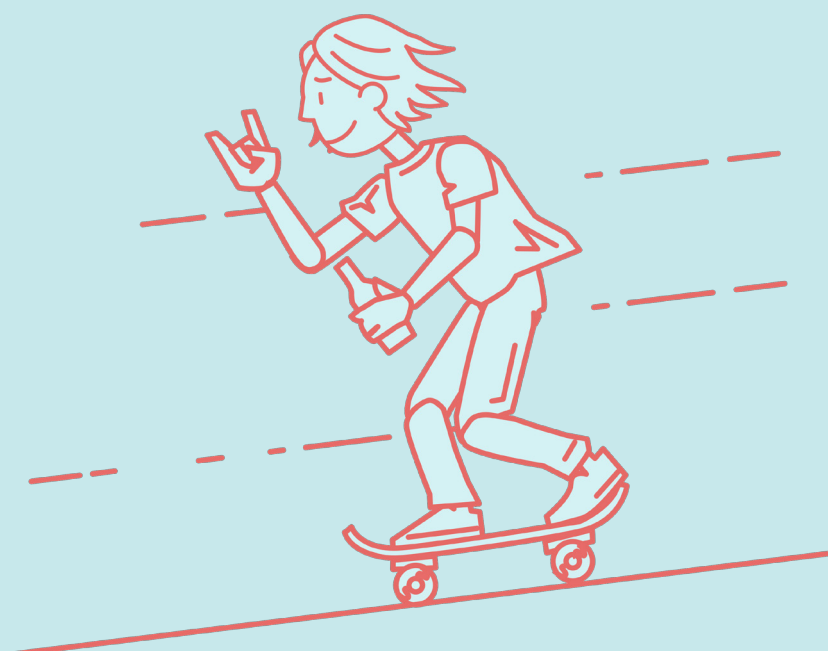


Risicogedrag

Docent



Voortgezet onderwijs



Universiteit Leiden



BRAIN AND DEVELOPMENT RESEARCH CENTER

Inhoudsopgave

Inhoud

Inleiding.....	4
Over het Brain & Development Onderzoekscentrum.....	4
Colofon.....	4
Doelen, materialen en voorbereiding.....	5
Doelen	5
Materialen.....	5
Vorbereiding.....	5
Lesplan	6
Uitwerking per onderdeel en antwoorden	7
Introductie en kernboodschap	7
Wat is risico?.....	7
Mijn risicogedrag.....	7
Explore! Deel 1.....	8
Hersenen, hormonen en risicogedrag	8
Hersenontwikkeling en risicogedrag (verdieping).....	9
Explore! Deel 2.....	9
Stoppen of doorgaan?.....	10
Quiz en afronding.....	12
Tip: workshop over groepsdruk.....	12
Bronnen	13
Meer informatie	14
Bijlage 1 De onderzoeker vertelt	15
Bijlage 2 Hersenontwikkeling en risicogedrag (verdieping).....	17
Bijlage 3 Quiz.....	18
Bijlage 4 Flowchart en spelkaartjes Stoppen of doorgaan?	19

Risicogedrag

Inleiding

Van jongeren wordt gezegd dat ze veel risico's nemen, maar klopt dat beeld wel en geldt dat voor elke adolescent? Vanuit de Universiteit Leiden onderzoeken we bij het Brain & Development Onderzoekscentrum verschillende aspecten van de cognitieve en sociale ontwikkeling van – met name – adolescenten en de relatie met de hersenen daarbij. Risicogedrag is een van de thema's waarnaar wij onderzoek verrichten. Dit doen we aan de hand van studies waarin adolescenten vragenlijsten invullen en verschillende testen doen, waarbij we tegelijkertijd met een MRI-scanner foto's maken van hun hersenen.

We vinden risicogedrag bij adolescenten een aansprekend en belangrijk onderwerp. Daarom hebben we een les over risicogedrag ontwikkeld voor het derde en vierde jaar van het voortgezet onderwijs. Met de les ontdekken leerlingen dat risicogedrag onlosmakelijk verbonden is met deze levensfase, om van adolescent te kunnen opgroeien tot volwassen deelnemer van de samenleving. We hopen dat het voor zowel de docent als de leerlingen een inzichtelijke en leuke les oplevert, en we wensen jou en je klas veel plezier met de uitvoering ervan.

Namens het Brain & Development Onderzoekscentrum,

Dr. Anna van Duijvenvoorde

Dr. Eduard Klapwijk

Dr. Jiska Peper

Neeltje Blankenstein MSc.

