



## **Interesses en studiekeuze van jongeren met bètatalent**

Onderzoek naar leerlingen van Junior College Utrecht en U-Talent Academie

Jael Draijer, Arthur Bakker, Sanne Tromp, & Sanne Akkerman

# Inhoudsopgave

Inleiding	3
Methoden	4
Junior College Utrecht en de U-Talent Academie	4
DEEL I: Interesse in bèta	7
1.1 Wat is interesse en waarom is het zo belangrijk?	7
1.2 De interesses van JCU- en U-Talent Academie-leerlingen	7
1.2.1 Academische interesses	7
1.2.2 Niet-academische interesses	8
1.2.3 Interesseprofiel	9
DEEL II: Factoren in interesseontwikkeling	10
2.1 Welke factoren hebben invloed op interesseontwikkeling?	10
2.2 Buitenschoolse factoren van invloed op bèta-interesse bij JCU- en UTA-leerlingen	10
2.2.1 Geslacht	10
2.2.2 Ouders	10
2.2.3 Vrienden buiten JCU	10
2.3 Onderwijsgebonden factoren van invloed op bèta-interesse bij JCU- en UTA-leerlingen	11
2.3.1 Inhoud en didactiek	11
2.3.2 Docenten	11
2.3.3 Klasgenoten	12
DEEL III: Studiekeuze van JCU- en U-Talent Academie-leerlingen	13
3.1 Welke rol speelt interesse in studiekeuze?	13
3.2 Welk effect hebben JCU en U-TA op het studiekeuzeproces van hun leerlingen?	13
3.2.1 Interesseontwikkeling tijdens het JCU en U-Talent Academie programma	13
3.2.2 Studiekeuzeproces	14
3.2.3 De rol van interesse in studiekeuze	15
Deel IV: Conclusie en aanbevelingen	16
Referenties	20

## Inleiding

Als jongen van 14 jaar gooide hij een steen stuk op straat. Puur uit balorigheid. Die steen barstte open en een fossiel kwam tevoorschijn. Peter Westbroek wist het toen: ik moet geologie gaan studeren. Hij is hoogleraar geworden en heeft een populair boek geschreven: De ontdekking van de aarde. Veel wetenschappers weten in hun leven een moment aan te wijzen waarin hun interesse voor een onderwerp is gewekt. Maar meestal ontwikkelen interesses voor bèta zich heel geleidelijk en is er veel input van ouders en school nodig om die interesses te voeden.

Hoewel er nu een positieve trend lijkt te zijn, kampt Nederland al jaren met een tekort aan afgestudeerden in bèta- en technologische vakgebieden. Er is sprake van onbenut potentieel doordat sommige leerlingen met mogelijke interesse in en aanleg voor bèta niet voldoende worden uitgedaagd. Bovendien heersen er stereotype beelden over bèta's waardoor leerlingen soms studiekeuzes maken die niet op een realistisch beeld van een bètastudie zijn gebaseerd. Hoewel bekend is dat interesse een belangrijke rol speelt bij een studiekeuze, is er weinig bekend over de ontwikkeling van bèta-interesse bij middelbare scholieren en de factoren die hier invloed op hebben. Uit internationaal onderzoek blijkt dat interesse in bèta afneemt gedurende de middelbare school<sup>3, 18, 20</sup>. Niet altijd is duidelijk welke invloed het onderwijs hierop heeft. Meer inzicht in de factoren die de ontwikkeling van interesses beïnvloeden, kan helpen bij het verbeteren het bètaonderwijs op middelbare scholen.

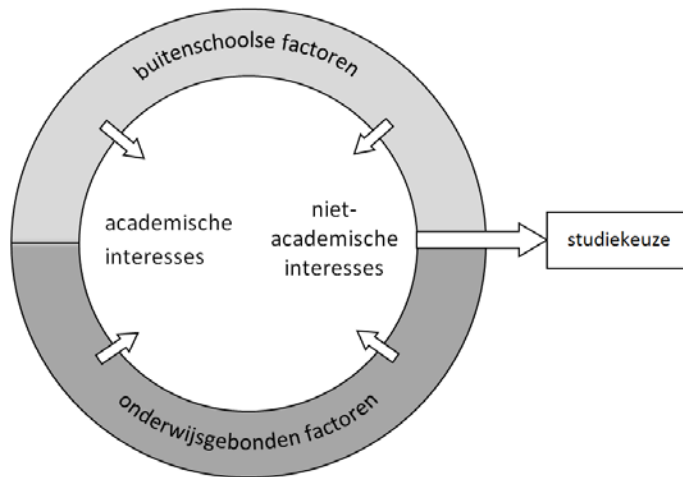
Een belangrijke groep hierbij is de groep jongeren met aanleg voor en interesse in bèta. Deze leerlingen zijn gemotiveerd voor bèta, en het is belangrijk te onderzoeken of het door hen gevolgde onderwijs deze motivatie al dan niet ondersteunt en de interesse in bèta verkleint, behoudt of vergroot. Uit onderzoek onder deze leerlingen valt veel te leren over het stimuleren van interesse in bèta.

Binnen de Universiteit Utrecht zijn, in het kader van het onderzoeksproject "Interest in Science: development across sites of learning"<sup>1</sup>, zeven masterscripties over interesseontwikkeling geschreven aan de Faculteit Bètawetenschappen en de Faculteit Sociale Wetenschappen. Deze scripties doen verslag van onderzoek naar de interesses, interesseontwikkeling en studiekeuzeprocessen van vwo-leerlingen met aanleg voor en interesse in bèta, namelijk leerlingen die deelnemen aan pre-universitaire bètaprogramma's voor talentvolle en gemotiveerde vwo-leerlingen: het Junior College Utrecht (JCU) of zijn opvolger de U-Talent Academie (UTA). In samenwerking tussen scholen en de universiteit wordt hen uitdagend bètaonderwijs geboden.

Dit rapport integreert de resultaten van de verschillende scripties om antwoord te geven op de volgende vragen:

- (1) Welke interesses hebben JCU- en UTA-leerlingen met betrekking tot bèta-disciplines, en daarbuiten?
- (2) Door welke factoren binnen en buiten het onderwijs wordt bèta-interesse bij deze talentvolle vwo-leerlingen beïnvloed?
- (3) Hoe ontwikkelt de bèta-interesse van JCU- en UTA-leerlingen zich, in bijzonder in relatie tot studiekeuze?

Hierbij worden ook wetenschappelijke literatuur en implicaties voor de praktijk besproken. Door deze vragen te beantwoorden, ontstaat een duidelijk beeld van de interesses en behoeftes van vwo-leerlingen met bètatalent en kunnen aanbevelingen gedaan worden voor onderwijs dat interesses in bèta optimaal stimuleert.



Figuur 1. Schematische weergave van de onderwerpen die in dit rapport aan de orde komen.

Figuur 1 vormt een visuele weergave van de veronderstelde relaties van de onderwerpen die in dit rapport worden behandeld. De samenstelling van de interesses van de JCU- en UTA-leerlingen worden besproken in deel I. In deel II worden buitenschoolse en onderwijsgebonden factoren besproken die van invloed zijn op de interesses van deze leerlingen. Deel III gaat over de ontwikkeling van deze interesses over de tijd en hun relatie tot de studiekeuze van de leerlingen.

### 1.1 Methoden

De scripties die in dit rapport besproken worden, hebben gebruikgemaakt van verschillende methoden voor dataverzameling. Alle methoden zijn gebaseerd op zelfrapportage: de leerlingen rapporteren zelf welke interesses zij hebben en hoeveel invloed zij toeschrijven aan bepaalde factoren. Om gegevens te verkrijgen, is gebruikgemaakt van geschreven motivatiebrieven, een vragenlijst, interviews en een applicatie voor mobiele telefoons genaamd inTin<sup>1</sup>.

