NeurolabNL onderzoek naar de samenhang tussen pesten en epigenetica bleek dat voor één locatie op het DNA, in het *RAB14* gen, de epigenetica zich anders ontwikkelde voor de kinderen die gepest werden, in vergelijking met niet-gepeste kinderen. Dit gen is eerder in verband gebracht met stress in muizen. Onze onderzoekers weten nog niet precies wat dit betekent. Wat ze hier wél uit kunnen halen? Gepest worden hangt samen met de werking van ons DNA.

Een belangrijke kanttekening is dat het brein in deze onderzoeken maar op één tijdstip bekeken is. Om deze reden kunnen de onderzoekers nog niet vaststellen of pesten daadwerkelijk de oorzaak is van de verschillen in breinstructuur en epigenetica van kinderen. Onderzoek waarbij kinderen gedurende meerdere jaren deelnemen zal meer inzicht geven in de oorzaken en gevolgen van sociale buitensluiting op het brein en ons DNA.

Naast een samenhang tussen pesten en het brein, zou pesten ook invloed kunnen hebben op lichamelijke processen, zoals hartslagvariabiliteit, huidgeleiding, en het immuunsysteem. Wetenschappers onderzoeken nu bijvoorbeeld of kinderen die gepest worden lichamelijk sterker reageren op een stressvolle sociale situatie dan kinderen die niet gepest worden.

MEER WETEN?

- Pesten en de structuur van de hersenschors: frontiersin.org
- De samenhang tussen pesten en epigenetica: tandfonline.com
- Pesten: nji.nl
- Presentatie over onderzoek naar pesten en hersenverbinding: youtube.com

3. Antisociaal gedrag

3.1 **Hartslag en hormonen zoals cortisol en testosteron helpen om antisociaal gedrag bij jongeren te begrijpen.**

3.2 **Zijn sommige jongeren meer gevoelig voor antisociaal gedrag dan anderen?**

3.3 **De juiste hulp voor jongeren met een voorgeschiedenis van antisociaal gedrag: kijk naar omgeving, persoonlijkheidskenmerken, brein en aanleg.**

3.4 **Online lesmodule Brainstorm helpt professionals om antisociaal gedrag bij jongeren beter te begrijpen vanuit hun biologische, psychologische en sociale ontwikkeling.**

3.5 **Het Preventieve Interventie Traject (PIT) is effectief om probleemgedrag te verminderen bij kinderen en jongeren met regel-overschrijdend en agressief gedrag.**

Lucres Nauta-Jansen over antisociaal gedrag (NeurolabNL symposium 2022).

3.1 HARTSLAG EN HORMONEN ZOALS CORTISOL EN TESTOSTERON HELPEN OM ANTISOCIAAL GEDRAG BIJ JONGEREN TE BEGRIJPEN.

Wie kan zich niet herinneren wel eens te hebben gespijbeld, een klasgenoot te hebben getreiterd of een snoepje te hebben gestolen? Zulk antisociaal gedrag komt bij meer dan 90% van de jongeren tussen de 12 en 25 jaar voor. Wanneer antisociaal gedrag gepaard gaat met het overtreden van wetten, zoals iets stelen, dan is het crimineel gedrag. Wereldwijd plegen jongeren tussen de 18 en 25 jaar het vaakst een strafbaar feit. Hoe komt dit? En hoe kan het dat antisociaal gedrag bij de meeste jongeren verdwijnt, terwijl het bij de overige 3% uitmondt in ernstig antisociaal gedrag, met mogelijk criminaliteit tot gevolg?

Terwijl antisociaal gedrag bij de ene jongere stopt, houdt dit gedrag bij een ander aan of verergert het zelfs. Er zijn veel verschillende factoren die invloed hebben op het aanhouden of verergeren van antisociaal gedrag: hoe meer ongunstige factoren bij elkaar komen, hoe groter de kans hierop. Denk bijvoorbeeld aan mentale problemen zoals heel impulsief of agressief zijn (psychische factoren) in combinatie met een onveilige thuissituatie of mogelijke trauma's die een jongere heeft meegemaakt (sociale factoren). Dit blijkt uit zowel wetenschappelijk onderzoek als uit expertise vanuit de praktijk.

Uit eerder onderzoek weten we dat neurobiologische factoren, zoals iemands hartslag in rust of hormoon-niveaus, ook samenhangen met antisociaal gedrag. Hoe heeft dit soort neurobiologische factoren invloed op hoe iemand zich gedraagt? Mogelijk staat het stress-systeem van sommige jongeren anders afgesteld. Dit kan ervoor zorgen dat zij veel meer spanning moeten ondervinden om zich prettig te voelen dan de gemiddelde persoon, waardoor zij eerder geneigd zijn antisociaal gedrag te vertonen om deze spanning te voelen. Ook kan het voorkomen dat iemands stress-systeem op zo'n manier is afgesteld dat het systeem heel snel van kalm naar intens omklapt. Iemand heeft dan als het ware een "kort lontje". Wanneer meerdere psychologische, sociale en/of neurobiologische factoren op een ongunstige manier samenkomen, kan het zijn dat een jongere extreem antisociaal gedrag gaat vertonen.

Recentelijk voerden NeurolabNL onderzoekers een grote studie uit met 1500 jongeren tussen de 9 en 27 jaar, bij wie de mate van antisociaal gedrag varieerde van weinig tot extreem. Uit het onderzoek blijkt dat antisociaal gedrag - en dan vooral psychopate trekken zoals kil, emotieloos en manipulatief gedrag - verklaard worden door een hoog testosteron niveau en een korte hartslag 'pre-ejectie periode' (een hartslagmaat die samenhangt met aanzet tot actie). Daarnaast verklaren hartslag en een hoog cortisol niveau zowel psychopate trekken als doelbewuste agressie. De volgende stap in ons onderzoek is om te kijken hoe psychosociale omstandigheden samen met neurobiologische factoren een voorspeller kunnen zijn van gewelddadige delinquentie (zoals een gewelddadige overval) en niet-gewelddadige delinquentie (stelen).