Over het Brain & Development Onderzoekscentrum

Het Brain & Development Onderzoekscentrum is in 2005 opgericht door Prof. Dr. Eveline Crone als onderdeel binnen de afdeling Ontwikkelings- en onderwijspsychologie van de Universiteit Leiden. De wetenschappers onderzoeken er hoe de hersenen werken en ontwikkelen bij jongeren en jongvolwassenen. Daarvoor worden deelnemers vanaf circa acht tot begin twintig jaar gevraagd om vragenlijsten in te vullen, taakjes uit te voeren en spellen te spelen in een MRI-scanner. Terwijl ze in de scanner liggen, worden foto's en filmpjes gemaakt van de hersenen en kunnen de onderzoekers achterhalen welke hersengebieden actief waren tijdens het uitvoeren van een bepaalde taak. Tevens wordt de ontwikkeling van de hersenen in kaart gebracht. Geregeld publiceren de onderzoekers hun bevindingen in wetenschappelijke vakbladen en geven zij lezingen en presentaties over het adolescentenbrein in het algemeen en hun onderzoek in het bijzonder.

Colofon

Deze les over risicogedrag maakt deel uit van een lespakket dat is ontwikkeld door Miranda Jansen samen met en in opdracht van het Brain & Development Onderzoekscentrum van de Universiteit Leiden in 2018. Kijk voor de andere lessen uit het lespakket op www.breinkennisleiden.nl. Wij zijn te bereiken via breinkennis@fsw.leidenuniv.nl.

Doelen, materialen en voorbereiding

Doelen

Bij de les over risicogedrag zijn een aantal doelen en kernboodschappen ontwikkeld. In de PowerPointpresentatie (slide 2) staat de kernboodschap genoemd.

Thema	Risicogedrag
Doelgroep	klas 3 en 4 VMBO, HAVO, VWO
Doelen	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none">• Nemen er kennis van wat in de psychologie wordt verstaan onder 'risico'• Worden zich ervan bewust dat risico's nemen deel uitmaakt van het dagelijks leven en gemiddeld wat vaker bij adolescenten voorkomt• Ervaren hoe groepsdruk als factor meespeelt bij risico's nemen
Kernboodschap	<ul style="list-style-type: none">• Risico's nemen maakt deel uit van ons dagelijks leven en is onmisbaar om de wereld te kunnen verkennen en om kansen te grijpen. Verdiepende opdracht: <ul style="list-style-type: none">• Tijdens de adolescentie ontwikkelen hersengebieden die belangrijk zijn voor beloningsverwerking zich sneller dan controlegebieden die belangrijk zijn voor bijvoorbeeld het remmen van gedrag. Onderzoekers denken dat daardoor sommige beslissingen door adolescenten impulsief worden genomen.
Lesduur	Circa 100 – 120 minuten, te verdelen in minimaal twee lessen i.v.m. huiswerkopdracht (vraag 3)

5

Materialen

Om de les over risicogedrag te kunnen uitvoeren, heb je de volgende materialen nodig:

- Leerlingenhandleiding, één voor elke leerling
- PowerPointpresentatie Risicogedrag
- Drie filmpjes voor het onderdeel *Hersenen, hormonen en risicogedrag*:
 - * Het brein, een introductie
 - * De hersenen onderzoeken
 - * Hormonen en risicogedrag
- Drie sets opgevouwen kaartjes voor het onderdeel *Stoppen of doorgaan?*

Voorbereiding

- Print de leerlingenhandleiding uit, één per leerling.
- Lees deze docentenhandleiding goed door.
- Klik van te voren een keer door de presentatie heen.
- Zet de filmpjes klaar, te vinden via **www.breinkennisleiden.nl**.
- Print eventueel de verdiepende opdracht *Hersenontwikkeling en risicogedrag* uit voor alle leerlingen (bijlage 2).
- Print de pagina met getallen achterin deze handleiding drie keer, knip de spelkaartjes en vouw ze dusdanig op dat van de buitenkant niet leesbaar is welk getal erop staat. Houd de drie sets kaartjes gescheiden.

Lesplan

Tijd (ca)	Onderdeel	Werkvorm	Benodigdheden	PPT
5-10 min.	Introductie en kernboodschap	<ul style="list-style-type: none"> Klassikaal het onderwerp introduceren en de kernboodschap bespreken 		2
15 min.	Wat is een risico?	<ul style="list-style-type: none"> In tweetallen vraag 1a en 1b maken; Klassikaal begrip 'risico' definiëren; Individueel, in tweetallen of klassikaal vraag 1c maken en nabespreken 	leerlingenhandleiding	3
10 min.	Mijn risicogedrag	<ul style="list-style-type: none"> In tweetallen vraag 2 maken; De onderzoeker vertelt (1) 		
10-15 min.	Explore! Deel 1	<ul style="list-style-type: none"> Individueel of in tweetallen vraag 3 voorbereiden (huiswerkopdracht) 	leerlingenhandleiding	
10-15 min.	Hersenen, hormonen en risicogedrag	<ul style="list-style-type: none"> Klassikaal drie filmpjes kijken (vraag 4); In tweetallen vraag 5 maken 	leerlingenhandleiding; filmpjes	
10 min.	Hersenontwikkeling en risicogedrag (verdieping)	<ul style="list-style-type: none"> Individueel of in tweetallen maken en klassikaal nabespreken 	bijlage 2	
15-20 min.	Explore! Deel 2	<ul style="list-style-type: none"> klassikale presentaties van huiswerkopdracht (vraag 6a); De onderzoeker vertelt (2); Individueel vraag 6b en 6c maken 	leerlingenhandleiding; presentaties/foto's van huiswerkopdracht	
15-20 min.	Stoppen of doorgaan?	<ul style="list-style-type: none"> Klassikaal vraag 7a uitvoeren; Individueel vraag 7b-d maken; Klassikaal nabespreken 	leerlingenhandleiding; drie sets opgevouwen spelkaartjes; flowchart (bijlage 4); rekenmachine	
5-10 min.	Quiz en afronding	<ul style="list-style-type: none"> Klassikaal: quiz en/of reflectie 	quizvragen	