De motivatiebrieven zijn geschreven door leerlingen voor toelating tot het programma (in 4 vwo) en in 6 vwo voor toelating tot een keuzemodule. Deze brieven geven informatie over de interesses en studieplannen die leerlingen hebben, en kunnen een ontwikkeling over de tijd laten zien. De vragenlijst bevat zowel open als gesloten vragen en bestaat uit drie onderdelen: interesses, sociale omgevingen, en studie-/beroepskeuze. Deze vragenlijst is afgenomen bij meerdere jaarlagen en verschillende jaren achtereen. Hierdoor is de interesseontwikkeling te bestuderen. De telefoonapplicatie, inTin, maakt gebruik van notificaties om leerlingen gedurende een week elke twee uur in te laten vullen met welke interesses zij bezig zijn geweest en met wie ze dat gedeeld hebben. Om meer de diepte in te gaan, zijn ook interviews afgenomen, die diverse aspecten van interesse ontwikkeling als focus hadden.

### Junior College Utrecht en de U-Talent Academie

De volgende secties van het rapport gaan over leerlingen die betrokken zijn bij het JCU of de U-Talent Academie. Het Junior College Utrecht (JCU) betrof een partnerschap van de Universiteit Utrecht en ongeveer 30 partnerscholen voor voortgezet onderwijs uit de regio Midden-Nederland. Het JCU is opgericht in 2004. De betrokken partijen hebben destijds drie doelen geformuleerd voor het JCU:

- het verzorgen van een uitdagend onderwijsprogramma in de bètavakken voor 5- en 6-vwo-scholieren van de JCU-partnerscholen
- het verhogen van de kwaliteit van het bètaonderwijs op de partnerscholen en de Universiteit Utrecht
- het bijdragen aan de landelijke vernieuwing van het bètaonderwijs in vwo en WO.

Het Junior College Utrecht selecteerde jaarlijks ongeveer 50 vwo'ers uit de scholen die het vierde jaar met succes hadden voltooid. De verhouding meisjes/jongens was ongeveer gelijk. De

leerlingen werden door de partnerscholen voorgedragen voor deelname op basis van hun motivatie en talent voor de bètavakken, hun cijfers, hun sociale en organisatorische capaciteiten en hun vermogen om zelfstandig te werken. De selectie vond plaats op de Universiteit Utrecht.

Het JCU-onderwijs vond plaats in 5 en 6 vwo en omvatte de vakken wiskunde B, natuurkunde, scheikunde, biologie en NLT, met Wiskunde D als keuzevak. De vakken werden versneld gegeven zodat er ruimte ontstond voor verrijking en differentiatie. De totale studielast in 5 en 6 vwo samen was 1450 studielastuur. Vwo-docenten verzorgden het onderwijs in de eindexamenonderwerpen, universitair docenten verzorgden NLT-modules en verrijking bij de examenstof, en begeleidden het profielwerkstuk. Twee dagen per week volgden de leerlingen les in de bètavakken aan het Junior College; de overige vakken die nodig zijn voor het eindexamen volgden zij op de andere wekdagen op hun eigen school. De laatste groep leerlingen rondde in juni 2014 het JCU-programma af.



Foto: Fridolin van der Lecq

Uit onderzoek<sup>17</sup> is gebleken dat JCU-leerlingen in het wetenschappelijk onderwijs significant meer studiepunten (ECTS) haalden dan studenten uit een referentiegroep met eveneens hoge vwo diplomacijfers. Ook behaalden JCU-leerlingen significant hogere gemiddelde cijfers dan de referentiegroep. Deze verschillen bleken significant na 1 en na 4 jaar. Uit analyses bleek het vwo Wiskunde B-cijfer de grootste predictor voor het gevonden studiesucces, daarna deelname aan JCU. Dit onderzoek gaf geen antwoord op de vraag hoe de interesses van leerlingen zich ontwikkelden voorafgaand aan hun studiekeuze, noch welke factoren hierop invloed uitoefenden. Deze aspecten komen in dit rapport aan de orde.

De U-Talent Academie is de opvolger van het JCU en startte in september 2013 met 100 leerlingen uit 5 vwo. Anders dan het JCU bestaat de U-Talent Academie uit een programma op de Universiteit Utrecht gecombineerd met een programma dat verzorgd wordt op en door de deelnemende scholen: het campusprogramma en de schoolprogramma's. De leerlingen volgen hun reguliere bètavakken nu weer gewoon op school. De leerlingen komen in 5 en 6 vwo elke maand twee dagen naar de universiteit voor verdiepende en verrijkende modules. Daarnaast bestaat het

campusprogramma uit een introductietweedaagse, het profielwerkstuk inclusief een onderzoekswEEK in 5 vwo, en een buitenlandse excursie in 6 vwo.

Docenten op de scholen hebben veel ruimte om zelf de inhoud van de schoolprogramma's te bepalen, binnen bepaalde randvoorwaarden. Zo besteedt elk schoolprogramma tijd aan verdiepende en verrijkende projecten, community activiteiten en aan voorbereiding van de campusmodules. Ook organiseren scholen differentiatie in de reguliere lessen zodat de leerlingen tijd krijgen voor het programma. De leerlingen besteden in totaal ongeveer 480 studielasturen aan U-Talent Academie. Het programma bestaat uit verdieping en verrijking ten opzichte van het examenprogramma; het komt er dus 'bovenop'. Alleen het profielwerkstuk dat leerlingen op de campus doen (120 studielasturen in plaats van 80) komt in mindering op het reguliere programma.

De instroom is na het eerste jaar toegenomen van 100 naar ongeveer 150 leerlingen. Het aantal plaatsen per school wordt bepaald op basis van de omvang van de populatie leerlingen met een N-profiel in 4 vwo; grote scholen mogen meer leerlingen laten deelnemen. De scholen zijn verantwoordelijk voor de selectie, waarbij wel gemeenschappelijke criteria gehanteerd worden.

De overgang van JCU naar de U-Talent Academie was ingegeven vanuit de wens om scholen meer te betrekken bij het ontwikkelen en verzorgen van uitdagend bètaonderwijs. Het JCU kende weinig *incentives* voor scholen om zelf dit onderwijs te ontwikkelen; hun leerlingen kregen op de universiteit een verdiepend en verrijkend programma en scholen speelden geen rol in de uitvoering. Het JCU leverde als *practice* wel kennis, lesmaterialen en didactiek op, waardoor inzichten en voorbeelden beschikbaar kwamen die voor scholen bruikbaar waren. De U-Talent Academie poogt scholen te stimuleren om hiervan gebruik te maken en vooral ook om eigen inhoudelijke en didactische ideeën van docenten de ruimte te geven. Aan de U-Talent Academie kunnen ook meer leerlingen deelnemen.

Dit rapport heeft betrekking op onderzoeken die verricht zijn onder leerlingen die aan het JCU of aan de U-Talent Academie deelnamen.

## DEEL I: Interesse in bèta

### 1.1 Wat is interesse en waarom is het zo belangrijk?

Interesse wordt in de literatuur gedefinieerd als een psychologische staat die voorkomt tijdens interacties tussen een persoon en een object van interesse, en gekarakteriseerd wordt door toegenomen aandacht, concentratie en affectie<sup>10</sup>. Iemand met een interesse in bèta ervaart veel concentratie en aandacht als hij of zij bezig is met bètaonderwerpen, en voelt affectie tegenover dit onderwerp. Interesse wordt ook wel gekarakteriseerd als een relatie tussen een persoon en een object (onderwerp, activiteit, idee etc.)<sup>13</sup>. Die gerichtheid op inhoud maakt interesse anders dan andere, gerelateerde psychologische constructen zoals nieuwsgierigheid of motivatie. Als door nieuwe informatie nieuwsgierigheid is bevredigd, dan is die weg; interesse kan juist gewekt en gevoed worden door nieuwe informatie<sup>21</sup>. Interesse vertoont overeenkomsten met intrinsieke motivatie die op een bepaald onderwerp is gericht<sup>30</sup>. Attitudes tegenover de bètavakken worden wel onderverdeeld in relevantie, interesse, self-efficacy en normaliteit van bètawetenschappers<sup>Error!</sup>  
Reference source not found.