MEER WETEN?

- De samenhang tussen neuobiologie en antisociaal gedrag: cambridge.org
- Onderzoeksvoorstel van overzichtsstudie over samenhang tussen stress-systemen en agressie: osf.io

Toelichting: *Hoe hebben neurobiologische factoren samen met psychologische en omgevingsfactoren invloed op hoe iemand zich gedraagt? Mogelijk staat het stress-systeem van sommige jongeren anders afgesteld.*

3.2 ZIJN SOMMIGE JONGEREN GEVOELIGER VOOR ANTISOCIAAL GEDRAG DAN ANDEREN?

Antisociaal gedrag is gedrag dat in strijd is met sociale normen en schadelijk is voor anderen. Het kan variëren van iemand pesten tot iets stelen bijvoorbeeld. Iedere jongere laat wel eens antisociaal gedrag zien, maar er is een aanzienlijk verschil in de hoeveelheid en ernst van dit gedrag tussen jongeren. We weten uit onderzoek dat zowel genen als omgeving de mate van antisociaal gedrag beïnvloeden. Meer kennis over erfelijkheid, invloeden van buitenaf en de wisselwerking hiertussen helpt bij het ontwikkelen van preventieve maatregelen en interventies, om zo de kans op antisociaal gedrag tijdens de kindertijd en adolescentie te verminderen en escalatie te voorkomen.

Genetische aanleg, oftewel de bouwstenen waarmee je geboren wordt, draagt even sterk bij aan het vertonen van antisociaal gedrag gedurende de kindertijd als in de adolescentie.

"De invloed van genen op het aanhouden van antisociaal gedrag (of je er mee doorgaat als je ouder wordt) kan afhankelijk zijn van leeftijd. Bijvoorbeeld, hoever je in de puberteit bent en omgevingsfactoren die veranderen tijdens je leven kunnen de genetische invloeden op antisociaal gedrag verminderen of verergeren."

Het is nog niet duidelijk op welke manier onze genetica antisociaal gedrag beïnvloedt. NeurolabNL wetenschappers onderzoeken nu of een combinatie van bepaalde genen iets van de gevoeligheid voor antisociaal gedrag kan verklaren. Ook kijken ze of de ontwikkeling van de structuur van de hersenen, bijvoorbeeld hoeveel verbindingen er tussen bepaalde hersengebieden wordt aangemaakt, van invloed kan zijn op antisociaal gedrag.

MEER WETEN?

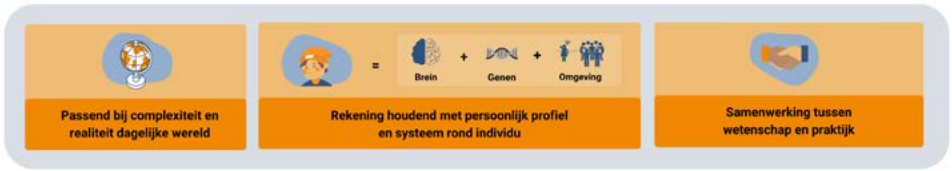
Genetica, hersenstructuur en probleemgedrag bij jongeren: mdpi.com

Toelichting: *Het is nog niet duidelijk op welke manier onze genetica antisociaal gedrag beïnvloedt. NeurolabNL wetenschappers onderzoeken nu of een combinatie van bepaalde genen iets van de gevoeligheid voor antisociaal gedrag kan verklaren.*

3.3 DE JUISTE HULP VOOR JONGEREN MET EEN VOORGESCHIEDENIS VAN ANTISOCIAAL GEDRAG: KIJK NAAR OMGEVING, PERSOONLIJKHEIDSKENMERKEN, BREIN EN AANLEG.

Veel kinderen die op jonge leeftijd een misdrijf plegen komen weer goed terecht, maar er zijn veel onderlinge verschillen. Waar komen die verschillen vandaan? En hoe beïnvloeden deze verschillen de ontwikkeling van jongeren? Om jongeren op het juiste moment de juiste ondersteuning te kunnen bieden, is complex en vernieuwend onderzoek nodig. De tips vanuit onze onderzoekers? Focus onderzoek op de ontwikkeling van het individu, binnen een complexe en dynamische sociale wereld. Integreer hierbij verschillende niveaus van verklaring: het liefst door middel van samenwerking tussen onderzoekers en maatschappelijke partners.

Onderzoek laat zien dat veel kinderen die op jonge leeftijd ernstig antisociaal gedrag vertonen, later weer goed terecht komen. Er is dus door de jaren heen, van kindertijd naar volwassenheid, een afname van antisociaal gedrag te zien. Tegelijkertijd laat ons onderzoek ook zien dat jongeren met een voorgeschiedenis van antisociaal gedrag sterker reageren op afwijzing en minder goed zijn in het reguleren van hun gedrag. Dit soort gedrag gaat gepaard met een minder grote activatie van hun prefrontale cortex. Hoewel er binnen deze groep jongeren dus overeenkomsten zijn in gedrag, zijn jongeren met een verleden van antisociaal gedrag op veel vlakken verschillend.



Toelichting: *Aanbevelingen voor vervolgonderzoek naar jongeren met antisociaal gedrag.*

Hoe verschillen in voorgeschiedenis precies bijdragen aan ontwikkeling, weten onze onderzoekers tot nu toe nog niet in kaart te brengen. Een vermoeden is dat juist informatie over deze verschillen kan helpen jongeren, hun behandelaars, en beleidsmakersop het juiste moment de juiste ondersteuning te bieden.