Het materiaal kan naar eigen inzicht worden opgedeeld in meerdere lessen. Belangrijk is wel dat er enige tijd is tussen Explore! Deel 1 en Explore! Deel 2, omdat deel 1 (vraag 3) een huiswerkopdracht is, die bij deel 2 (vraag 6) wordt besproken.

Bij een 50-minutenrooster kan een mogelijke indeling bijvoorbeeld zijn:

Les 1:

- Introductie en kernboodschap (10 min.)
- Wat is een risico? (15 min.)
- Mijn risicogedrag (10 min.)
- Explore! Deel 1 (15 min.)

Les 2:

- Hormonen en risicogedrag (10 min.)
- Explore! Deel 2 (15 min.)
- Stoppen of doorgaan? (15 min.)
- Quiz (10 min.)

Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Introductie en kernboodschap

Nadat je de leerlingen hebt verteld dat jullie het over risicogedrag gaan hebben, kun je gebruik maken van de PowerPointpresentatie (slide 2) om aan te duiden wat de kernboodschap is.

Tip: als (luchtige) introductie kun je de intro van het tv-programma Het Instituut (seizoen 1, aflevering 1) laten zien. Daarin doen ze een testje om te zien wie er meer risico neemt, mannen of vrouwen:

https://www.npostart.nl/het-instituut/20-10-2016/VPWON_1251105 of zoek op 'Het Instituut testosteron'. Het gaat om de eerste twee minuten (00:00-01:50).

Wat is risico?

Vraag 1, toelichting:

De leerlingen denken na over wat volgens hen het begrip 'risico' inhoudt. In tweetallen bedenken ze een definitie van risicogedrag (vraag 1a) en wat zij daaronder verstaan (1b). Bespreek dit vervolgens klassikaal en leg uit wat in psychologisch onderzoek onder risicogedrag wordt verstaan (slide 3). Laat de leerlingen individueel of in tweetallen vraag 1c maken, of bespreek vraag 1c klassikaal.

Vraag 1, antwoorden:

1a. Bij psychologisch onderzoek wordt risico's nemen gezien als 'gedragingen of beslissingen waarvan de uitkomst onzeker is, en er minimaal één negatieve uitkomst mogelijk is'¹. Bij economisch onderzoek wordt risico's nemen beschouwd als 'de optie kiezen met de grootste variabiliteit in uitkomst'². Dat wil zeggen dat bij het nemen van een risico de uitkomst heel goed, maar ook heel slecht kan uitpakken. Hoewel een uitkomst niet negatief hoeft te zijn, is dat in het echte leven vaak wel zo².

1b. Eigen antwoord.

1c. Eigen antwoord. Bij elk van de drie situaties ligt de uitkomst niet vast; de actie kan zowel goed als slecht uitpakken. Hoe groot een risico wordt beschouwd, hangt van verschillende factoren af, zoals te lezen is in *De onderzoeker vertelt: wel of geen risico nemen*.

Mijn risicogedrag

Vraag 2, toelichting:

Bij vraag 2 onderzoeken de leerlingen in tweetallen hoe zij over hun eigen risicogedrag denken, en hoe zij denken dat mensen in hun omgeving daar tegenaan kijken. Ze interviewen elkaar aan de hand van een aantal vragen uit de leerlinghandleiding, zodat ze ook van een ander horen hoe diegene tegen zijn/haar eigen risicogedrag aankijkt. De leerlingen trekken daaruit hun conclusies in vraag 2b.

Vraag 2, antwoord:

Eigen antwoord. Het antwoord kan te maken hebben met hoe zij zelf tegen hun risicogedrag aankijken, hoe zij denken dat anderen dat zien, of hoe zij dat vergelijken met degene met wie ze het gesprek gevoerd hebben.

Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Explore! Deel 1

Vraag 3, toelichting:

Deze vraag is een huiswerkopdracht, die de leerlingen voorafgaand aan de volgende les uitvoeren.