Over het algemeen ontwikkelen interesses zich geleidelijk. Volgens de interessepsychologen Hidi en Renninger is eerst sprake van “getriggerde situationele interesse” die opgeroepen wordt door de omgeving. Als die interesse wordt gevoed, bijvoorbeeld op school of door ouders, dan kan deze zich ontwikkelen in een “onderhouden situationele interesse”. Zodra kinderen zelf ervoor kiezen om met die interesse bezig te zijn, onafhankelijke van een externe stimulans, er meer over te weten komen of competentier te worden, dan spreekt men van “individuele interesses” – interesses die echt bij de persoon lijken te horen en dus onderdeel van hun identiteit worden.

Interesse is een belangrijke motor voor leren en ontwikkeling. Zoals Dewey (1913) al schreef, gaat leren vrijwel moeiteloos als je geïnteresseerd bent in de stof. Een grootschalige meta-analyse laat zien dat interesse schoolprestaties kan voorspellen<sup>23</sup>. Onderzoek heeft verder laten zien dat interesse een gunstige invloed heeft op veel cognitieve en affectieve zaken zoals: leerprestaties, studiesucces, waardering van schoolactiviteiten, welzijn, eigenwaarde, aandacht, geheugen, en betrokkenheid. Interesse is daarmee een belangrijke factor binnen het onderwijs en bij studiekeuze.

### 1.2 De interesses van JCU- en U-Talent Academie-leerlingen

Omdat het JCU-programma onder andere tot doel heeft interesse in bèta te stimuleren, is het relevant om te kijken in welke vakgebieden deze leerlingen geïnteresseerd zijn en waar zij behoefte aan hebben in het bètaonderwijs.

#### 1.2.1 Academische interesses

In de academische interesses van JCU-leerlingen zijn verschillende clusters van interesses die vaak samengaan te onderscheiden. Een vragenlijst die in 2013 en 2014 afgenomen is bij 86 eerstejaars JCU-leerlingen<sup>26</sup> liet zien dat interesses in de kennisgebieden maatschappij, aardrijkskunde, geschiedenis, psychologie, filosofie, talen en economie vaak samen gaan. Dit cluster kunnen we het alfa- en gammacluster noemen. Een tweede cluster is het WNI-bètacluster, waar wiskunde, natuurkunde en informatica onder vallen. SB-bèta is het derde cluster en bestaat uit interesses in scheikunde en biologie. Gemiddeld genomen zijn JCU-leerlingen het meest geïnteresseerd in het SB-bètacluster, daarna volgt het WNI-bètacluster. Als de interesses los van elkaar bekeken worden, zijn deze leerlingen het meest geïnteresseerd in biologie en natuurkunde.



Foto: Fridolin van der Lecq

Opvallend is dat ook psychologie veel wordt genoemd als academische interesse, vooral bij meisjes. Voor een volledig overzicht van de interesseverdeling over de losse vakken bij een grotere steekproef<sup>29</sup> zie tabel 1.

Tabel 1

*Interesse van JCU-leerlingen in academische disciplines*

	Jongens (n = 145-147)	Meisjes (n = 151-153)	Totaal (n = 297-300)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Biologie	3,50 (1,17)	4,10 (1,02)	3,81 (1,14)
Natuurkunde	4,22 (0,87)	3,32 (1,11)	3,76 (1,09)
Scheikunde	3,85 (0,93)	3,55 (1,02)	3,70 (0,99)
Wiskunde	3,69 (1,14)	2,90 (1,28)	3,29 (1,28)
Psychologie	2,09 (1,33)	3,09 (1,41)	2,60 (1,46)
Informatica	2,91 (1,41)	1,74 (1,18)	2,31 (1,43)
Economie	2,40 (1,39)	2,09 (1,52)	2,24 (1,47)
Filosofie	2,14 (1,54)	2,34 (1,53)	2,24 (1,54)
Statistiek	2,38 (1,24)	1,84 (1,26)	2,11 (1,28)
Geschiedenis	2,00 (1,42)	2,00 (1,58)	2,00 (1,50)
Taal	1,69 (1,39)	2,24 (1,43)	1,97 (1,44)
Aardrijkskunde	1,89 (1,28)	1,85 (1,44)	1,87 (1,36)
Maatschappijleer	1,57 (1,28)	1,93 (1,49)	1,75 (1,40)

*Noot:* Schaal van 0 tot 5, waarbij 0 staat voor niet geïnteresseerd en 5 voor zeer geïnteresseerd. M staat voor gemiddelde en SD voor standaarddeviatie.

*1.2.2 Niet-academische interesses*

Naast academische interesses hebben JCU-leerlingen ook veel interesses in niet-academische onderwerpen en activiteiten. Uit een klein diepteonderzoek<sup>9</sup> onder vier leerlingen bleek dat studie- of school-gerelateerde interesses een minderheid van de totale interesses van een leerling vormen. Het merendeel van de genoemde interesses betroffen bijvoorbeeld sporten, muziek of andere hobby's.

In eerdergenoemd vragenlijst-onderzoek onder 86 eerste- en tweedejaars JCU-leerlingen<sup>26</sup> werd gevraagd welke interesses, niet-academisch en academisch, zij hadden. Er werd expliciet gezegd dat dit alles kon zijn waar zij geïnteresseerd in waren, bijvoorbeeld iets waar ze graag tijd aan besteden. Deze interesses werden gecategoriseerd. Meer dan 70% van de leerlingen had een interesse in de bèta-categorie. Ongeveer twee derde deel van de leerlingen had daarnaast andere hobby-gerelateerde interesses, en 57% had interesse in een sport. Overige interesses van de leerlingen waren interesses in hun sociale omgeving (32%), alfawetenschappen (14%) en gammawetenschappen (13%). Eveneens werd aan deze leerlingen gevraagd welke interesse hun hoofdinteresse was geweest in de afgelopen maand. In tabel 2 zijn de resultaten hiervan te zien. Een derde van de leerlingen noemt een bèta-interesse en 11% noemt een alfa- of gamma-gerelateerde interesse. De overige 56% noemt een hobby, sport of andere niet-academische interesse als hoofdinteresse in de afgelopen maand.

Tabel 2

*Hoofdinteresse in de afgelopen maand*

Hoofdinteresse in:	n	%
Bètawetenschappen	28	33
Hobby's (behalve sport)	24	28
Overig	12	14
Sporten	8	9
Sociale omgeving	5	6
Alfa wetenschappen	5	6



### 1.2.3 Interesseprofiel

Alle interesses van een persoon samen noemen we het interesseprofiel. Zoals hierboven beschreven is, hebben veel leerlingen een grote hoeveelheid interesses. Daarom is het van belang te bekijken hoe deze interesses met elkaar samenhangen. Hierbij spelen twee gerelateerde processen een rol: competitie en coherentie<sup>2</sup>. Competitie tussen interesses ontstaat als het bestaan van de ene interesse met het bestaan van een andere interesse conflicteert, bijvoorbeeld door beperkingen in beschikbare tijd of middelen. Als een dergelijk conflict ontstaat, moet een persoon dat oplossen door prioriteiten te stellen, interesses af te wisselen of interesses te combineren<sup>9</sup>. Coherentie is een proces waarbij personen streven naar overeenstemming tussen hun interesses, bijvoorbeeld door alleen interesses aan te houden die bij hun overige interesses passen. Dit proces was bijvoorbeeld duidelijk te zien bij Elise, één van de JCU-leerlingen<sup>9</sup>. Haar interesseprofiel is zeer harmonisch: ze had een klein aantal sterke academische interesses die goed bij elkaar pasten en samenkwamen in de studie econometrie. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld Anne, die academische interesse in zowel wiskunde, pedagogiek, biologie en geneeskunde had. Zij had weinig coherentie in haar interesses en vond het dan ook moeilijk dit te vertalen naar een studiekeuze. Het is nog onduidelijk of coherentie en competitie tegelijk of aansluitend plaatsvinden.