ONZE ONDERZOEKERS GEVEN DE VOLGENDE AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK:

- Het is belangrijk om niet alleen te kijken naar algemene ontwikkeling van gedrag, maar ook naar (ontwikkeling in) het persoonlijke profiel en het systeem rondom een individu: het is belangrijk om ook iemands omgeving, persoonlijkheidskenmerken, brein en genen te mee te nemen.
- De manier waarop onderzoekers te werk gaan moet passen bij veranderingen in de complexiteit en realiteit van onze dagelijkse wereld. Naast experimenteel onderzoek is er ook onderzoek over de dagelijkse situatie nodig, bijvoorbeeld dagboekstudies of single casestudies. Dit stelt onderzoekers in staat om beter rekening te houden met de sociale context van een individu.
- Om onderzoeksbevindingen goed te begrijpen en gebruiken is er meer samenwerking nodig tussen maatschappelijke partners en onderzoekers.

Dit project werd uitgevoerd met behulp van de AMMODO Wetenschapsprijs 2017 voor Sociale Wetenschappen op naam van Eveline Crone.

MEER WETEN?

- Trajecten van antisociaal gedrag: – verschijnt binnenkort
- De samenhang tussen antisociaal gedrag, controle en het brein: osf.io
- Antisociaal gedrag in crisistijd: waarom jongeren de kroon spannen: neurolab.nl

3.4 ONLINE LESMODULE BRAINSTORM HELPT PROFESSIONALS OM ANTISOCIAAL GEDRAG BIJ JONGEREN BETER TE BEGRIJPEN VANUIT HUN BIOLOGISCHE, PSYCHOLOGISCHE EN SOCIALE ONTWIKKELING.

Kennis over de ontwikkeling van antisociaal en crimineel gedrag wordt uit steeds meer verschillende wetenschappelijke disciplines gehaald, zoals de criminologie, sociologie, psychologie, psychiatrie en ook neurobiologie. Voor professionals die te maken hebben met antisociaal of crimineel gedrag is het belangrijk alle aspecten over het ontstaan van dit gedrag te begrijpen. Omdat neurobiologie in relatie tot antisociaal gedrag een betrekkelijk nieuwe combinatie in onderzoek is, vertaalt ons consortium deze kennis via het onderwijs naar de dagelijkse praktijk.

De lesmodule *Brainstorm* is speciaal voor de professional in het jeugddomein ontwikkeld. In Brainstorm wordt basiskennis over neurobiologie bij de ontwikkeling van antisociaal en crimineel gedrag uitgelegd aan de hand van negen thema's. Het *biopsychosociale model,* waarin neurobiologische factoren altijd interacteren met sociale en psychologische factoren, staat centraal. Elk thema kan door kennisclips met verwerkingsopdrachten op verschillende niveaus worden verdiept. Brainstorm is flexibel inzetbaar: je kunt de negen thema's in verschillende samenstellingen doorlopen. De module is ook goed online te gebruiken.

Als aansluiting op Brainstorm, is een Verdiepingsmodule ontwikkeld: *Bewuster in Interactie met antisociaal gedrag van jongeren*. Hierin worden de houding (attitude) en de reactie van de professional in relatie tot de jongere behandeld. Hoe reageer je als professional? Wat gebeurt er in je lijf en hoofd, en welke weerslag heeft dat op de ander? In de Verdiepingsmodule gaan we in op de vraag waar onze reacties vandaan komen, hoe deze op neurobiologisch niveau werken en wat je ermee kunt in de praktijk. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het herkennen en begrijpen van verschillende soorten reacties, het mogelijk veranderen van je eigen reactie en de invloed hiervan op je professionele handelen.

Brainstorm en de bijbehorende Verdiepingsmodule zijn tot stand gekomen dankzij de samenwerking met verschillende organisaties en betrokkenen in het veld. Zo hebben studenten en docenten van de opleidingen Social Work, Integrale Veiligheidskunde en Sociaal Juridische Dienstverlening van Hogeschool Utrecht en Hogeschool Windesheim, (ervaringsdeskundige) professionals uit het werkveld, de beroepsvereniging voor sociaal werkers (BPSW) en ervaringsdeskundige jongeren vanuit de Justitiële Jeugd Instellingen (in samenwerking met Young in Prison) bijgedragen aan de ontwikkeling van de inhoud van deze modules.

Deze lesmodules zijn gemaakt met behulp van subsidie via ZonMW (729211001) en de Startimpuls van NeurolabNL.

MEER WETEN?

Online lesmodule Brainstorm & Verdiepingsmodule:
verschijnt binnenkort

Toelichting: *In de online lesmodule Brainstorm wordt het biopsychosociale model als basis gebruikt om de ontwikkeling van crimineel gedrag te begrijpen.*

3.5 HET PREVENTIEVE INTERVENTIE TRAJECT (PIT) IS EFFECTIEF OM PROBLEEMGEDRAG TE VERMINDEREN BIJ KINDEREN EN JONGEREN MET REGEL-OVERSCHRIJDEND EN AGRESSIEF GEDRAG.

Het Preventief Interventie Team (PIT, gemeente Amsterdam in samenwerking met de universiteit Leiden) is in 2011 opgericht om kinderen en jongeren met een verhoogd risico op problemen in de sociale ontwikkeling vroegtijdig hulp te bieden. Het PIT, bestaande uit een diverse groep hulpverleners, zorgt er door de inzet van een PIT coach voor dat de juiste hulp wordt ingezet. Dit gebeurt mede op basis van nauwkeurig neuropsychologisch onderzoek naar de 'sociale leerbaarheid' van het kind of de jongere. Het doel van het PIT is om de risicovolle ontwikkeling van een kind om te buigen door de sociale ontwikkeling te ondersteunen.