De leerlingen kunnen kiezen uit drie 'risiconiveaus':

Niveau I	Voorbeeld presenteren van iemand die een risico heeft genomen dat goed uitpakte;
Niveau II	Anekdote vertellen over een risico dat jij hebt genomen en wat het opleverde;
Niveau III	Iets nieuws en uitdagends proberen dat risicovol is, maar iets positiefs kan opleveren.

Wanneer de leerlingen zelf iets gaan uitproberen, draait het erom dat het uitdagend voor ze is, dat de actie een risico met zich meedraagt en dat het hen iets kan opleveren. Geef vooraf je goedkeuring aan het plan en laat de leerling(en) indien nodig toestemming vragen aan de ouders.

Mogelijke voorbeelden om iets nieuws uit te proberen:

- Onbekend eten proeven waarvan je niet weet of je het lust;
- Een praatje maken met iemand die je niet kent;
- Een onbekende winkel ingaan en rondkijken;
- Een proefles van een nieuwe sport of hobby volgen;
- Een uitvoering geven voor publiek (bijvoorbeeld zingen, dansen of een instrument bespelen);
- Een dag zonder je telefoon.

Vraag 3, antwoord:

Zie Explore! Deel 2.

Hersenen, hormonen en risicogedrag

Vraag 4, toelichting:

Laat klassikaal drie filmpjes zien (te vinden via www.breinkennisleiden.nl), in deze volgorde:

1. Het brein, een introductie
2. De hersenen onderzoeken
3. Hormonen en risicogedrag

Vraag 5, toelichting:

Bij deze vraag denken de leerlingen na over de termen 'hot risk' en 'cold risk' die in wetenschappelijk onderzoek naar risicogedrag gebruikt worden.

Vraag 5a, antwoord:

Bij wetenschappelijk onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen 'cold risks' die iemand weloverwogen neemt (zoals bedenken in welke aandelen iemand wil investeren) en 'hot risks', waarbij ook het emotionele deel van de hersenen wordt aangesproken.

Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Vraag 5b, antwoord:

Eigen antwoord. 'Hot risks' worden in the heat of the moment genomen, zoals onveilig rijden, drugs gebruiken of roekeloos in het verkeer zijn. Bij 'cold risks' wordt meer het cognitieve deel van de hersenen aangesproken, zoals bij het kiezen van een (zorg)verzekering, aandelen kopen of een andere meer weloverwogen keuze.

Vraag 5c, antwoord:

Adolescenten nemen vaker hot risks dan volwassenen bij een kaartspel, bleek uit onderzoek.

Vraag 5d, antwoord:

Puberteitshormonen zoals testosteron zetten aan tot meer risicogedrag, dus tot meer 'hot risks'. De hormonen zorgen voor meer beloningsgevoeligheid en sterkere activiteit in het beloningsgebied.

Hersenontwikkeling en risicogedrag (verdieping)

Extra opdracht, toelichting:

In bijlage 2 is een verdiepende opdracht over hersenontwikkeling en risicogedrag opgenomen. De leerlingen lezen een aantal uitspraken die gebaseerd zijn op bevindingen uit wetenschappelijk onderzoek naar de hersenen, hersenontwikkeling en risicogedrag bij adolescenten. Aan de hand van de uitspraken proberen de leerlingen een beeld te vormen over risicogedrag tijdens de adolescentie.

NB: bevindingen uit wetenschappelijke studies dragen bij aan een meestal complex beeld van hoe iets in elkaar zou kunnen steken. Wanneer wordt gesproken van associaties (of correlaties) van bevindingen, betekent dat niet dat er een causaal verband van oorzaak en gevolg is bewezen.

Extra opdracht, antwoord:

Een antwoord zou de volgende noties kunnen bevatten:

De hersenen zijn nog volop in ontwikkeling tijdens de adolescentie. Hersengebieden communiceren met elkaar en ook gebieden die nog aan het rijpen zijn, kunnen worden aangesproken. Afhankelijk van een situatie kan het "controlesysteem" de overhand nemen en kan iemand gedrag of een impuls beheersen, maar het kan ook zo zijn dat het "beloningssysteem" sterker is en een risico wordt genomen. Tijdens de adolescentie is de gevoeligheid voor beloningen en het zoeken daarnaar groter dan bij volwassenen.

Explore! Deel 2

Vraag 6, toelichting:

De leerlingen bespreken kort (in één of twee minuten) hun presentatie (risiconiveau I en II) of wat ze uitgeprobeerd hebben (risiconiveau III). Ze lezen daarna bij *De onderzoeker vertelt* over onzekerheid bij risico's. Vervolgens maken ze vraag 6b en 6c.

Let op: mogelijk willen leerlingen niet klassikaal vertellen over het uitgeprobeerde gedrag, of willen ze niet dat de foto klassikaal getoond wordt. De foto is vooral ter controle voor jou als docent (en als herinnering voor de leerling zelf).

Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Vraag 6, antwoorden:

Eigen antwoord. Sommige wetenschappers denken dat risicogedrag tijdens de adolescentie belangrijk is. Een risico durven nemen kan helpen om nieuwe omgevingen te verkennen en te experimenteren met nieuwe sociale rollen in de samenleving. Een risico nemen kan de horizon verbreden en bijvoorbeeld nieuwe hobby's en nieuwe vriendschappen opleveren.

Stoppen of doorgaan?

Vraag 7, toelichting:

Deze opdracht is een versie van 'deal or no deal' (waar het tv-programma *Miljoenenjacht* op is gebaseerd). De spelers openen kaartjes waarop punten staan en kiezen of ze willen stoppen of doorgaan, met als doel om zoveel mogelijk punten te scoren. De rest van de klas mag aangeven wat zij vinden dat elke speler zou moeten doen.

Vorbereiding

Print, knip en vouw de kaartjes achterin deze handleiding drie keer uit. Houd de drie sets gescheiden. Doe de kaartjes eventueel in een glazen pot of grote beker. Schrijf de getallen groot op het bord in twee kolommen:

1	100
5	250
10	500
25	1000
50	2000

Uitvoering

Verdeel de klas in drie teams. Elk team speelt het spel één keer en probeert een zo hoog mogelijke score te halen. Elk team kiest één speler die kaartjes pakt, en het team (en de rest van de klas) geeft input. De docent is spelleider en houdt de score op het bord bij (wegstrepen welke getallen getrokken zijn). De docent berekent na iedere ronde een bod, dat het team mag accepteren (stoppen) of weigeren (doorgaan).

Het bod wordt als volgt berekend:

Bod berekenen:

Na ronde 1:

Som van overgebleven punten rechterkolom $\times 0,1 = Y$

In het geval van:

1 nog in het spel: $Y \times 0,8 = \text{bod}$

1 en 5 nog in het spel: $Y \times 0,7 = \text{bod}$

1, 5 en 10 nog in het spel: $Y \times 0,65 = \text{bod}$

5 nog in het spel: $Y \times 0,9 = \text{bod}$

5 en 10 nog in het spel: $Y \times 0,85 = \text{bod}$

10 nog in het spel: $Y \times 0,95 = \text{bod}$



Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Na ronde 2:

Som van overgebleven punten rechterkolom x 0,2 = Y

In het geval van:

1 nog in het spel: $Y \times 0,8 = \text{bod}$

1 en 5 nog in het spel: $Y \times 0,7 = \text{bod}$

1, 5 en 10 nog in het spel: $Y \times 0,65 = \text{bod}$

5 nog in het spel: $Y \times 0,9 = \text{bod}$

5 en 10 nog in het spel: $Y \times 0,85 = \text{bod}$

10 nog in het spel: $Y \times 0,95 = \text{bod}$

Na ronde 3:

Som van overgebleven punten rechterkolom x 0,4 = bod

Spelverloop

Zie de flowchart in bijlage 4.

Ronde 1:

De speler pakt een kaartje voor het team (niet openen!) en legt deze weg.

De speler pakt drie kaartjes uit de pot en laat deze aan de klas zien.

Elk getrokken getal wordt weggestreept of uitgeveegd op het bord.

De spelleider (docent) berekent een bod (zie kader) en geeft twee opties:

→ Optie 1: als je stopt, is het bod je eindscore.

→ Optie 2: als je doorgaat, moet je drie kaartjes pakken in de volgende ronde.

Ronde 2:

De speler pakt drie kaartjes uit de pot en laat deze aan de klas zien.

Elk getrokken getal wordt weggestreept of uitgeveegd op het bord.

De spelleider (docent) berekent een bod (zie kader) en geeft twee opties:

→ Optie 1: als je stopt, is het bod je eindscore.

→ Optie 2: als je doorgaat, moet je twee kaartjes pakken in de volgende ronde.

Ronde 3:

De speler pakt twee kaartjes uit de pot en laat deze aan de klas zien.

Elk getrokken getal wordt weggestreept of uitgeveegd op het bord.

De spelleider (docent) berekent een bod (zie kader) en geeft drie opties:

→ Optie 1: je neemt het bod aan en dat is je eindscore.

→ Optie 2: je opent je eigen kaartje en dat is je eindscore.

→ Optie 3: je ruilt je eigen kaartje met die uit de pot en dan is het kaartje uit de pot je eindscore.

Speel het spel vervolgens met de twee andere teams en een nieuwe set kaartjes.

Uitwerking per onderdeel en antwoorden

Vraag 7, antwoord:

Na afloop van het spel kun je met de klas bespreken:

- Heeft de klas invloed gehad op de beslissingen van de spelers?
- Wat zou dit kunnen betekenen voor het maken van beslissingen waar anderen bij zijn?

Bespreek eventueel klassikaal. De onderzoeker vertelt over de invloed van leeftijdsgenoten.

Quiz en afronding

In bijlage 3 staan een aantal quizvragen die je kunt inzetten als afsluiter. De antwoorden zijn:

1c, 2d, 3b, 4a, 5b, 6b, 7a.