Samenvattend hebben de JCU-leerlingen een brede interesse in zowel academische als niet-academische onderwerpen en activiteiten. Door deze grote diversiteit kan er bij een persoon competitie tussen interesses plaatsvinden, en/of kan een persoon streven naar coherentie in het interesseprofiel.

## DEEL II: Factoren in interesseontwikkeling

### 2.1 Welke factoren hebben invloed op interesseontwikkeling?

Interesse ontwikkelt zich in verschillende contexten<sup>4</sup>. Ouders, docenten en peers (leeftijdgenoten, vrienden) spelen een belangrijke rol in het ontstaan en de ontwikkeling van interesses<sup>7, 19</sup>. Naast sociale contexten is ook geslacht van belang: jongens zijn doorgaans meer geïnteresseerd in bètavakken dan meisjes<sup>7</sup>.

### 2.2 Buitenschoolse factoren van invloed op bèta-interesse bij JCU- en UTA-leerlingen

Interesse in bètavakken wordt beïnvloed door meerdere factoren die we persoonsgebonden noemen en buiten het onderwijs liggen. Enkele factoren die bij JCU- en UTA-leerlingen geïdentificeerd zijn worden hieronder besproken.

#### 2.2.1 Geslacht

Allereerst is er een verschil waar te nemen tussen jongens en meisjes wat betreft interesse in bèta. Voor het interpreteren van deze resultaten roepen we in herinnering dat aan het JCU steeds ongeveer even veel jongens als meisjes deelnamen. In twee onderzoeken onder respectievelijk 92 en 86 JCU-leerlingen rapporteerden jongens aanzienlijk meer geïnteresseerd te zijn in bètastudies dan meisjes<sup>2, 26</sup>, en waren meisjes lichtelijk meer geïnteresseerd in sociale wetenschappen<sup>26</sup>. In 2014 is onderzoek gedaan onder twee JCU-cohorten, waarbij de leerlingen uit het ene cohort in 6 vwo zaten en leerlingen uit het andere cohort net begonnen waren met studeren<sup>5</sup>. Onder de 6-vwo-leerlingen zou 83% van de jongens en 71% van de meisjes een bèta-opleiding willen volgen. Onder de leerlingen die net waren gaan studeren, was 83% van de jongens een bètastudie gaan doen, maar was dit percentage onder de vrouwen slechts 44%. In 2013 overwoog 55% van de vrouwen in dit cohort nog een bètastudie te doen. Omdat beide cohorten ook mee hadden gedaan aan eerder onderzoek in 2013, was goed te zien dat de verandering in bèta-interesse voor jongens aanzienlijk kleiner was dan voor meisjes: de interesse van meisjes in bètagebieden nam meer af dan bij jongens het geval was.

#### 2.2.2 Ouders

Ook de sociale omgeving van jongeren is van invloed op hun interesse in bèta. Hierbij zijn zowel de opleiding en werkveld van ouders als hun ondersteuning van belang. De leerlingen rapporteren dat ouders hen stimuleren in hun bèta-interesse, en dat hun vader daarbij een grotere invloed heeft dan hun moeder<sup>2, 24</sup>. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de sterke interesse van vaders in het bètadomein. Bij een steekproef van 95 UTA-leerlingen<sup>2</sup> in 2014 heeft 37% van de vaders een carrière in een bètagebied, terwijl slechts 5% van de moeders een carrière in dit gebied heeft. Moeders zijn voornamelijk werkzaam in de zorg en welzijn (56%). In interviews<sup>2</sup> geven leerlingen aan dat vaders hun interesse in bèta beïnvloed hebben door bèta-gerelateerde onderwerpen uit te leggen gedurende hun jeugd. Clara licht toe: "Ooit beklommen we een berg, en toen ik naar de GPS keek en me afvroeg wat een bepaald nummer betekende, legde mijn vader uit wat sinus en cosinus zijn. Ik vond dat heel leuk." Sommige leerlingen ondervinden dat ondersteuning en aanmoediging door ouders hun interesse in bèta stimuleert, doordat de ouders geïnteresseerd zijn en vragen stellen. Sommige kinderen geven echter aan dat deze ondersteuning hun interesse niet stimuleert, omdat ze weten dat ouders hun interesse ook zouden ondersteunen als het geen bèta-interesse was. In een ander onderzoek met 77 JCU-leerlingen heeft 62% van de leerlingen minimaal één ouder met een beroep in een bètagebied<sup>5</sup>. De gerapporteerde bèta-interesse was echter niet afhankelijk van het vakgebied van de ouders.

#### 2.2.3 Vrienden buiten JCU

Bij onderzoek onder 95 JCU-leerlingen<sup>2</sup> werd gevraagd naar de invloed van vrienden buiten het JCU op hun bèta-interesse. Deze invloed rapporteerden zij als kleiner dan de invloed van beide ouders, docenten en JCU-klasgenoten bij het talentprogramma dat zij volgden<sup>2,26</sup>. In interviews vermeldden zij dat ze met sommige vrienden wel kunnen praten over bètaonderwerpen, maar dat

ze niet altijd op hetzelfde kennisniveau zitten. Het praten met vrienden over bètaonderwerpen (gemeten door zelfrapportage) blijkt echter wel samen te hangen met interesse in bèta. Een causaal verband is hieruit niet af te leiden. Het gerapporteerde belang van vrienden kan verandering in bèta-interesse over de jaren heen niet voorspellen<sup>3</sup>: als de interesse in bèta afneemt valt dit niet te wijten aan de invloed van vrienden.

### 2.3 Onderwijsgebonden factoren van invloed op bèta-interesse bij JCU- en UTA-leerlingen

Eén van de doelen van de JCU/U-Talent Academie is het bieden van een uitdagend onderwijsprogramma in de bètavakken. Om vast te stellen of leerlingen het ook als zodanig ervaren, is het belangrijk hun waardering van het JCU en U-Talent Academie na te gaan met betrekking tot de ontwikkeling van hun interesses. In een aantal onderzoeken is daarom aan JCU-leerlingen gevraagd wat zij prettig vinden aan de JCU, in het bijzonder ten opzichte van de ontwikkeling van hun bèta-interesse. Deze bevindingen zijn in drie categorieën op te delen: inhoud en didactiek, docenten, en klasgenoten.



Foto: Fridolin van der Lecq

#### 2.3.1 Inhoud en didactiek

In interviews<sup>2</sup> omschrijven leerlingen verschillende manieren waarop het JCU-programma invloed heeft op hun bèta-interesse. Allereerst rapporteren zij dat de inhoud van het programma een interesse in een bepaald onderwerp kan opwekken. Door de aandacht die JCU besteedt aan specifieke onderzoeksgebieden raken leerlingen in deze gebieden geïnteresseerd. Ook de diepgang waarmee onderwerpen behandeld worden, werkt stimulerend voor bèta-interesse. Daarnaast helpt het JCU studenten een duidelijk beeld te krijgen van een bepaald vakgebied. Doordat ze praktisch werk doen, krijgen ze een realistisch beeld van het vakgebied en weten ze hoe het is om een bètastudie te doen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het JCU-programma aansluit bij de behoefte van leerlingen aan elaboratie<sup>2</sup>.