In het neuropsychologische onderzoek dat wordt uitgevoerd als onderdeel van PIT wordt onder meer gekeken naar het begrip en inzicht in sociale situaties, het inlevingsvermogen, sociale 'scripts' en de mogelijkheden en vaardigheden die een kind heeft op het gebied van regulatie van emotie en gedrag. Op basis van dit onderzoek wordt een maatwerk aanpak ingezet voor het kind, waarbij aangesloten wordt bij sterke en zwakke kanten in het profiel van sociaal functioneren. De PIT coach werkt hierbij intensief samen met school en ouders en blijft gedurende langere tijd beschikbaar voor de ondersteuning van de ontwikkeling van het kind. In het Startimpuls programma van NeurolabNL hebben onderzoekers de effectiviteit van het PIT programma geëvalueerd.

"Uit gegevens van 2011 tot 2018 blijkt dat bij maar liefst 70-80 % van de kinderen en jongeren het probleemgedrag, zoals agressie en regel-overschrijdend gedrag, afnam na 6 maanden. Bovendien was deze afname na 12 maanden nog sterker."

Ook bleek de persoonsgerichte maatwerk aanpak van het PIT op basis van het neuropsychologisch profiel even effectief voor zowel kinderen als tieners. Het PIT is inmiddels ook in andere steden opgestart op basis van de ervaringen in Amsterdam.

Hoewel deze eerste resultaten nog moeten worden gerepliceerd in gerandomiseerd onderzoek, bevestigt dit onderzoek het beeld wat we zien in de praktijk: een maatwerk-aanpak gericht op de sterke- en ontwikkelpunten is effectief in het verminderen van probleemgedrag.

MEER WETEN?

- Preventief Interventie Team: .amsterdam.nl
- Criminaliteit-is-te-voorkomen: dekennisvannu.nl
- Gemeente en Universiteit slaan handen ineen om kinderen met probleemgedrag te helpen: universiteitleiden.nl

Toelichting: *In het Preventief Interventie Team wordt een maatwerk aanpak ingezet om het kind te begeleiden.*

4. Draagbare technologie

4.1 **Metingen van hartslag en zweetrespons in dagelijkse situaties, zoals op school, zijn steeds betrouwbaarder.**

4.2 **Synchronie in hartslag en zweetrespons kan gebruikt worden om aandacht te meten.**

4.3 **Jongeren zien nut in het gebruik van draagbare meetinstrumenten om docenten te helpen hun lessen te optimaliseren.**

Anne-Marie Brouwer over draagbare technologie (NeurolabNL symposium 2022).

4.1 METINGEN VAN HARTSLAG EN ZWEETRESPONS IN DAGELIJKSE SITUATIES, ZOALS OP SCHOOL, ZIJN STEEDS BETROUWBAARDER.

Iedereen weet dat wanneer je sport, je hartslag omhoog gaat, en je gaat zweten. Maar wist je dat je hartslag en zweetrespons ook weerspiegelen hoe je je voelt, of dat je hard aan het nadenken bent? Hartslag en zweetrespons geven op deze manier indirect inzicht in wat je hersenen aan het doen zijn. Bovendien kun je deze reacties van je lichaam veel makkelijker meten in dagelijkse situaties, in vergelijking met het meten van directe hersenactiviteit. Metingen van hartslag en zweetrespons zijn daarom heel geschikt om praktisch onderzoek te doen naar onderliggende biologische mechanismen van gedrag.

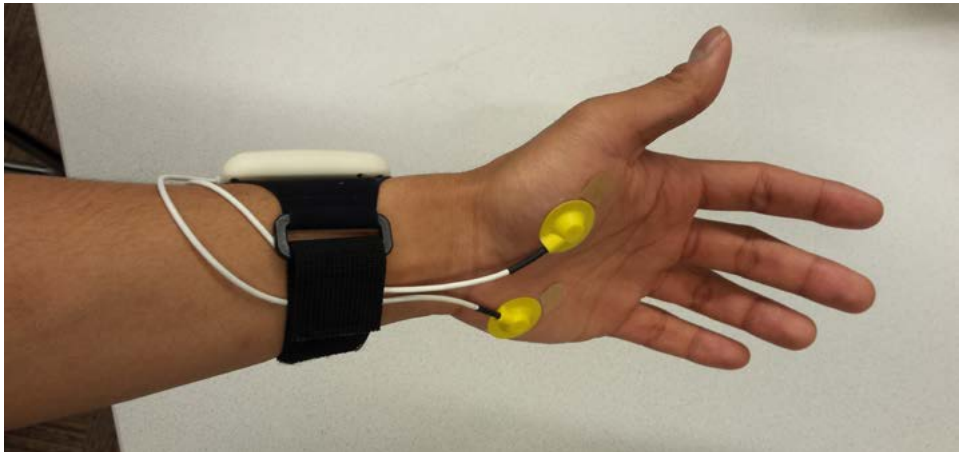
Als wetenschappers onderzoek doen in een gecontroleerde setting in een laboratorium, kunnen ze met veel precisie iemands hersenactiviteit meten. Om dit te doen, moet een persoon zo stil mogelijk zitten, en een grote kap met draden op het hoofd dragen. Je kunt je voorstellen dat het in de praktijk lastig is zo'n onderzoek te doen in een klas vol drukke leerlingen. Gelukkig kunnen onderzoekers ook aan de hand van iemands hartslag en zweetrespons inzicht krijgen in onderliggende hersenactiviteit. Maar ook hiervoor geldt: hoe stiller iemand zit, en hoe meer meetpunten (dus hoe meer draden en hoe groter de apparatuur), hoe betrouwbaarder de meting.

