Nature of nurture?
voorbij de dichotomie

Prof. Dr. Kristien Hens
Webinar Roots en Afstamming
18/11/2019

University of Antwerp
erc European Research Council
Established by the European Commission
KU LEUVEN

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

Inleiding

Wie ben ik?

- Onderzoeksprofessor Uantwerpen en gastprofessor KULeuven
- Phd's in biomedische wetenschappen (bio-ethiek) en wijsbegeerte
- PI van *NeuroEpigenEthics*, onderzoek naar dynamische concepten van menselijke biologie, en de impact op het concept verantwoordelijkheid
  - Toepassing: autisme, ADHD, Syndroom van Tourette
- Interesses: ethiek en filosofie van de (epi) genetica, filosofie van de biologie, aard van psychiatrische diagnoses en ontwikkelingsstoornissen, rol van conceptualisaties van biologie
- Rode draad: filosofische 'randgevallen' (kinderen, huisdieren) en hoe zij gangbare ideeën kunnen bevragen

neuroEpigenEthics

Back in 1987…

DEVELOPMENTAL REVIEW 7, 149–182 (1987)

The Persistence of Dichotomies in the Study of Behavioral Development

TIMOTHY D. JOHNSTON

University of North Carolina at Greensboro

The inadequacies of dichotomous views of behavioral development that oppose learned and innate behavior, or genetic and environmental determinants of behavior, have long been recognized. However, they continue to exert a powerful influence on current thinking about development, often by way of metaphors that simply recast these old ideas in a more modern technical vocabulary. The idea that the information for behavior can be attributed to either genetic or environmental sources was originated by Lorenz and provides the basis for many current dichotomous accounts of behavioral development. Lorenz's "sources of information" metaphor for development is fundamentally flawed, however, as are those more recent accounts that are based on it. The alternative interactionist account of development, most clearly articulated by Lehrman, is a far more powerful and coherent theoretical framework for development, but it has not been broadly assimilated into psychology and continues to be widely misunderstood. In particular, the interactionist account does not involve a radical environmentalism, does not attribute all behavior to the effects of learning, and does not interpret development as a gene-environment interaction. The attractive simplicity of dichotomous thinking encourages its continued application to the study of devel-

EPIGENETICS

NURTURE vs NATURE

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

De geschiedenis van het nature/nurture debat

The phrase “nature and nurture” is a convenient jingle of words, for it separates under two distinct heads the innumerable elements of which personality is composed.

Francis Galton, *English Men of Science: Their Nature and Nurture*, 1874

De geschiedenis van nature/nurture

- Nature: “de aangeboren essentie”
- Nurture: “de omgeving, de opvoeding”
- Een aantal verwante dichotomieën:
  - Preformatie of ontwikkeling (‘epigenese’) (vorm)
  - Aangeboren of verworven (tijd)
  - In een organisme of daarbuiten (plaats)
  - Overgeërfd of niet overgeërfd (overerving)
  - Genetisch of door omgevingsfactoren (oorzaak)

De geschiedenis van nature/nurture

- Aangeboren versus aangeleerd:
- Konrad Lorenz: “instinct”
  - Gedragsbioloog
  - Voorbeeld van zang bij vogels (deprivatie-experimenten)
  - Organisme is geëvolueerd om een bepaald gedrag te vertonen
- <-> Daniel Lehrman: ontwikkelingsperspectief
  - Zelfs deprivatie-experimenten tonen niet aan of iets aangeboren is
  - Organisme ontwikkelt zich vanaf de bevruchting
  - Belang van ontwikkeling, van leren
- Ook discussie in taalkunde (e.g. Noam Chomsky’s universele grammatica)

De geschiedenis van nature/nurture

- Genetisch of door omgevingsfactoren:
- Wilhelm Johanssen (1857-1927):
  - Genotype: geërfde eigenschappen
  - versus Fenotype: genotype + omgeving = organisme met al zijn eigenschappen
- Thomas Morgan (1866-1945): genen op chromosomen
  - “Moderne synthese” van evolutie en Mendeliaanse genetica
- Franklin, Watson & Crick
  - Moleculaire structuur van DNA
  - + aantrekkelijkheid van informaticametaforen (midden jaren 20!)

Erfelijkheid

Genen zijn van invloed op pestgedrag

10 september 2019 | Weergaves: 466 | 0 Reactie

Lees meer in: Nieuws Jeugd Algemeen

TERUG

Wat maakt nou het ene kind kwetsbaarder om gepest te worden dan het andere kind? Erfelijkheid speelt een grote rol bij pesten, nog groter dan de rol van de school en thuissituatie. Ditzelfde geldt voor het gedrag van pestkoppen. Sommige kinderen worden gepest én pesten zelf. Ook dat heeft een genetische basis. Dit blijkt uit onderzoek van wetenschappers verbonden aan het Nederlands Tweelingenregister van de Vrije Universiteit Amsterdam (VU). Met tweelingstudies wordt onderzocht of gedrag erfelijk is. De onderzoekers zagen dat eeneiige tweelingen meer op elkaar leken in hun betrokkenheid bij pesten dan twee-eiige tweelingen. "De conclusie dat betrokkenheid bij pesten voor het merendeel door genen beïnvloed wordt, betekent niet dat er niets aan valt te doen", aldus Sabine Veldkamp, die 18 september op dit onderzoek promoveert.