Ook kun je aan het einde van deze les reflecteren met bijvoorbeeld deze vragen:

- Herken je iets uit deze les bij jezelf?
- Heb je er iets van opgestoken?
- Vond je het nuttig om over risicogedrag na te denken?

Tip: workshop over groepsdruk

Het Brain & Development Onderzoekscentrum heeft een workshop ontwikkeld over de invloed van leeftijdsgenoten en groepsdruk voor leerlingen van het voortgezet onderwijs (alle leeftijden). De workshop wordt gegeven door onderzoekers van het Brain & Development Onderzoekscentrum en sluit goed aan op dit lesmateriaal, maar kan ook los daarvan worden gegeven. Kijk voor meer informatie op

www.breinkennisleiden.nl

Bronnen

1. Van Duijvenvoorde, A.C.K., Blankenstein, N.E., Crone, E.A. & Figner, B. (2017). Towards a better understanding of adolescent risk taking: Contextual moderators and model-based analysis. In M. E. Toplak & J. Weller (Eds.), *Individual differences in judgment and decision making: A developmental perspective* (8-27). New York: Psychology Press.
2. Figner, B., & Weber, E.U. (2011). Who takes risks when and why? Determinants of risk-taking. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 211–216. <https://doi.org/10.1177/0963721411415790>
3. Arnett, J.J. (1999). Adolescent storm and stress, reconsidered. *The American Psychologist*, 54, 317–326. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.54.5.317>
4. Tymula, A., Rosenberg Belmaker, L. A., Roy, A. K., Ruderman, L., Manson, K., Glimcher, P. W., & Levy, I. (2012). Adolescents' risk-taking behavior is driven by tolerance to ambiguity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(42), 17135–17140. doi:10.1073/pnas.1207144109
5. Figner, B., Mackinlay, R.J. et al. (2009). Affective and deliberative processes in risky choice: Age differences in risk taking in the Columbia Card Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol 35(3), pp. 709-730. <http://dx.doi.org/10.1037/a0014983>
6. Gardner, M., & Steinberg, L. (2005). Peer influence on risk taking, risk preference, and risky decision making in adolescence and adulthood: An experimental study. *Developmental Psychology*, 41, 625–635. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.41.4.625>
7. Blankenstein, N.E., Crone, E.A., van den Bos, W., van Duijvenvoorde, A.C.K., 2016. Dealing with uncertainty: testing risk- and ambiguity-attitude across adolescence. *Developmental Neuropsychology*, 41, 77 – 92. <https://doi.org/10.1080/87565641.2016.1158265>
8. Crone, E.A., & Dahl, R.E. (2012). Understanding adolescence as a period of social-affective engagement and goal flexibility. *Nature reviews. Neuroscience*, 13, 636–650. <http://doi.org/10.1038/nrn3313>
9. Cascio, C.N., Carp, M.B., O'Donnell, F.J., Tinnery Jr., C.R., Bingham, J.T., Shope, E.B., Falk, E. (2014). Buffering social influence: neural correlates of response inhibition predict driving safety in the presence of a peer. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27, 83–95. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00693
10. van Hoorn, J., van Dijk, E., Meuwese, R., Rieffe, C., Crone, E.A. (2016). Peer influence on prosocial behavior in adolescence. *Journal of Research on Adolescence* 26, 90–100. <https://doi.org/10.1111/jora.12173>
- Peper, J.S., Braams, B.R., Blankenstein, N.E., Bos, M.G.N., Crone, E.A. (2018). Development of Multifaceted Risk Taking and the Relations to Sex Steroid Hormones: A Longitudinal Study. *Child Development* 00-0, pages 1-21. <https://doi-org.ezproxy.leidenuniv.nl/2443/10.1111/cdev.13063>
- Crone, E.A. (2018). *Het puberende brein*. Amsterdam: Prometheus

Bronnen

Blankenstein, N.E., Schreuders, E., Peper, J.S., Crone, E.A., van Duijvenvoorde, A.C.K. (2018). Individual differences in risk-taking tendencies modulate the neural processing of risky and ambiguous decision-making in adolescence. *NeuroImage* 172, 663-673. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.085>

Crone, E.A., van Duijvenvoorde, A.C.K., Peper, J.S. (2016). Annual Research Review: Neural contributions to risk-taking in adolescence – developmental changes and individual differences. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 57:3, pp. 353-368. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12502>

Meer informatie

Eveline Crone - Het sociale brein van de puber, Amsterdam

Uitgeverij Bert Bakker. (2012)

www.juniorhersen.nl

Informatie over deelname aan hersenonderzoek van het Brain & Development Onderzoekscentrum.

www.kijkinjebrein.nl

Informatie voor jongeren over hersenen, hersenonderzoek en adolescentie, voor bijvoorbeeld spreekbeurten en profielwerkstukken.