NeurolabNL Startimpuls onderzoekers willen graag toepassingen vinden om via draagbare meetinstrumenten (ook wel wearables genoemd) beter inzicht te krijgen in biologische mechanismen van gedrag in de praktijk. Om dit te doen, moeten ze eerst weten hoe betrouwbaar wearables in de praktijk zijn. Als eerste stap hebben ze daarom de metingen van hartslag en zweetrespons via wearables vergeleken met de metingen via klassieke laboratoriumapparatuur. Uit deze vergelijking bleek dat de wearables weliswaar iets minder nauwkeurig zijn, maar nog voldoende nauwkeurigheid geven om een betrouwbare analyse te doen van een praktijksituatie, zoals bijvoorbeeld een schoolklas. Het is hierbij belangrijk dat onderzoekers de data goed controleren.

Ook hebben onze wetenschappers ontdekt dat het heel nuttig is om de zweetrespons aan twee handen te meten, in plaats van aan één hand. Op deze manier kunnen ze beter achterhalen of de activiteit die ze meten verandert door een beweging van de proefpersoon (in dit geval is de activiteit in de twee handen niet gelijk) of door bijvoorbeeld een emotie of denkproces (in dit geval is de activiteit in de twee handen wel gelijk). Door de betrouwbaarheid van wearables te vergroten, komen onze onderzoekers dichter bij het gebruiken van dit soort metingen in onderzoek, en mogelijke toepassingen in de praktijk.

MEER WETEN?

- Het ontdekken van ruis bij draagbare technologie: ieeexplore.ieee.org
  Bijbehorende open access data base: github.com
- Evaluatie van het gebruik van draagbare technologie in de klas: mdpi.com
- De vergelijking tussen data gemeten met klassieke laboratorium apparatuur en wearables: dl.acm.org
- Fysiologische synchronie in de klas: publications.tno.nl



Toelichting: *Huidgeleiding kan nauwkeurig worden gemeten in dagelijkse situaties.*

4.2 HARTSLAG EN ZWEETRESPONS KUNNEN GEBRUIKT WORDEN OM AANDACHT TE METEN.

Heb jij soms ook het idee dat jij en een vriend of collega hetzelfde denken en echt 'in sync' zijn? Dat kan, en waarschijnlijk letterlijker dan je denkt. Fysiologische maten, zoals hartslag, zweetrespons of hersenactiviteit, kunnen tot op zekere hoogte namelijk met elkaar synchroniseren, bijvoorbeeld bij personen die op dezelfde dingen letten. In het NeurolabNL Startimpuls onderzoeken wetenschappers hoe deze synchronie kan bijdragen aan beter onderwijs.

Synchronie van fysiologische maten betekent dat op een bepaald moment twee (of meer) personen eenzelfde verandering in bijvoorbeeld hartslag, zweetrespons of hersenactiviteit hebben. Eerder onderzoek laat zien dat hoe sterker deze synchronie in de hersensignalen tussen personen is, hoe sterker de gedeelde aandacht is. Deze maat van aandacht kan van pas komen in het onderwijs, bijvoorbeeld voor de evaluatie van lesmateriaal of voor het ondersteunen van leerlingen met aandachtsproblemen.

Hoewel de link tussen hersenactiviteit en aandacht sterk is, zijn hersensignalen buiten het lab moeilijk om op een comfortabele en betrouwbare manier te meten. Uit het NeurolabNL Startimpuls onderzoek blijkt dat synchronie van hartslag en zweetrespons ook samenhangen met gedeelde aandacht. Met name voor het oppikken van emotionele stimuli, zoals bijvoorbeeld het horen van een opgewonden stem, zijn metingen van hartslag en zweetrespons informatief. Om aandacht te meten in een praktijksituatie zouden draagbare meetinstrumenten dus goed van pas kunnen komen.

Er zijn een aantal praktijkscenario's waarin synchronie in hartslag en zweetrespons meten van toegevoegde waarde kan zijn. Denk bijvoorbeeld aan de evaluatie van nieuw, innovatief onderwijsmateriaal. Met behulp van interpersoonlijke analyses kan bijgehouden worden hoe de aandachtsprocessen zich ontwikkelen bij nieuwe lesmethodes, in vergelijking met bestaande lesmethodes. In de toekomst zou zelfs een real-time applicatie ontworpen kunnen worden, waarbij de leraar bijvoorbeeld feedback krijgt over de effectiviteit van een (online) les op de hele groep en zo nodig een extra pauze kan inlassen of de lesmethode aanpassen. Een voordeel van deze laatste methode is dat de techniek zó kan worden opgezet dat informatie niet is terug te leiden naar een individu.

MEER WETEN?

- Synchronie in hersenactiviteit, hartslag en zweetrespons hangt samen met gedeelde auditieve aandacht: iopscience.iop.org
- Synchronie in hersenactiviteit, hartslag en zweetrespons hangt samen met aandacht voor relevante gebeurtenissen: frontiersin.org
- Nieuwe analysemethoden om selectieve aandacht te meten met synchronie: journal.frontiersin.org
  bijhorende open access database: github.com
- Beter onderwijs door interpersoonlijke data analyse?: neurolab.nl
- Hoe meten onderzoekers aandacht met draagbare technologie?: youtube.com

Toelichting: *Uit het NeurolabNL Startimpuls onderzoek blijkt dat synchronie van hartslag en zweetrespons samenhangen met aandacht, bijvoorbeeld voor een opgewonden stem.*

4.3 JONGEREN ZIEN NUT IN HET GEBRUIK VAN DRAAGBARE MEETINSTRUMENTEN OM DOCENTEN TE HELPEN HUN LESSEN TE OPTIMALISEREN.

Draagbare meetinstrumenten, ook wel wearables genoemd, hebben grote potentie om in de praktijk gebruikt te worden. Ze kunnen bijvoorbeeld ondersteuning bieden bij het oppikken van persoonlijke stress, of bij het monitoren van aandacht in een klas. Maar welke ethische bezwaren zijn hieraan verbonden? Wegen de voordelen van de techniek op tegen mogelijke nadelen? Jongeren zelf hebben vaak een andere blik op deze kwesties dan volwassenen.