Een op de drie

De onderzoekers vroegen aan basisschoolleerkrachten van ruim 8.000 tweelingkinderen of ze de afgelopen maanden gepest waren of hadden gepest. Daaruit bleek dat 1 op de 3 kinderen daarmee te maken heeft gehad: 1 op de 4 pest, 1 op de 4 wordt gepest, en 1 op de 7 is zowel dader als slachtoffer. Dit is het eerste

Behavior Genetics
September 2019, Volume 49, Issue 5, pp 432–443 | Cite as

Genetic and Environmental Influences on Different Forms of Bullying Perpetration, Bullying Victimization, and Their Co-occurrence

Authors | Authors and affiliations

Sabine A. M. Veldkamp, Dorret I. Boomsma, Eveline L. de Zeeuw, Catharina E. M. van Beijsterveldt, Meike Bartels, Conor V. Dolan, Elsje van Bergen

Open Access | Original Research
First Online: 10 September 2019

Abstract

Bullying comes in different forms, yet most previous genetically-sensitive studies have not

Erfelijkheid: gedragsgenetica

- Populatiegenetica:
  - Wat verklaart variantie in een populatie?
  - Gebruik van term ‘erfelijkheid’: tussen 0 en 1
    - Opdeling van erfelijkheid (‘genen’) en omgeving
    - Maar ook: GxE component
  - Bv. ‘schizofrenie is 0.49 erfelijk’
    - Wat wil dit zeggen?
    - “hoeveel van de verschillen tussen de individuen in een populatie zijn te wijten aan verschillen in de genen”
    - Heeft niets te maken met hoe aangeboren iets is!
    - Heeft ook niet per se te maken hoe *genetisch* iets is in een *individu*!

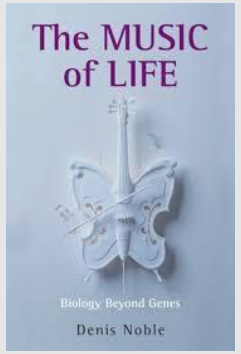
Waarom de dichotomie?

- Misinterpretatie van populatiegenetica (‘trait X is 50% heritable’)
  - Gen, Env en GxE als verklaring van statistische *variatie* in populatie in gegeven omgeving
  - NIET van oorzaak van bepaalde kenmerken zelf
  - GEEN koffie verkeerd of cocktail!

Waarom de dichotomie?

- Genen als wetenschappelijk icoon: “de ultieme verklaring”
  - Wetenschappers willen ultieme oorzaken vinden
  - Denis Noble: *complexity is uncomfortable*

- Genen als cultureel icoon: “het zit in mijn genen”



Het gen als cultureel icoon

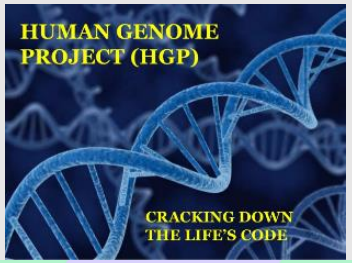
Introductory biology is presented as a valid, truth-seeking endeavor, untainted by religious, political, or philosophical commitments. It places human beings in a meaningful universe, providing ways of understanding relationships between ethnic and racial groups and between identity and the body. Biology, in a very real sense, has become a philosophical and religious domain, and the genome itself has become a guide to the human condition. (The DNA Mystique, *Nelkin & Lindee)*

Bevindingen uit medische genetica

- Vanuit de geneeskunde kennen we een aantal belangrijke genetische aandoeningen
  - Mucoviscidose, Neurofibromatose, Chromosomale aandoeningen
- Dit suggereert dat ook voor andere ziektes een ‘gen voor’ kan gevonden worden
- En misschien voor ook niet-medische eigenschappen

"We are excited that the HapMap data will be even more easily available for researchers to use to find genes that influence many common diseases, such as diabetes, hypertension and arthritis."

Dr. Yusuke Nakamura, director of the University of Tokyo's Human Genome Center and leader of the RIKEN SNP Center and the Japanese group working on the HapMap Project



Bevindingen uit medische genetica

De overgrote meerderheid van aandoeningen en eigenschappen zijn het resultaat van complexe interacties tussen genen onderling en genen en omgeving!

Om zulke interacties te begrijpen hebben we nood aan systeembiologie en complexe modellen.

“Jacht op genen” is achterhaald, maar genen spelen natuurlijk wel een rol

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve aspecten van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

Normatieve implicaties van het nature/nurture debat

Waarom zijn genen zo belangrijk?