Uit interviews met U-Talent Academie-leerlingen<sup>2</sup> kwam naar voren dat activiteiten in het programma vooral interessant gevonden worden als ze gekenmerkt worden door vrije keuze, variatie, elaboratie, competentiegevoel en uitdaging. Het is belangrijk dat de lessen de diepte in gaan en voldoende uitdaging bieden, maar tegelijk ook uitvoerbaar zijn. Daarnaast werkt het interesse-stimulerend als de leerlingen inspraak hebben in hun eigen activiteiten en als er voldoende variatie aanwezig is in de activiteiten. Uit interviews met acht leerlingen over het verschil tussen het schoolprogramma en het campusprogramma blijkt dat het grootste deel van de leerlingen het gebrek aan aansluiting tussen de programma's niet ervaren als een negatieve factor, omdat ze diversiteit in onderwerpen fijn vinden<sup>27</sup>.

#### 2.3.2 Docenten

Leerlingen rapporteren dat de JCU-docenten van grote invloed zijn op hun bèta-interesse. Als de invloeden van verschillende sociale omgevingen in 2013 vergeleken worden in een vragenlijst onder 86 leerlingen<sup>26</sup> is de gerapporteerde invloed van JCU-docenten hoger dan die van vaders, maar lager dan die van JCU-klasgenoten. Echter in een tweede onderzoek in 2014<sup>2</sup> bij een U-Talent Academie cohort van 95 leerlingen is de gerapporteerde invloed van JCU-docenten minder groot dan die van de vader, maar groter dan de invloed van klasgenoten en vrienden (zowel binnen als buiten de JCU) en groter dan de invloed van de moeder. Dit verschil kan waarschijnlijk verklaard worden door het lagere aantal contacturen dat leerlingen van de U-Talent Academie hebben ten opzichte van de JCU-leerlingen: JCU-leerlingen zagen de docenten twee keer per week terwijl U-Talent leerlingen ze eens in de maand zien. In interviews<sup>2</sup> geven leerlingen aan dat vooral het enthousiasme van de docenten een positieve invloed heeft op hun bèta-interesse. Sommige

leerlingen geven aan dat de JCU-docenten onderwerpen op een interessantere manier uitleggen dan hun reguliere docenten.

### 2.3.3 Klasgenoten

Net als de invloed van JCU-docenten verschilt ook de gerapporteerde invloed van JCU-klasgenoten op bèta-interesse per onderzoek. In het onderzoek uit 2013<sup>26</sup> rapporteren leerlingen dat JCU-klasgenoten in vergelijking met andere sociale omgevingen de grootste invloed op hun bèta-interesse hebben, in het onderzoek uit 2014<sup>2</sup> onder UTA-leerlingen hebben hun vader en de docenten iets meer invloed. In interviews<sup>2</sup> geven de leerlingen aan dat de JCU-klasgenoten net zo gemotiveerd voor en geïnteresseerd in bèta zijn als zichzelf, en dat dit stimulerend werkt. In bijeenkomsten heerst een sfeer waar vragen stellen normaal is en mensen oprecht geïnteresseerd zijn in bèta. Ook buiten de JCU-lessen, bijvoorbeeld in pauzes, wordt het normaal geacht te praten over bètaonderwerpen. Toen in juli 2012 bijvoorbeeld het Higgs-deeltje werd ontdekt, werd daar door JCU-leerlingen in de pauzes veel over gepraat.



Foto: Fridolin van der Lecq

## DEEL III: Studiekeuze van JCU- en U-Talent Academie-leerlingen

### 3.1 Welke rol speelt interesse in studiekeuze?

Bij het maken van een studiekeuze laten leerlingen in het algemeen verschillende factoren meewegen, in het bijzonder: hun interesses, hun leerprestaties, self-efficacy en perspectief op werk<sup>8, 13</sup>. Afhankelijk van mede de economische situatie wordt in veel studies interesse als meest bepalende factor genoemd in de keuze en realisatie van zowel de onderwijs- als professionele carrière<sup>8, 12</sup>.

### 3.2 Welk effect hebben JCU en U-Talent Academie op het studiekeuzeproces van hun leerlingen?

De buitenschoolse en onderwijsgebonden factoren uit deel II van dit rapport dragen eraan bij dat de interesse van leerlingen in bètagebieden gestimuleerd wordt door het door hen gevolgde programma. Om te analyseren hoe de bèta-interesse van leerlingen zich ontwikkelt tijdens hun deelname aan het programma zijn diverse longitudinale onderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken analyseren we naar zowel interesse in bèta als de studie/beroepskeuze van de leerlingen. Ook deze keuze ontwikkelt zich over de tijd, waarbij JCU of U-Talent Academie een rol kan spelen.

#### 3.2.1 Interesseontwikkeling tijdens het JCU en U-Talent Academie programma

De ontwikkeling van bèta-interesses van JCU-leerlingen is geanalyseerd op verschillende manieren. Allereerst met eerder genoemde twee motivatiebrieven<sup>15</sup> eind 4 vwo en halverwege 6 vwo. Voor de leerlingen die in beide brieven vermeld hadden welke bèta-interesse zij hadden werd gekeken of deze interesse stabiel was gebleven. Voor meerdere leerlingen was hun interesse veranderd van de ene bèta-discipline naar een andere. Een paar leerlingen rapporteerden bijvoorbeeld een hoofdinteresse in biologie in 4 vwo, en een hoofdinteresse in wiskunde in 6 vwo. Bij andere leerlingen was de bestaande interesse juist versterkt of gespecificeerd, bijvoorbeeld doordat een algemene interesse in biologie is veranderd naar een interesse in een specifieke richting binnen de biologie. Sarah had bijvoorbeeld in de vierde klas al interesse in biologie. Op het JCU heeft zij door meer verdieping, keuzeopdrachten en bepaalde modules ontdekt dat biologie haar blijft boeien.



Foto: Fridolin van der Lecq

Toen aan acht leerlingen zelf gevraagd werd of ze dachten dat hun bèta-interesse veranderd was tijdens het JCU-programma, gaven zes participanten aan dat hun interesse in bèta is toegenomen. De andere participanten geven aan minder interesse in een specifieke discipline te hebben gekregen. Een voorbeeld hiervan is Laura, die in eerste instantie geïnteresseerd was in wiskunde. In de loop van de tijd begon zij dit vak echter steeds moeilijker te vinden en nam haar interesse in deze discipline af.