Het NeurolabNL Startimpuls team onderzocht de mogelijke voorwaarden om draagbare meetinstrumenten, oftewel wearables, te gebruiken om bijvoorbeeld aandacht in een klas te meten. Een docent kan bijvoorbeeld inzicht krijgen in hoe aandacht in de groep verloopt of in de effectiviteit van een les. Maar wat vinden jongeren hier zelf van?

Samen met ethici hebben onderzoekers gekeken naar de mogelijkheden en bezwaren die jongeren aandragen bij het gebruik van draagbare technologie om gedeelde aandacht in de klas te meten.

"In een focusgroep gaven 16- en 17-jarige scholieren aan dat ze met name nut zien in het gebruik van wearables om onervaren docenten te helpen hun lessen te verbeteren."

Aan de andere kant uitten ze ook hun zorgen dat docenten mogelijk extra druk ervaren om een perfecte les te maken. Over het meten van aandacht op individueel niveau waren ze minder enthousiast. De jongeren droegen aan dat ze oud genoeg zijn om zelf te bepalen of ze aandacht besteden aan de les. Ook waren ze bezorgd dat een docent de gegevens zou gebruiken om bepaalde leerlingen op een negatieve manier aan te spreken. Het mogelijke voordeel om bijvoorbeeld individuen met aandachtsproblemen beter te kunnen helpen vonden ze niet aantrekkelijk. Kortom, jongeren zien minder voordelen in het gebruik van wearables om individuele leerlingen te volgen. Wel vinden ze de techniek waardevol als leraren het zouden gebruiken als ondersteuning om goede lessen op groepsniveau te ontwikkelen.

MEER WETEN?

Het nut van draagbare technologie in de klas: inzicht van jongeren: neurolab.nl

Toelichting: *Ook voor online lessen zouden docenten met behulp van wearables hun lesmethoden kunnen verbeteren.*

5. Samenwerking wetenschap en maatschappij

5.1 **De succesfactoren voor integratie van wetenschap en maatschappij zijn: een mutlidisciplinair team, gezamenlijke doelen opstellen en heldere communicatie.**

5.2 **Jongeren betrekken bij onderzoek en kennisverspreiding helpt om onderzoek naar hersen- en gedragsontwikkeling beter in te bedden.**

5.3 **Hoe kan de stem van jongeren beter gehoord worden en van waarde zijn in de wetenschap en de samenleving?**

Sara Langeveld over jongerenparticipatie in onderzoek (NeurolabNL symposium 2022).

5.1 DE SUCCESFACTOREN VOOR INTEGRATIE VAN WETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ ZIJN: EEN MUTLIDISCIPLINAIR TEAM, GEZAMENLIJKE DOELEN OPSTELLEN EN HELDERE COMMUNICATIE.

Eén van de belangrijkste speerpunten van het Startimpuls programma van de Nationale Wetenschapsagenda is de wisselwerking tussen wetenschap en maatschappij. In het programma werken maatschappelijke partners en wetenschappers in een consortium samen aan alle stappen in het onderzoeksproces. Ook bespreken alle partners expliciet de verwachtingen en doelen van het onderzoek. Daarnaast besteden zij veel tijd en aandacht aan communicatie binnen het consortium en naar buiten toe. Op deze manier is het onderzoeksprogramma 'optimale condities voor leren en veiligheid van jongeren' zo goed mogelijk geïntegreerd in de samenleving.

Het integreren van fundamentele wetenschap in de samenleving, met als doel onderzoek te verrijken en resultaten te vertalen naar de dagelijkse praktijk, gaat niet automatisch. Maar wat zijn de succesfactoren van goede integratie? Om hierachter te komen heeft het NeurolabNL Startimpuls consortium interviews met maatschappelijke partners en wetenschappers afgenomen, en samen de ervaringen in het programma geëvalueerd. Ze hebben drie succesfactoren gevonden die van waarde zijn voor nieuw te vormen samenwerkingen.

Als eerste is het noodzakelijk om vanaf het begin van het project te investeren in een goed functionerend, divers en multidisciplinair team, waarbij maatschappelijke stakeholders en jongeren zelf betrokken zijn. Dit helpt om een productief interactief netwerk op te bouwen dat de kansen vergroot om op korte én lange termijn maatschappelijke impact te realiseren.

Daarnaast blijkt dat de aanpak van het onderzoek "anders-dan-standaard" moet zijn om kennis optimaal in te kunnen bedden in de maatschappij. Naast het doel om de wereld beter te begrijpen is het streven van geïntegreerd onderzoek ook om praktijksituaties te verbeteren, zoals het onderwijs of (forensische) jeugdzorg. Om dit doel te bereiken moet integratie gedurende het hele project een speerpunt zijn. Deze aanpak helpt vooral bij het creëren van gemeenschappelijke verwachtingen en doelen tussen verschillende belanghebbenden. De opbrengsten zijn de investering meer dan waard: zo levert het bijvoorbeeld onverwachte inzichten op of directe implementatie van de uitkomsten.

Om de uitkomsten van onderzoek te kunnen verspreiden en implementeren, is het tenslotte belangrijk dat er voldoende middelen voor communicatie beschikbaar zijn. Naast de inzet van betrokken partners zelf is het belangrijk om oog te houden voor een concrete investering in communicatie - zoals het maken van een website en het betrekken van kennismakelaars - om opgebouwde kennis te bestendigen. Wanneer in een project voldoende ruimte wordt ingebouwd om dit te waarborgen, werpt dit op de korte en lange termijn zijn vruchten af.