- Ideologische component:
- “Is het nature/nurture?” beïnvloedt de vraag “wat kunnen we eraan doen” en vice versa!
- Francis Galton (1822-1911): nadruk op genen (genetisch determinisme)
  - Inspiratie voor moderne eugenetica
- Trofim Lysenko (1898 -1976): nadruk op omgeving (environmentalist)
    - “if a cat gave birth in a stove, the results would be biscuits”

Normatieve gevolgen

- Biologie maakt iets “echt”, verband genen en identiteit
  - Cf psychiatrische aandoeningen
  - “Dit is wie ik ben”
  - Ook in de discussies over verwantschap
- Maar: gevaar van reductie
  - Mechanistische kijk op mensen
  - Onveranderlijk (cf kijk op IQ en onderwijs etc)
  - Hoe ‘biologischer’ hoe ‘medischer’
  - Ouderschap ‘als’ genetische verwantschap

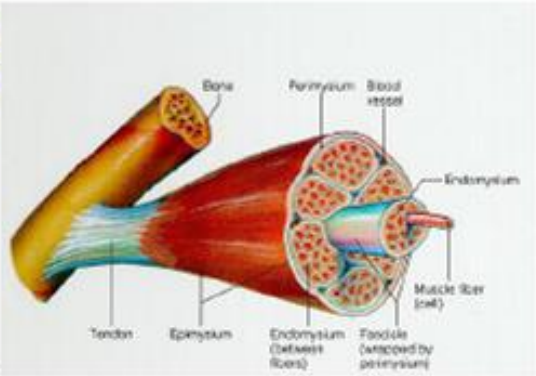
Tussentijds besluit

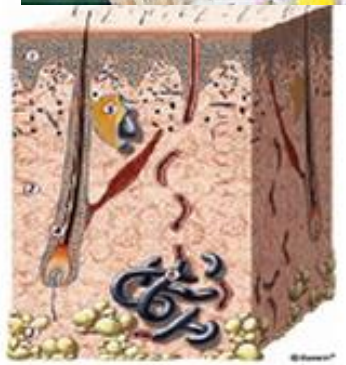
- De nature/nurture discussie heeft bepaalde normatieve implicaties
- Maar een te eenzijdige en dichotome kijk op genetica en omgeving en identiteit is te vermijden
  - Identiteit heeft ook te maken met het verhaal dat je over jezelf wil vertellen (even ‘echt’ als genen)
  - Bovendien is zulke kijk ook niet echt wetenschappelijk
  - => nood aan genuanceerde kijk op wetenschap en genetica

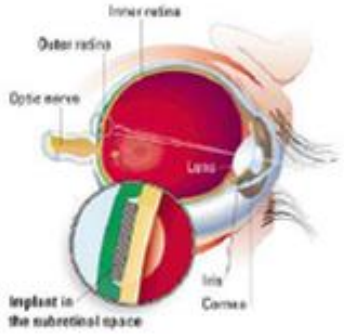
- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

Epigenetica en Developmental Systems Theory

Epigenetica







Even terug naar dat pesten…

Pesten beïnvloedt de genen

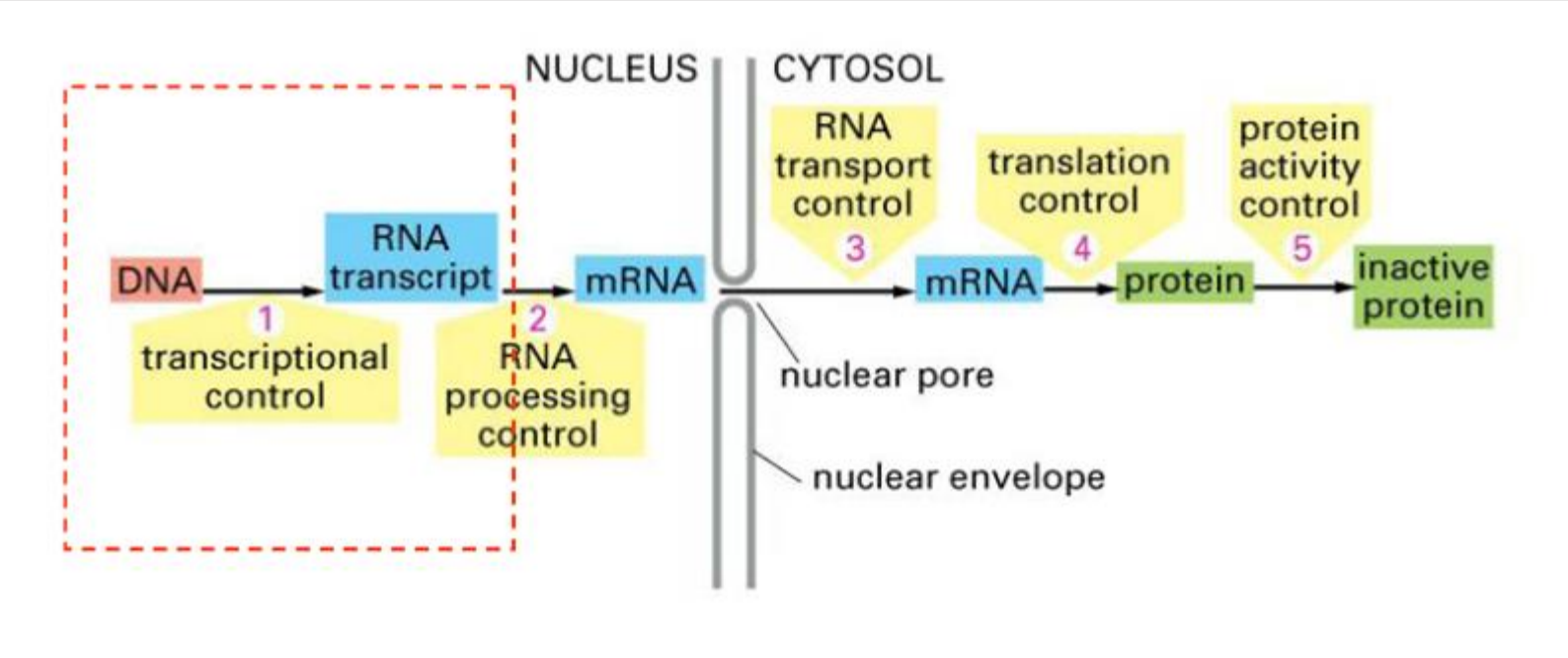
25/01/13 om 15:00 Bijgewerkt om 15:00 Bron : Knack