Tabel 3

*Verandering in interesse van JCU-leerlingen in academische disciplines van 2013 (5 vwo) naar 2014 (6 vwo)*

Interesse in	Jongens, M		Meisjes, M	
	2013	2014	2013	2014
Biologie	3.46	3.60 +	3.90	4.29 +
Natuurkunde	4.35	4.12 -	3.04	3.27 +
Scheikunde	3.85	3.72 -	3.27	3.31 +
Wiskunde	4.06	3.80 -	3.08	2.83 -
Psychologie	1.85	2.36 +	3.54	3.38 -
Informatica	2.96	2.92 -	1.79	1.50 -
Economie	2.21	2.44 +	2.25	2.13 -
Filosofie	2.23	2.48 +	2.38	2.10 -
Statistiek	2.17	2.08 -	1.58	1.65 +
Geschiedenis	2.21	2.16 -	2.29	2.13 -
Talen	1.96	1.48 -	2.25	2.10 -
Aardrijkskunde	1.63	1.68 +	1.88	2.04 +
Maatschappijleer	1.27	1.32 +	2.38	1.88 -

*Noot: N = 47, n jongens = 23, n meisjes = 24, gemeten op een schaal van 0 tot 5.*

In een vragenlijst die in 2013 bij vwo 5 JCU-leerlingen en in 2014 bij dezelfde leerlingen werd afgenomen werd gevraagd hoe geïnteresseerd deze leerlingen waren in verschillende academische disciplines<sup>5</sup>. Door de scores uit de twee vragenlijsten te vergelijken is de gemiddelde toe- of afname in interesse te zien per discipline. In tabel 3 is af te lezen dat interesse in biologie, natuurkunde en aardrijkskunde bij meisjes het meest is toegenomen. Opvallend is dat bij jongens de interesse in psychologie en filosofie het meest is toegenomen, daarna volgen biologie, economie, en aardrijkskunde. Hierbij moet wel benoemd worden dat de vakgebieden waarvoor interesse het sterkst afnam over het algemeen met hogere waardes begonnen (het betreft hier beschrijvende, geen inferentiële statistiek). De interesse van jongens in natuurkunde is bijvoorbeeld afgenomen terwijl die bij meisjes is toegenomen, maar zelfs na deze veranderingen is de interesse van jongens in dit vakgebied nog substantieel hoger dan die van meisjes. De toename van interesse in scheikunde en natuurkunde bij meisjes staat in sterk contrast met wetenschappelijke bevindingen in de algemene populatie<sup>3</sup>. Dit zou erop kunnen wijzen dat het JCU positieve invloed heeft gehad op interesse in bèta.

Als aan de leerlingen zelf gevraagd wordt of ze denken dat hun bèta-interesse veranderd is in het afgelopen jaar, geven twee van de 47 leerlingen aan dat hun interesse is afgenomen. Ongeveer twee derde van de leerlingen geeft aan dat hun interesse in bèta niet is veranderd, en de resterende leerlingen rapporteren dat hun interesse in bèta in het afgelopen jaar is toegenomen. Onduidelijk is in hoeverre dit het gevolg is van JCU-deelname.

### 3.2.2 Studiekeuzeproces

Het studiekeuzeproces van JCU-leerlingen kan omschreven worden als steeds specifieker wordend. Uit de motivatiebrieven geschreven in 4 vwo en 6 vwo valt af te leiden hoe dit proces is verlopen<sup>15</sup>. Twee derde van de leerlingen die in 4 vwo nog geen specifieke studiekeuze hadden, heeft dat wel ontwikkeld in 6 vwo. Voor veel van hen gold dat zij in 4 vwo een algemene interesse in bèta hadden, en in 6 vwo een specifieke interesse in een bepaalde bètastudie. Eerdergenoemde processen van coherentie en competitie kunnen hier een rol in spelen. De leerlingen die in 6 vwo nog geen specifieke studiekeuze hadden gemaakt, hadden grotendeels meerdere alternatieve studiekeuzes; enkele leerlingen hadden nog geen idee.

In interviews<sup>2, 15</sup> geven leerlingen aan dat JCU hen heeft geholpen met het kiezen van een toekomstige studie doordat zij een beter beeld krijgen van het studeren aan de universiteit. JCU geeft volgens deze leerlingen een realistisch beeld van het volgen van een bètastudie, en dit helpt

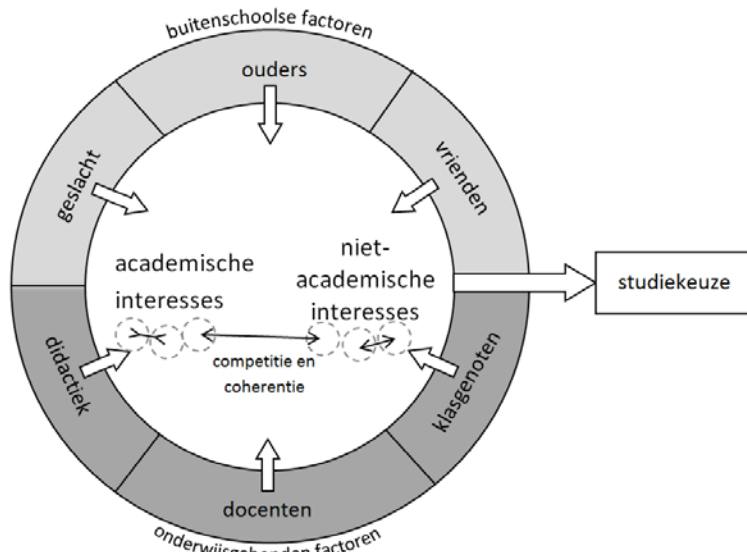
bij het maken van een studiekeuze. Vooral de ervaringen in het lab dragen daaraan bij. Ook geven leerlingen aan dat ze veel over hun studiekeuze praten met medeleerlingen van de JCU omdat zij dezelfde interesses hebben<sup>15</sup>. In een ander onderzoek<sup>5</sup> onder 30 oud-JCU-leerlingen blijkt dat 70% de opleiding is gaan volgen die hij of zij aan begin van 6 vwo van plan was te gaan volgen.

### *3.2.3 De rol van interesse in studiekeuze*

In onderzoek onder 89 leerlingen van U-Talent Academie bleek dat leerlingen specifieke behoeftes hebben met betrekking tot de studiekeuze<sup>29</sup>. Voor de meerderheid van de studenten (81 van de 89) was interesse een belangrijk motief voor studiekeuze. Dit betekent dat leerlingen hun toekomstige studie kiezen aan de hand van de interesses die ze hebben. Opvallend in dit onderzoek<sup>29</sup> is dat leerlingen het combineren van interesses in hun studiekeuze belangrijk blijken te vinden. In hun ideale toekomstige studie komen meerdere (academische en niet-academische) interesses samen. Het streven naar coherentie is hierbij een belangrijk proces. In een kleine intensieve studie met vier leerlingen<sup>9</sup> blijkt dat elke leerling uit een lijstje overwogen studies inderdaad de studie koos die het grootste aantal van hun interesses combineerde. Dit waren zowel academische (bèta en niet-bèta) interesses als vrijetijds-interesses. Ook blijken niet-academische interesses soms invloed te hebben op de studiekeuze omdat de leerling genoeg tijd over wil hebben voor deze interesses. Zo was één van de JCU-leerlingen, Casper, geïnteresseerd in de dubbele studie informatica en wiskunde. Uiteindelijk koos hij ervoor om alleen informatica te gaan studeren zodat hij nog genoeg tijd kon besteden aan zijn andere interesses, zoals de jeugdbrandweer, judo en zijn werk, waarin hij zijn sociale vaardigheden verder hoopte te ontwikkelen. Een andere leerling, Anne, was geïnteresseerd in wiskunde, biologie en geneeskunde. Naast deze bèta-interesses had ze ook interesses in pedagogiek, kinderen en het ziekenhuis. Ze had de indruk dat een kinderarts maar heel kort contact heeft met patiënten. Vanuit haar bèta-interesses zou geneeskunde een goede studiekeuze zijn, maar haar interesse in de gezondheidszorg en contact met patiënten deden haar toch besluiten verpleegkunde te gaan studeren, hoewel deze studie minder goed aansluit bij haar bèta-interesses.

## Deel IV: Conclusie en aanbevelingen

In dit rapport zijn factoren en processen besproken omtrent de ontwikkeling van bèta-interesse bij leerlingen van het JCU en de U-Talent Academie (figuur 2).



Figuur 2. Overzicht van de in dit rapport besproken factoren en processen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van bèta-interesse in JCU- en UTA-leerlingen.