MEER WETEN?

- Over het integreren van wetenschap in de maatschappij: frontiersin.org
- Interview over het proces van de NeurolabNL Startimpuls: *verschijnt binnenkort*
- Symposium over samenwerking tussen maatschappij en wetenschap neurolab.nl

Toelichting: *Drie belangrijke pijlers die bijdragen aan het inbedden van onderzoek in de maatschappij.*

5.2 JONGEREN BETREKKEN BIJ ONDERZOEK EN KENNISVERSPREIDING HELPT OM ONDERZOEK OVER HERSEN- EN GEDRAGSONTWIKKELING BETER IN TE BEDDEN.

“Niets over ons, zonder ons”. Veel van het onderzoek naar hersen- en gedragsontwikkeling gaat over jongeren, zonder jongeren zelf bij de vraagstukken te betrekken. Vanuit het gedachtegoed van de Nationale Wetenschapsagenda heeft het NeurolabNL Startimpuls consortium dit anders gedaan. Om relevant en inclusief onderzoek te doen naar jongeren, horen zij zelf een rol te spelen bij het onderzoek.

Het doel van onderzoek naar hersen- en gedragsontwikkeling van jongeren is om ze beter te begrijpen, en met deze kennis hun ontwikkeling optimaal te kunnen steunen. Om het gedrag van jongeren goed te kunnen begrijpen en verklaren, is hun visie en input op onderzoek van grote waarde. Je kunt jongeren op meerdere momenten betrekken bij onderzoek, van opzet tot kennisdeling. Je kunt ze bijvoorbeeld mee laten denken in het opzetten van een vragenlijst, of hoe ze getriggerd worden om mee te doen met een dagboekstudie. Maar ook op de onderzoeksvragen zelf kunnen jongeren helpen te reflecteren. Zij weten immers het beste wat er speelt in hun wereld, wat relevant is, en welke verschillende factoren er allemaal bij een probleem komen kijken. Voor een volwassene is het niet altijd vanzelfsprekend vanuit welke hoek een jongere een probleem bekijkt. In het Startimpuls programma werkt het consortium op meerdere manieren met jongeren samen. Bijvoorbeeld door naar hun mening te vragen over wat relevante onderzoeksvragen zijn, of welk nut zij zien in tools die uit ons onderzoek voort kunnen komen.

Toelichting: *In het NeurolabNL Startimpuls project worden jongeren actief bij het onderzoek en de kennisdeling betrokken.*

Ook bij de kennisdeling worden jongeren actief betrokken. Het is immers belangrijk dat de kennis die over hen gaat, ook bij henzelf terecht komt, zodat ze deze zelf ook kunnen gebruiken om hun eigen ontwikkeling te stimuleren.

“Door met jongeren samen over ontwikkelingsvragen na te denken, verrijk je je onderzoek.”

Tegelijkertijd sluit je beter aan bij de relevante problemen en leefwereld van jongeren.

MEER WETEN?

- Wat vinden jongeren van NeurolabNL?: neurolab.nl
- Het nut van draagbare technologie in de klas – inzicht van jongeren: neurolab.nl
- Wetenschapscommunicatie voor en door jongeren: neurolab.nl
- De jongerenambassadeurs van NeurolabNL: neurolab.nl
- Breinboost Instagram account: instgram.com

5.3 HOE KAN DE STEM VAN JONGEREN BETER GEHOORD WORDEN EN VAN WAARDE ZIJN IN DE WETENSCHAP EN DE SAMENLEVING?

Iedere nieuwe generatie jongeren wordt geconfronteerd met nieuwe maatschappelijke uitdagingen. De coronapandemie en de klimaatcrisis zijn concrete voorbeelden waar jongeren een actieve rol spelen in het vernieuwen van de samenleving. YoungXperts is een jongerenparticipatieplatform van het Society, Youth and Neuroscience Connected (SYNC)-lab, waar kennis uit hersenen- en gedragswetenschap wordt samengebracht met vraagstukken van jongeren, én met concrete actiepunten.

YoungXperts is opgericht in 2020 naar aanleiding van een concrete vraag van jongeren; hoe kan onze stem gehoord worden en van waarde zijn in de samenleving, nu en over 10 jaar? Wetenschappers van de Erasmus Universiteit Rotterdam en de Universiteit Leiden pakten deze challenge op door kennis uit hersenen- en gedragswetenschap voor jongeren en maatschappelijk partners beschikbaar te maken op vijf thema's: jouw drive, jouw veerkracht, jouw welzijn, jouw creativiteit en jouw bijdrage. Via animaties ontwikkeld door jongeren en wetenschappers werden deze 'facts' op een laagdrempelige manier toegankelijk gemaakt.

In daaropvolgende panelsessies met jongeren, docenten, jongerenwerkers en beleidsmakers werden deze 'facts' omgezet in 'take actions'. Op die manier worden wetenschappers en maatschappelijke partijen gezamenlijk verantwoordelijk voor het probleem én voor de oplossing. Deze manier van samenwerkingen, ook wel 'living labs' genoemd, zorgen voor een betere vraagstelling, een gezamenlijke intentie om tot oplossingen te komen en daarmee meer draagvlak voor beleid. Het jongerenmanifest van de Nationale Wetenschapsagenda is aangeboden aan minister-president Mark Rutte, het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Inmiddels staan belangrijke jongerenthema's in het regeerakkoord, zoals de generatietoets, investering in een kansrijke start, en aandacht voor klimaat. YoungXperts werkt steeds opnieuw aan maatschappelijke uitdagingen waar

Toelichting: *In 'living labs' wordt kennis uit hersen- en gedragsonderzoek door wetenschappers en jongeren samen op een laagdrempelige manier toegankelijk gemaakt.*

hersenen- en gedragsonderzoek van waarde kan zijn; naast de effecten van de coronacrisis houdt YoungXperts zich bezig met gedragsverandering omtrent klimaat, sociale ongelijkheid en de stem van traditioneel ondergerepresenteerde jongeren in onderzoek.