Pestgedrag veroorzaakt veranderingen in de chemische structuren op genen.

Het wordt steeds duidelijker dat de werking van bepaalde genen beïnvloed kan worden door de omstandigheden waarin ze moeten functioneren. Een interactie die een nog betere aanpassing van een individu aan zijn leefomstandigheden mogelijk maakt.

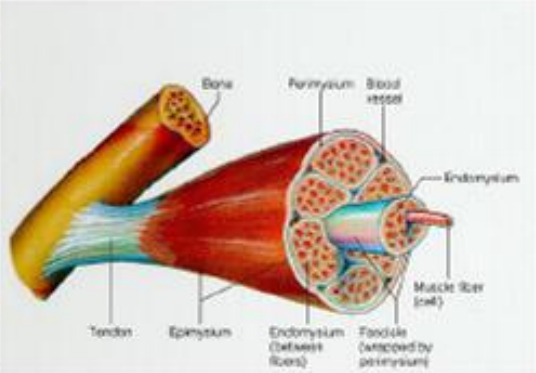
Het vakblad *Psychological Medicine* beschrijft hoe het feit van als kind op school gepest te worden, een effect heeft op de structuren rond een gen dat een rol

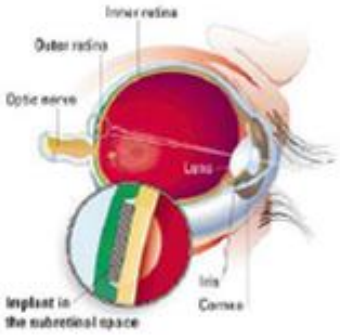
Het centrale dogma van de genetica



Genetically identical……yet different (susceptibility for disease)

schizophrenia, cancer, cardiovascular diseases etc.





Epigenetica

Moleculair mechanisme dat beïnvloedt welke genen aan en uitgezet worden, onder de invloed van omgevingsfactoren.

Epigenetica

Moleculair mechanisme dat beïnvloedt welke genen aan en uitgezet worden, onder de invloed van omgevingsfactoren.

Fysieke en psychosociale factoren

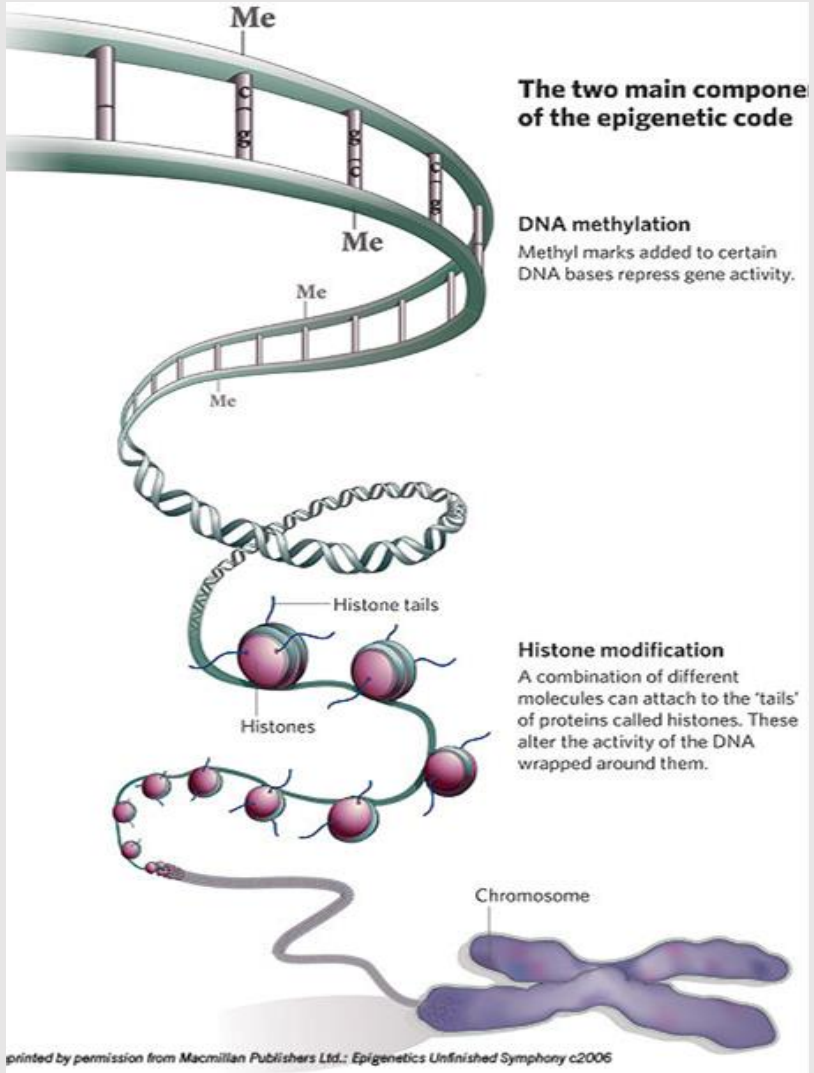
Epigenetica?