<https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2015.00003>

Artikel over risicogedrag bij adolescenten, op een website over wetenschap 'for kids, edited by kids'.

<https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2017.00053>

Artikel over de ontwikkeling van de prefrontale cortex en het nemen van beslissingen, op een website over wetenschap 'for kids, edited by kids'.

www.science2share.nl

Dr. Jiska Peper doet (onder andere) onderzoek naar hormonen en risicogedrag bij jongeren. Zij geeft lezingen over het adolescentie brein.



Bijlage 1 De onderzoeker vertelt

Over 'De onderzoeker vertelt'

In de leerlingenhandleiding zijn op verschillende plekken tekstkaders opgenomen met de titel *De onderzoeker vertelt*. De tekstkaders voorzien de leerlingen van informatie en hulp bij het maken van de opdrachten. Je kunt ze naar eigen inzicht inzetten: gezamenlijk lezen of nabespreken, of de leerlingen de teksten zelfstandig laten gebruiken bij het maken van de opdrachten.

Onderzoeker Neeltje promoveert bij het Brain & Development Onderzoekscentrum van de Universiteit Leiden. Promovendi zijn afgestudeerd aan de universiteit en doen gedurende ongeveer vier jaar origineel, wetenschappelijk onderzoek onder toezicht van een hoogleraar. Tijdens deze periode publiceren zij hun bevindingen in wetenschappelijke artikelen en schrijven hun proefschrift: een wetenschappelijk boek over hun onderzoek. Wanneer de promovendus/promovenda het proefschrift ten overstaande van een commissie van deskundigen goed verdedigt, promoveert hij of zij en ontvangt de titel Doctor (afgekort Dr.). Daar zijn onderzoekers Anna en Jiska voorbeelden van. Zij zijn gepromoveerd en werken als assistent professoren bij het Brain & Development Onderzoekscentrum.

De onderzoeker vertelt: wel of geen risico nemen

Onderzoeker Anna: "Niet iedereen neemt evenveel risico's. Risicogedrag verschilt enorm tussen mensen. Of iemand een risico neemt, hangt van meerdere factoren af. Bijvoorbeeld hoe je de kans inschat dat iets goed of fout afloopt. Maar ook hoe erg de consequenties zijn van je gedrag: hoeveel staat er op het spel en wat kun je ermee bereiken?"

Of iemand een risico neemt, hangt ook van het type risico af. Zo zijn er risico's die met je gezondheid te maken hebben zoals roken, of met je veiligheid, zoals roekeloos gedrag in het verkeer. Maar er zijn bijvoorbeeld ook financiële risico's en sociale risico's, zoals iets spannends of gek doen om erbij te horen. Een risico nemen op een bepaald vlak hoeft niet te voorspellen hoe iemand risico's neemt op een ander gebied.

Andere mensen kunnen invloed hebben op of iemand wel of geen risico neemt. In je eentje zou je misschien niet door rood fietsen, maar doordat je vrienden het ook doen, ga je misschien wel mee."





Bijlage 1 De onderzoeker vertelt

De onderzoeker vertelt: onzekerheid bij risico's

Onderzoeker Neeltje: "In veel risicosituaties in het echte leven weet je niet wat de kansen op verschillende uitkomsten zijn. Die onzekerheid over kansen wordt in psychologisch onderzoek ambigüiteit genoemd. Van onzekere of ambigue risico's weet je niet hoe je kansen liggen, daar zit een onzekerheid in. Het zijn andere risico's dan bijvoorbeeld gooien met een dobbelsteen of kiezen tussen kop of munt in een gokspel. Want ook al weet je hier niet wat de uitkomst zal zijn – wordt het kop of wordt het munt – je weet in ieder geval wat de kansen zijn: de kans op kop is 50% en de kans op munt is ook 50%. Bij een ambigu risico weet je ook de kans niet: wat is bijvoorbeeld de kans dat je een boete krijgt als je appt tijdens het fietsen?"

Uit onderzoek is gebleken dat volwassenen liever kiezen voor een risico waarvan ze de kans wél weten dan voor een ambigu risico waarbij ze de kans niet weten. Adolescenten daarentegen nemen méér onbekende (dus ambigue) risico's dan volwassenen."



De onderzoeker vertelt: de invloed van leeftijdsgenoten

Onderzoeker Jiska: "Uit onderzoek is gebleken dat adolescenten meer risico's nemen in het bijzijn van leeftijdsgenoten. Maar leeftijdsgenoten kunnen ook een positieve invloed uitoefenen, bijvoorbeeld als ze advies geven om voorzichtig in het verkeer te doen, of om goed te doen voor een ander. Of bijvoorbeeld om er samen op uit te gaan en nieuwe dingen te gaan verkennen!"