MEER WETEN?

- Website Young Experts: www.youngxperts.nl
- Nationale Wetenschapsagenda jongerenchallenge: wetenschapsagenda.nl

ALGEMENE INFORMATIE EN VRAGEN
Startimpuls@neurolab.nl
www.neurolab.nl

MOTIVATIE
Lydia Krabbendam Vrije Universiteit | Anne-Wil Kramer Universiteit van Amsterdam | Hilde Huizenga Universiteit van Amsterdam | Anna van Duijvenvoorde Universiteit Leiden | Harold Bekkering Radboud Universiteit Nijmegen | Randi Goertz Radboud Universiteit Nijmegen | Frank Léoné Radboud Universiteit Nijmegen | Renate de Groot Open Universiteit Heerlen | Peter Verkoeijen Avans Hogeschool & Erasmus Universiteit Rotterdam | Lottie Raijmakers Avans Hogeschool | Christelijk Lyceum Apeldoorn | Sprengeloo Apeldoorn | Wellantcollege Westplas Aalsmeer | Goois Lyceum Bussum | Schoter Haarlem | Oosterlicht College Nieuwegein | Porteum Lyceum Lelystad | RSG Broklede Breukelen | Gymnasium Apeldoorn | Eduvier onderwijsgroep | Het Hooghuis Zuid/west | Kentalis Compas College Oss

SOCIALE BUITENSLUITING
Berna Güroğlu Universiteit Leiden | Neeltje van den Bedem Universiteit Leiden | René Veenstra Rijksuniversiteit Groningen | Sanne Kellij Rijksuniversiteit Groningen & Universiteit Leiden | Henning Tiemeier Erasmus Medisch Centrum & Harvard T.H. Chan School for Public Health | Rosa Mulder Erasmus Medisch Centrum | Ryan Muetzel Erasmus Medisch Centrum | Matteo Giletta Tilburg University & Universiteit Gent | Lisa Schreuders Tilburg University & Universiteit Leiden | Gerine Lodder Tilburg University | Nederlands Jeugdinstituut | KiVa Kanjertraining | Prima | TNO | Stichting School & Veiligheid | De Hersenstichting | Vereniging Samenwerkende Gezondheidsfondsen

ANTISOCIAAL GEDRAG
Lucres Nauta-Jansen Amsterdam Universitair Medisch Centrum | Hilleke Hulshoff Pol Universitair Medisch Centrum Utrecht | Neeltje Blankenstein Amsterdam Universitair Medisch Centrum & Universiteit Leiden | Hanna Swaab Universiteit Leiden | Neeltje van den Bedem Universiteit Leiden | Andrea Donker Hogeschool Utrecht | Evelien Platje Hogeschool Utrecht | Dorien Graas Hogeschool Windesheim | Marjorie Beld Hogeschool Windesheim | Anja Bunthof Hogeschool Windesheim | Ilse van de Groep Erasmus Universiteit Rotterdam | Katy de Kogel Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatie Centrum | Dorothee Horstkötter Universiteit Maastricht | Anke Snoek Universiteit Maastricht | Barbara Franke Radboud Universitair Medisch Centrum | Marieke Klein Radboud Universitair Medisch Centrum & University of California San Diego | Jalmar Teeuw Universitair Medisch Centrum Utrecht | Nina Roth Mota Radboud Universitair Medisch Centrum | Maaike Kempes NIFP | Lieke van Domburgh Amsterdam Universitair Medisch Centrum, Pluryn & iHub | Eva Mulder Curium-Leids Universitair Medisch Centrum, Amsterdam Universitair Medisch Centrum & Intermetzo-Pluryn | Young in Prison | Beroepsvereniging Sociaal Werkers | Openbaar Ministerie | de Rechtspraak | Ministerie van Justitie en Veiligheid

DRAAGBARE TECHNOLOGIE
Anne-Marie Brouwer TNO | Jan van Erp Universiteit Twente & TNO | Ivo Stuldreher Universiteit Twente & TNO | Nattapong Thammasan Universiteit Twente | Eco de Geus Vrije Universiteit Amsterdam | Mandy Tjew-A-Sin Vrije Universiteit Amsterdam | Marc Teunis, Hogeschool Utrecht | Mannes Poel Universiteit Twente | Dorothee Horstkötter Universiteit Maastricht | Anke Snoek Universiteit Maastricht | Johan van Oldenbarnevelt Gymnasium Amersfoort

SAMENWERKING WETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ
Annelinde Vandenbroucke Universiteit Leiden | Sterre van Riel Universiteit Leiden | Eveline Crone Erasmus Universiteit Rotterdam & Universiteit Leiden | MBO Landstede | Stichting Alexander

ADVISERING INTERACTIEVE PDF
Erik Raterink teamleider MBO Landstede | Jiska Peper | Marieke Jaspers onderwijskundige & leerkracht PO | Bianca Boender trainer & Methodiek ontwikkelaar You!NG | Tiny Soetendaal directeur Zorg & Behandeling, JJI Lelystad Pluryn | Femke Damhuis psycholoog, JJI Lelystad Pluryn | Sanne Hillege psycholoog JJI Lelystad Pluryn |

VORMGEVING & ILLUSTRATIES
Mark van Rotterdam www.publx.nl | Ilse van de Groep | Sterre van Riel

De NeurolabNL Startimpuls werd mogelijk gemaakt door NWO subsidie 400.17.602.