‘Missing link’ tussen genen en omgeving (fysiek, psychosociaal, cultureel?)

Complex systeem: zeer veel eiwitten zijn betrokken

Effecten van ervaringen doorheen de levensloop!

Biografie wordt biologie



The two main compone
of the epigenetic code

DNA methylation
Methyl marks added to certain DNA bases repress gene activity.

Histone modification
A combination of different molecules can attach to the 'tails' of proteins called histones. These alter the activity of the DNA wrapped around them.

Wat maakt epigenetica speciaal?

- Intergenerationele effecten
- Verlengde tijdsspanne
- Omkeerbaarheid
- Onvoorspelbaarheid

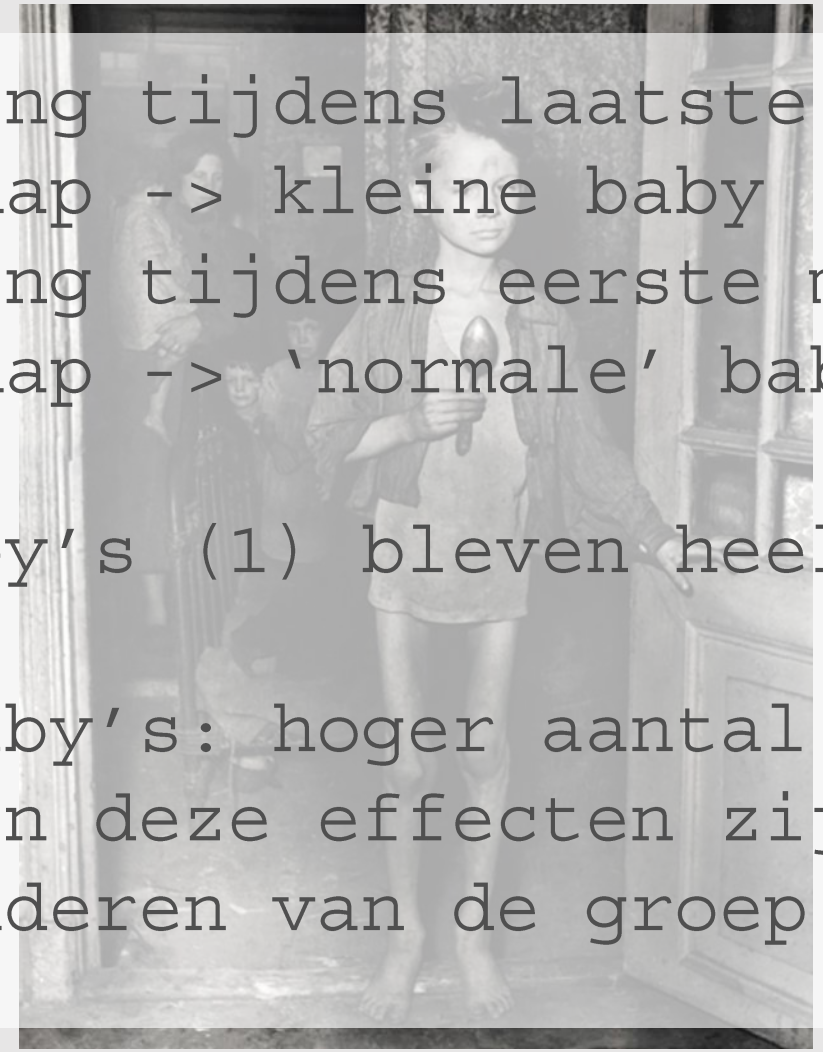
Hebben allemaal een invloed op hoe we denken over verantwoordelijkheid