Bijlage 2 Hersenontwikkeling en risicogedrag (verdieping)

Wereldwijd wordt er wetenschappelijk onderzoek gedaan naar risicogedrag. Stel je voor dat resultaten van wetenschappelijke onderzoeken pixels zijn, die bijdragen aan een complex beeld. Hoe meer pixels, hoe scherper een beeld wordt – maar ze kunnen ook het beeld doen veranderen.

Hieronder staan uitspraken die zijn gebaseerd op wetenschappelijke bevindingen:

- » De prefrontale cortex ontwikkelt tot laat in de adolescentie door.
- » Het striatum ligt diep in de hersenen en is gevoelig voor beloningen en het zoeken naar beloningen.
- » Hersengebieden die in ontwikkeling zijn, worden wel gebruikt, maar nog niet altijd even goed.
- » Adolescenten die in een onderzoek méér risico namen dan leeftijdsgenoten, toonden een grotere activatie in het striatum.
- » Tijdens de adolescentie is het striatum hyperactief vergeleken met de kindertijd en de volwassenheid.
- » Bij het nemen van beslissingen neemt soms het ene systeem de overhand en soms een ander systeem, afhankelijk van de situatie.
- » De prefrontale cortex kan worden gezien als het "controlesysteem" en is betrokken bij functies zoals plannen en impulsen beheersen.
- » De adolescentie start met het begin van de puberteit (rond 10, 11 jaar) en duurt tot ongeveer 23-jarige leeftijd.
- » Adolescenten die in een onderzoek méér risico namen dan leeftijdsgenoten, toonden minder activiteit in een deel van de prefrontale cortex.
- » Een diepgelegen hersengebied dat betrokken is bij emoties en beloningen, ontwikkelt zich op jonge leeftijd.

Leg in je eigen woorden uit hoe hersenontwikkeling en risicogedrag met elkaar te maken zouden kunnen hebben



Bijlage 3 Quiz

1. Wat verbindt verschillende gebieden in de hersenen met elkaar?

- a. grijze stof
- b. rode stof
- c. witte stof
- d. zwarte stof

2. Waar hangt het wel of niet nemen van een risico vanaf?

- a. Hoe je het risico inschat.
- b. Of er vrienden bij zijn.
- c. Wat voor type risico het is.
- d. Alle bovenstaande antwoorden zijn goed.

3. Maken meisjes in de puberteit testosteron aan?

- a. Ja, evenveel als jongens.
- b. Ja, maar niet zoveel als jongens.
- c. Ja, meer dan jongens.
- d. Nee, meisjes maken alleen oestrogeen aan.

4. Hoe worden hersencellen ook wel genoemd?

- a. grijze stof
- b. rode stof
- c. witte stof
- d. zwarte stof

5. Wat is een ambigu risico?

- a. Een heel erg klein risico.
- b. Een onbekend risico.
- c. Een risico waarvan je de uitkomst kunt inschatten.
- d. Een risico zonder mogelijke negatieve uitkomst.

6. Wat is een voorbeeld van een cold risk?

- a. Een tattoo laten zetten omdat je vrienden het ook doen.
- b. Een nieuwe bureaustoel uitzoeken.
- c. In een opwelling nieuwe kleding kopen.
- d. Onveilig vrijen.

7. Wat voor effect heeft testosteron op risicogedrag?

- a. Meer testosteron leidt tot meer risicogedrag.
- b. Meer testosteron leidt tot minder risicogedrag.
- c. Minder testosteron leidt tot meer risicogedrag.
- d. Testosteron heeft geen effect op risicogedrag.



Bijlage 4 Flowchart en spelkaartjes Stoppen of doorgaan?

Ronde 1

Speler kiest 1 kaartje voor het team (niet openen!)
Speler pakt en opent 3 kaartjes.

Bod na ronde 1:

Som overgebleven punten
rechterkolom x 0,1= Y
Y x [zie tabel] = bod

Doorgaan?

In dat geval 3
kaartjes pakken.

Stoppen?

In dat geval is het
bod je eindscore.

Ronde 2

Speler pakt en opent
3 kaartjes.

Bod na ronde 2:

Som overgebleven punten
rechterkolom x 0,2= Y
Y x [zie tabel] = bod

Doorgaan?

In dat geval 2
kaartjes pakken.

Stoppen?

In dat geval is het
bod je eindscore.

Ronde 3

Speler pakt en opent
2 kaartjes.

Bod na ronde 2:

Som overgebleven punten
rechterkolom x 0,4= bod

Optie 1

Speler neemt het bod
aan = eindscore

Optie 2

Speler opent eigen
kaartje = eindscore

Optie 3

Speler ruilt eigen kaartje met het
laatste kaartje in de pot = eindscore

Tabel

In het geval van:

1 in het spel: Y x 0,8

1 en 5 in het spel: Y x 0,7

1, 5 en 10 in het spel: Y x 0,65

5 in het spel: Y x 0,9

5 en 10 in het spel: Y x 0,85

10 in het spel: Y x 0,95

1

100

5

250

10

500

25

1000

50

2000