### Conclusies

#### *Buitenschoolse factoren*

Uit zowel eerder internationaal onderzoek als onderzoek dat uitgevoerd is in de context van JCU en U-Talent, blijkt dat jongens over het algemeen meer geïnteresseerd zijn in bètaonderwerpen dan meisjes. Naast academische interesses hebben deze leerlingen ook veel niet-academische interesses, bijvoorbeeld sport, muziek en andere hobby's. Bij hun studiekeuze zijn al deze interesses betrokken omdat zij meerdere interesses in hun studiekeuze willen laten terugkomen of omdat zij hun interesses niet willen laten lijden onder de studiekeuze.

In de sociale omgeving zijn ouders belangrijk voor de interesse in bèta. De vader van leerlingen heeft vaker een beroep in een bèta-vakgebied dan de moeder, en leerlingen rapporteren dat hun vader een grotere invloed heeft op hun bèta-interesse dan hun moeder. Vrienden buiten het pre-universitaire programma hebben weinig invloed op bèta-interesse in vergelijking met andere sociale relaties.

#### *Onderwijsgebonden factoren*

Naast deze persoonsgebonden factoren die buiten de invloed van het onderwijs liggen, zijn er ook binnen het onderwijs verschillende factoren die bijdragen aan bèta-interesse. Allereerst hebben de leerlingen behoefte aan vrije keuze, variatie, elaboratie, competentiegevoel en uitdaging in het onderwijs. Ook vinden ze het prettig dat een programma als JCU een breed en realistisch beeld geeft van een bètastudie. Daarnaast rapporteren zij dat docenten invloed hebben op bèta-interesse, bijvoorbeeld door hun enthousiasme en de manier waarop ze uitleggen. Als laatste rapporteren leerlingen van het pre-universitaire bètaprogramma dat hun interesse gestimuleerd wordt door de andere leerlingen bij dit programma. Iedereen is gemotiveerd voor en geïnteresseerd in bètavakken, en daardoor praten ze ook buiten de les hierover.

Deze onderwijsgebonden factoren passen in de zelfdeterminatie-theorie van Ryan en Deci<sup>22</sup>, die stelt dat leerlingen behoefte hebben aan gevoelens van competentie, autonomie en relatie, en dat



de vervulling van deze behoeftes zorgt voor optimale motivatie en groei. De gevonden factoren sluiten ook aan op eerder onderzoek<sup>28</sup> naar de kenmerken van de JCU leeromgeving in relatie tot leerproces en excellente prestaties. Hieruit bleek dat leerlingen kenmerken van de JCU leeromgeving noemen die uiteenvallen in drie categorieën. Ten eerste een uitdagend en gedifferentieerd onderwijsaanbod; ten tweede docenten met veel vakinhoudelijke kennis en hoge verwachtingen, die activerend lesgeven; en tot slot een sterke leergemeenschap.

Een pre-universitair programma als JCU of U-Talent Academie kan door de onderwijsaanpak, enthousiaste docenten en getalenteerde klasgenoten leerlingen blijvend enthousiasmeren voor het bètavakgebied. Het overgrote deel van de leerlingen geeft middels zelfrapportage aan dat hun interesse in bèta gelijk is gebleven of is gestegen in het laatste jaar waarin ze deelnemen aan het JCU. Vragenlijst-data laat ook zien dat interesse van meisjes in natuurkunde en scheikunde toeneemt tijdens het JCU-programma. Dit staat in sterk contrast met internationale bevindingen dat interesse in bèta afneemt gedurende de middelbare school<sup>3, 18, 20</sup>.

### *Aanbevelingen*

De onderzoeken zijn verricht in de context van een pre-universitaire verrijkingsprogramma met een aantal unieke kenmerken, waaronder de selectie van leerlingen en een op hen afgestemd curriculum. Evenwel valt van de resultaten te leren voor het reguliere VO- en WO-onderwijs. Uit eerder onderzoek is immers herhaaldelijk gebleken dat de interesse in bèta in het algemeen afneemt bij leerlingen gedurende de middelbare school. Deze afname is groter voor meisjes dan voor jongens. Van de deelnemers aan de onderzochte pre-universitaire verrijkingsprogramma's kan gesteld worden dat zij aanleg voor en interesse in bèta hebben. Het is belangrijk te onderzoeken of het door hen gevolgde onderwijs deze motivatie al dan niet ondersteunt en de interesse in bèta al dan niet vergroot. Uit onderzoek onder deze leerlingen valt veel te leren over het stimuleren van interesse in bèta. In deze sectie formuleren we aanbevelingen op basis van de onderzochte studies.

Ten eerste is onder de leerlingen betrokken in de studies sprake van een duidelijke clustering van interesses. Binnen het bètadomein is sprake van een clustering in wiskunde, natuurkunde en informatica (WNI) en scheikunde en biologie (SB). De gevonden verschillen tussen jongens en meisjes in de verdeling van interesse over de twee bètaclusters sluiten aan op resultaten van eerder onderzoek.

De vraag is hoe het onderwijs kan inspelen op deze clustering. Daarbij lijkt het vwo-programma met de twee N-profielen (Natuur & Techniek en Natuur & Gezondheid) al een indeling van het curriculum te hebben gekozen die aansluit op deze interesseprofielen. Dat geldt in mindere mate voor de universiteiten. Alhoewel het aanbod van bacheloropleidingen met een interdisciplinaire component gegroeid is in de afgelopen jaren, is het aanbod vooral disciplinair georiënteerd. Universiteiten maken nog te weinig duidelijk hoe aankomend studenten verschillende interesses kunnen combineren tijdens hun studie. Hiermee dwingen universiteiten een zekere competitie af tussen de diverse interessegebieden van aankomende studenten en faciliteren zij weinig coherentie.

Wanneer het onderwijsaanbod van universiteiten meer mogelijkheden aan studenten biedt om verschillende academische interesses te kunnen combineren, zullen studenten meer coherentie ervaren in hun studiekeuze en een betere aansluiting van hun gekozen opleiding op hun interesses. Dit kan de kans op studiesucces op de universiteit vergroten. Wanneer het specifiek gaat om het aantrekken van meisjes voor universitaire bètaopleidingen is het maken van verbindingen met de psychologie een duidelijke aanbeveling. In het vakgebied van de psychologie zijn hier bovendien ook veel aanknopingspunten voor te vinden, bijvoorbeeld in de neurowetenschappen en het gebruik van statistiek in psychologisch onderzoek. Een ander idee is de link van informatica met muzikwetenschappen.

Hoewel het vwo met de N-profielen dus aansluit op de clustering van interesses, kan ook het vwo-programma nog beter inspelen op de interesses van leerlingen. Aandachtspunt hierbij is vooral het leggen van inhoudelijke verbindingen tussen het vwo-programma en het aanbod aan universitaire bètaopleidingen. Leerlingen lijken gebaat te zijn bij veel doorkijk-mogelijkheden vanuit het vwo-curriculum naar het aanbod aan wo-opleidingen. Het gaat hier dus om de versterking van de oriënterende functie van het funderend onderwijs in de tweede fase. Belangrijk is dat het tweede fase-programma inhoudelijk heterogeen is, zodat leerlingen met een diversiteit aan vakgebieden en onderwerpen in aanraking komen. Het vak Natuur, Leven en Technologie biedt – wegens het modulaire karakter en de interdisciplinaire thema's – bij uitstek veel mogelijkheden voor oriëntatie. Maar ook in de mono-vakken zou hier voldoende aandacht aan geschonken moeten worden. Het accent ligt daar echter vooral op het halen van het examen (kwalificerende functie).