Intergenerationele effecten - hongerwinter

Intergenerationele effecten – hongerwinter

1) Ondervoeding tijdens laatste maanden van zwangerschap -> kleine baby
2) Ondervoeding tijdens eerste maanden van zwangerschap -> ‘normale’ baby

1) Kleine baby’s (1) bleven heel hun leven klein
2) Groep 2 baby’s: hoger aantal obees
3) Sommige van deze effecten zijn aanwezig bij de kinderen van de groep 2 baby’s



Verlengde tijdsspanne -rokende jongens

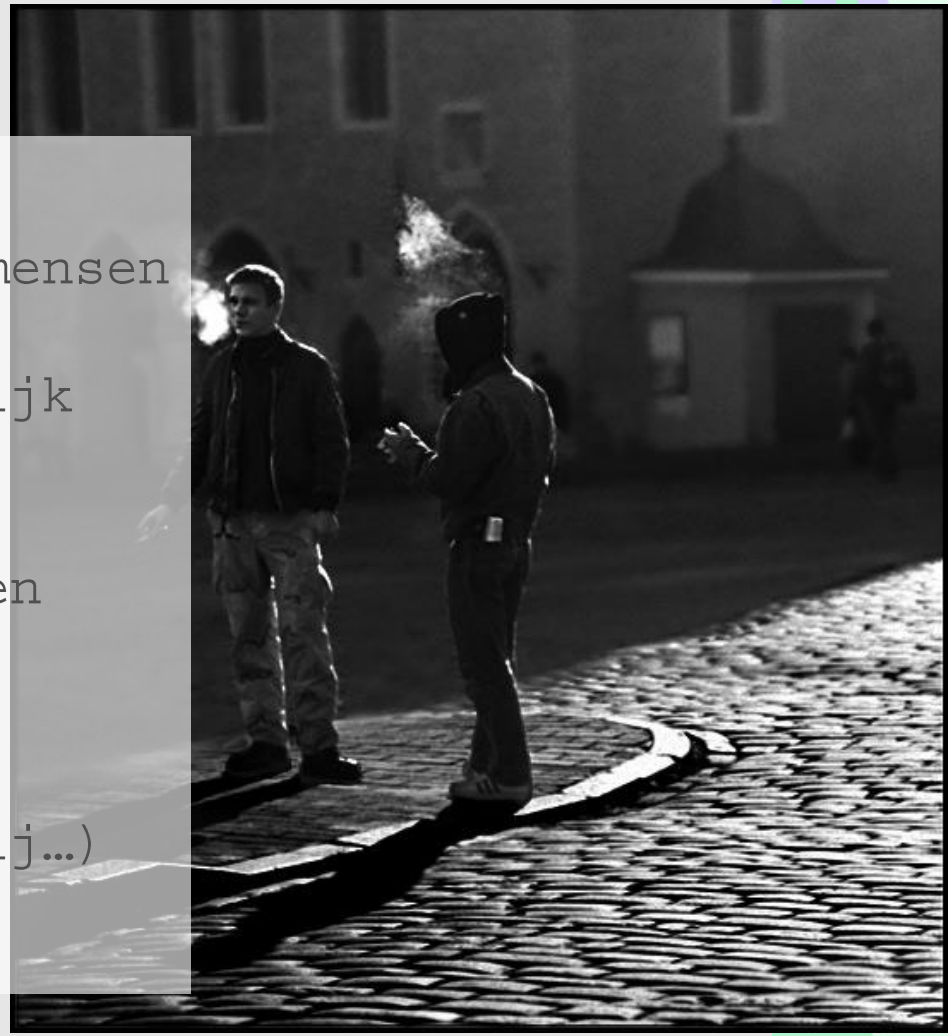
Verlengde tijdsspanne

Andere voorbeelden:

- Oudere vaders
- Rokende moeders en grootmoeders

Verlengde tijdsspanne-ethische vragen

- Epigenetica speelt een rol nog voor dat mensen denken aan het krijgen van kinderen.
- Kunnen en moeten we mensen verantwoordelijk houden voor acties die kunnen leiden tot schade aan hun (toekomstig) nageslacht?
- Waar trekken we de lijn? Welke voorwaarden moeten vervuld zijn als we deze mensen verantwoordelijk willen houden?
- In welke mate zijn nog andere actoren verantwoordelijk? (ouders, de maatschappij…)



Verlengde tijdsspanne-ethische vragen

Epigenetics

Sins of the fathers, and their fathers

Emma Whitelaw

European Journal of Human Genetics (2006) **14**, 131–132.
doi:10.1038/sj.ejhg.5201567

This work is at the forefront of a paradigm shift in scientific thinking. It will change the way the causes of disease are viewed, as well as the importance of lifestyles and family relationships. **What people do no longer just affects themselves, but can determine the health of their children and grandchildren in decades to come**. We are," says Marcus Pembrey, "all guardians of our genome."

Een veranderd inzicht in erfelijkheid kan leiden tot een veranderd inzicht in verantwoordelijkheid

Omkeerbaarheid

- In kankeronderzoek is het aangetoond dat epigenetische veranderingen die kanker tot gevolg hadden, omgekeerd kunnen worden (tijdelijke verbetering)

- Verandert deze omkeerbaarheid iets aan de vraag naar verantwoordelijkheid?
  - Preventie of behandeling?
  - Collectieve verantwoordelijkheid

Collectieve verantwoordelijkheid?

- Rokende jongens, luchtverontreiniging, klimaatverandering…
- Moeten we individuen verantwoordelijk houden?
- Verantwoordelijkheid ten opzichte van toekomstige kinderen/generaties?

=> Epigenetica stelt ons voor interessante vragen over de locus van verantwoordelijkheid!

Onvoorspelbaarheid

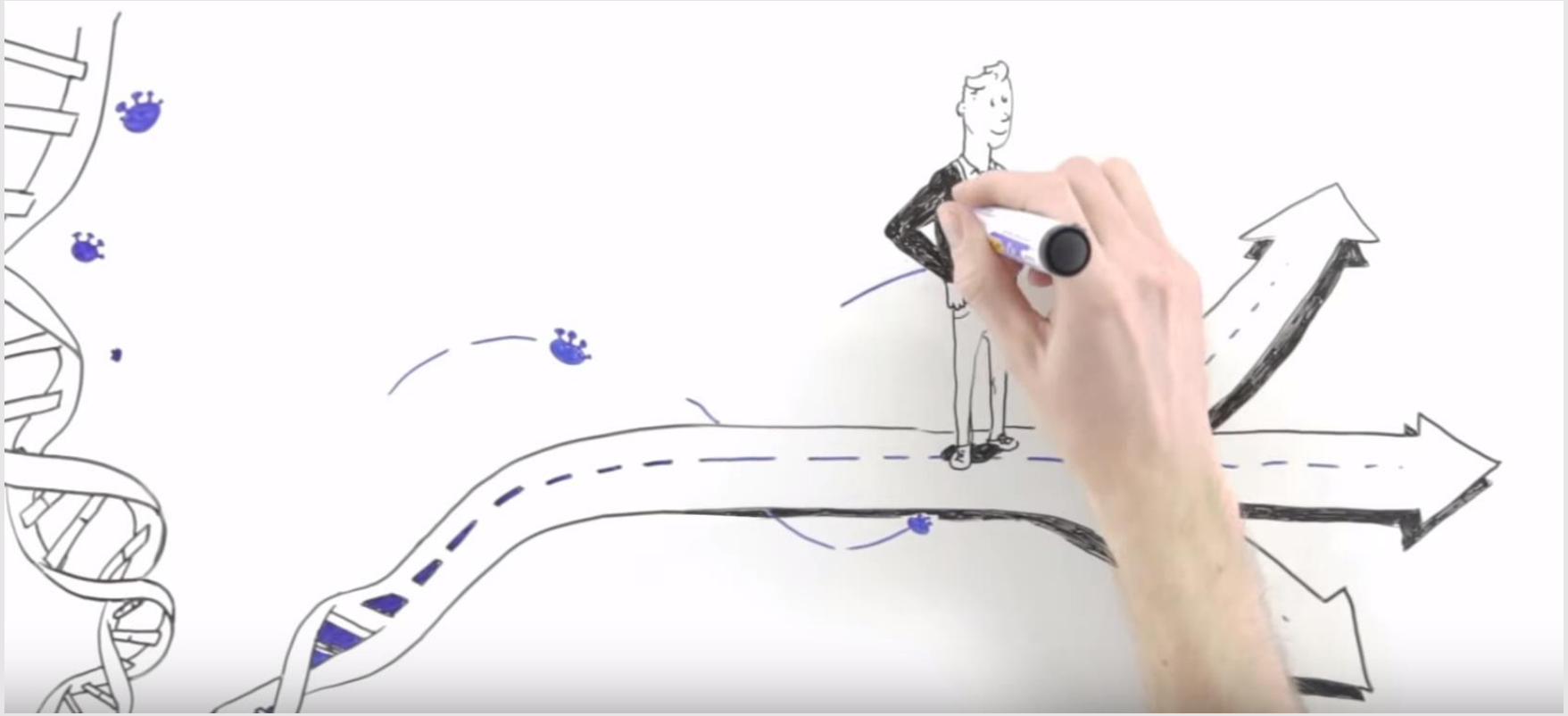
Onvoorspelbaarheid

- We zijn niet louter opgebouwd vanaf een genetische blauwdruk
- Maar: in interactie met de fysieke en psychosociale omgeving
- Dit maakt het leven onvoorspelbaar: het eindpunt is niet gekend

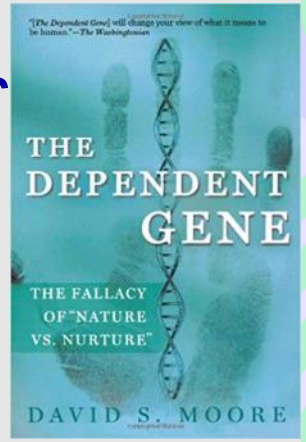
Era van genetica: wat als we alles kunnen controleren