Uit de onderzochte studies komt duidelijk naar voren dat leerlingen het doen van praktisch werk waarderen en in relatie brengen tot hun interesse en motivatie voor bèta. De leerstof lijkt voor leerlingen meer te gaan leven wanneer zij zelf, *hands on*, onderzoek kunnen doen en kennis kunnen ontwikkelen. Het doen van onderzoek vraagt de inzet van hoofd en handen en lijkt effect te hebben op het hart. Belangrijk is wel dat leerlingen in het uitvoeren van praktisch werk ruimte krijgen voor het maken van eigen keuzes. Dat kan op het niveau van onderwerp,



Foto: Fridolin van der Lecq

maar ook binnen een gegeven onderwerp is het van belang dat er verschillende routes zijn die leerlingen kunnen nemen bij het uitvoeren van het onderzoek. Dit komt tegemoet aan de behoeftes van leerlingen aan vrije keuze, variatie, elaboratie, competentiegevoel en uitdaging. Overigens zijn er ook leerlingen die er door het werk in laboratoria achter komen dat zij niet verder willen in onderzoek.

Een aanvullende aanbeveling betreft de bijdrage die docenten kunnen leveren aan het vergroten of behouden van interesse in bèta. Leerlingen uit de onderzochte studies rapporteren dat het eigen enthousiasme van docenten voor bèta stimulerend werkt op hun interesse. Beleid gericht op professionele ontwikkeling, en dan vooral inhoudelijke nascholing waarbij docenten in nauw contact blijven met hun vakgebied, kan bijdragen aan docenten die zelf hun enthousiasme voor bèta behouden of zelfs vergroten, dit voorleven in de klas en daarmee leerlingen inspireren.

Ook roostering kan mogelijk bijdragen aan het versterken van docent-leerling-interactie en daarmee aan het vergroten van interesse in bèta. In het reguliere onderwijs is het contact tussen docenten en leerlingen aanmerkelijk frequenter dan in de onderzochte settings van JCU en U-Talent Academie. Maar het contact tussen docenten en leerlingen in de JCU en U-Talent programma's lijkt juist intensiever dan in het reguliere programma. Deels heeft dit te maken met roostering. Leerlingen en docenten werken vaak hele lesdagen met elkaar tijdens de JCU en U-Talent modules, terwijl in het reguliere onderwijs de contactduur in het algemeen beperkt is tot lesuren.

Meerdere bevindingen die besproken zijn in dit rapport kunnen nuttig zijn voor decanen en studiebegeleiders bij het begeleiden van leerlingen die interesse in en talent voor bèta hebben. Allereerst is het goed zich te realiseren dat leerlingen met bèta-interesse en -talent een breder palet aan interesses hebben. Naast bèta zijn zij vaak ook geïnteresseerd in diverse andere academische gebieden (bijv. psychologie) en meerdere niet-academische activiteiten (sport,

muziek en andere hobby's). Deze interesses spelen ook een rol bij de studiekeuze, en het is goed om daar rekening mee te houden in de begeleiding bij studiekeuzeprocessen. Ook is uit dit rapport op te maken dat leerlingen het fijn vinden om met leeftijdsgenoten om te gaan die ook interesse in en talent voor bèta hebben. Ze voelen zich vrij om ook buiten lesuren over bètaonderwerpen te praten en dit werkt stimulerend voor hun interesse in bèta.

Er is een mogelijk spanningsveld tussen wat de maatschappij vraagt en waar leerlingen naar zoeken of streven. Het masterplan bèta en technologie<sup>11</sup> stelt dat het percentage studenten dat kiest voor bèta of techniek van 25% in 2011 zou moeten stijgen naar 40% in 2020. Dit roept een ethische vraag op in hoeverre de maatschappij de interesses van leerlingen op dat punt moet proberen te beïnvloeden. Veel pedagogen, ouders en onderwijsinstellingen beogen immers dat we van het kind moeten uitgaan, en het helpen "te worden wie het is". Simpel gezegd: je moet van een alfa geen bèta willen maken. We willen inzichten uit onderzoek naar interesse en studiekeuze dus niet gebruiken om leerlingen over te halen voor bèta te kiezen, maar om prille interesses die leerlingen hebben regelmatig te voeden en uit te dagen zodat ze kunnen uitgroeien tot individuele interesses. Op die manier ontwikkelen leerlingen een breder palet aan interesses en mogelijkheden om tot een onderbouwde studiekeuze te komen – in het bètadomein of daarbuiten.

## Referenties

1. Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2012-2014). *Interest in Science: Development across sites of learning*. Starting Grant UU Focus gebied Education in Learning Societies, Universiteit Utrecht.
2. Ballemans, K. (2015). *Influences on interest in STEM during a pre-university program*.
3. Barmby, P., Kind, P., & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075 - 1093.
4. Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49(4), 193.
5. Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Houghton Mifflin.
6. Disselhorst, M. (2014). *De ontwikkeling van interesses in bèta en een opleidings- en beroepskeuze*. (Master thesis o.l.v. A. Bakker). Universiteit Utrecht, Utrecht.
7. Frenzel, A., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507 - 537.
8. Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., & Elliot, A. J. (2002). Predicting success in college: A longitudinal study of achievement goals and ability measures as predictors of interest and performance from freshman year through graduation. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 562.
9. Heijnen, M. (2015). *Interesses en sociale omgevingen bij studiekeuze van leerlingen met bètatalent*. (Master thesis o.l.v. S.F. Akkerman & A. Bakker). Universiteit Utrecht, Utrecht.
10. Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69-82.
11. Human Capital in topsectoren (2012). Masterplan bèta en technologie. Verkregen van [http://topsectoren.nl/documenten/topsectoren/Masterplan-Beta-en-Technologie\\_2013-10-01\\_39.pdf](http://topsectoren.nl/documenten/topsectoren/Masterplan-Beta-en-Technologie_2013-10-01_39.pdf).
12. Krapp, A. (2000). Interest and human development during adolescence. An educational-psychological approach (pp-109-128). In J. Heckhausen (Ed.), *Motivational psychology of human development*. London: Elsevier.
13. Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4), 383-409.
14. Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
15. Louwaard, A. (2013). *Het verloop van studiekeuzeprocessen en interesseontwikkeling bij leerlingen met bètatalent*. (Master thesis o.l.v. S.F. Akkerman & A. Bakker). Universiteit Utrecht, Utrecht.
16. Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among US students. *Science Education*, 95(5), 877-907.
17. Oomen, C., Tromp, S., & Milius, J. (2014). *Studiesucces JCU leerlingen in perspectief. Het studiesucces van oud-JCU leerlingen in het wetenschappelijk onderwijs vergeleken met een referentiegroep*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
18. Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
19. Phelan, P., Davidson, A. L., & Cao, H. T. (1991). Students' multiple worlds: Negotiating the boundaries of family, peer, and school cultures. *Anthropology & Education Quarterly*, 22(3), 224-250.
20. Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.
21. Renninger, K. A., & Hidi, S. (2016). *The Power of Interest for Motivation and Engagement*. Abingdon: Routledge.
22. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.

23. Schiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 183-212). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
24. Speering, W., & Rennie, L. (1996). Student's perceptions about science: the impact of transition from primary to secondary school. *Research in Science Education*, 26(3), 283 - 298.
25. Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M., & Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19, 158-172.
26. Van der Vlies, J. (2013). *Interests, social relations and the preference for study and future profession of talented students participating in a gifted program for science and mathematics*. (Master thesis o.l.v. A. Bakker en S.F. Akkerman). Universiteit Utrecht, Utrecht.
27. Van Es, V. C. (2015). *Differences and boundaries between the school and campus programmes of the U-Talent Academy and the influence on students' interest development*.
28. Vrancken, S., & Tromp, S. (2013). *Excellentie en de leeromgeving*. Den Haag: School aan Zet.
29. Wessels, K. R. (2015). *Educational choice of STEM interested students graduating from secondary school: a multiple interests perspective*. (Master thesis o.l.v. A. Bakker & S.F. Akkerman). Universiteit Utrecht, Utrecht.
30. Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review*, 30(1), 1-35.