Era van epigenetica: misschien moeten we accepteren dat we niet alles kunnen controleren

Laying down a path in walking



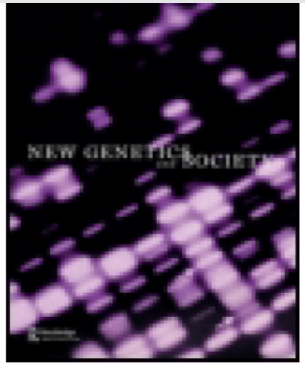
Developmental Systems Theor



- Susan Oyama, Paul Griffiths, Karola Stotz…
- Genen en omgeving zijn geen kwalitatief verschillende 'oorzaken'
  - Niet alleen genen worden overgeërfd!
  - Genen zijn niet "ingekapseld"
  - Niet "interactie", maar "integratie"
- Dynamische, open systemen, "top-down causation"
- David S. Moore: *"it is not possible to ascertain the relative importance of genes versus environment"*
- Nood aan "systems biology" aanpak

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

Implicaties voor de studie over verwantschap



New Genetics and Society

Critical Studies of Contemporary Biosciences

ISSN: 1463-6778 (Print) 1469-9915 (Online) Journal homepage: http://www.tandfonline.com/loi/cngs20

Part of my story. The meaning and experiences of genes and genetics for sperm donor-conceived offspring

Astrid Indekeu & Kristien Hens

To cite this article: Astrid Indekeu & Kristien Hens (2018): Part of my story. The meaning and experiences of genes and genetics for sperm donor-conceived offspring, New Genetics and Society

To link to this article: https://doi.org/10.1080/14636778.2018.1549476

Het belang van genen … De biologie

- Vooralsnog ontstaat een mens uit de samenstelling van genen van een man en een vrouw
  - Met DNA test te achterhalen die dat geweest zijn
- Maar vanaf de conceptie is een organisme een organisme “in ontwikkeling”
  - Dynamisch en complexe interactie tussen [illegible] en omgeving
  - Fysiek en psychosociaal

Het belang van genen … wetgeving

- Genetische oorsprong speelt een rol in de wetgeving
  - Onderscheid ‘biologische’ ouders en ‘opvoedouders’
  - Voor erfelijkheidskwesties etc
- Toch ook consensus dat genetische verwantschap niet noodzakelijk is voor ouderschap
  - ‘liefde is het belangrijkste’

Het belang van genen … samenleving

- Ook in de samenleving wordt er belang aan gehecht
  - ‘Op wie lijkt hij het meest’
  - Vruchtbaarheidstechnieken ‘om mensen een genetisch eigen kind te geven’
  - Genen als ‘cultureel icoon’

Het belang van genen … samenleving

Ik denk niet dat ik een andere belang hecht aan genetica sinds ik ontdenkt heb dat ik geboren ben uit donorconceptie, maar je wordt er gewoon mee geconfronteerd. Mensen beseffen dat niet. Ik stel mijzelf veel in vraag en ik heb niet de indruk dat ik teveel belang hecht aan genen. Toch hoor ik vaak 'donorkinderen hechten te veel belang aan genen'

Het belang van genen - identiteit

- Genen blijken een belangrijke betekenis te hebben als het gaat om identiteit: ‘weten wie je bent’

Ik zei tegen haar, ‘Ja maar dat verlangen om te weten waar je vandaan komt heeft niets te maken met de liefde die ze voor jou voelt. De genetica is deel van haar verhaal.

Het belang van genen - verwantschap

- Het gaat niet zo zeer om familiebanden, dan wel om verschillende soorten connecties. Het een sluit het andere niet uit.

Waar ze schrik van hadden, of nog steeds hebben is dat de band tussen donorkinderen en donor ten koste zal gaan van de band met mijn moeders. Blijkbaar heeft men daar in de samenleving ook schrik voor. Echter, dat is niet wat in het echt zou gebeuren.

- Inleiding
- De geschiedenis van het nature/nurture debat
- Normatieve implicaties van het nature/nurture debat
- Epigenetica en Developmental Systems Theory
- Implicaties voor de studie over verwantschap
- Conclusie

Conclusie

Biologie en verwantschap

- Ontwikkelingstheorieën en epigenetica tonen ons complexe interacties tussen *nature* en *nurture*
- Wat ‘biologisch’ ouderschap betekent, wordt ook complexer
  - Fysieke en psychosociale omgeving heeft moleculaire neerslag
  - ‘op ons DNA’
- Betekenis van ‘biologie’ voor verwantschap is ook complex, heeft te maken met het vormen van eigen verhaal, identiteit, eerder dan met opvatting over ‘wie is een ouder’

➔ Nature of Nurture heeft geen eenduidig antwoord, en is misschien wel een onzinnige vraag!