

## U-Talent 4 vwo dagen

Data	Module (2-daagse modules!)
Ma 05-03-2018 Ma 26-03-2018 + presentaties	Ontwikkeling van medicijnen of Rotaties
Di 06-03-2018 Di 20-03-2018 + presentaties	Hersenen en cognitie of Hoe hoort het eigenlijk?
Di 13-03-2018 Di 27-03-2018 + presentaties	Simulaties en games of Moleculaire gastronomie
Ma 19-03-2018 Ma 09-04-2018 + presentaties	Hoog water in de rivier of Origami

### Ontwikkeling van medicijnen

Geneesmiddelen spelen een essentiële rol bij de behandeling van veel ziekten. Dagelijks profiteren miljoenen mensen op aarde van het brede scala aan medicijnen dat we kennen. Maar voordat een arts of apotheker een medicijn kan voorschrijven, is er een lang traject van ontwerpen en testen aan vooraf gegaan.

Op de eerste dag verdiep je je in de ochtend in hoe medicijnen vroeger ontdekt werden. Je gaat op excursie naar de Botanische Tuinen, waar je de oorsprong van medicijnen kunt zien. In de middag bestudeer je een aandoening (AIDS, longkanker, tuberculose of hypercholesterolemie). In een voorbereidende opdracht leer je de basics van het digitaal ontwerpen van medicijnen.

Op de tweede dag ga je zelf met simulatiesoftware van de universiteit op de computer een medicijn ontwerpen tegen de ziekte die je hebt uitgekozen.

### Rotaties

Elk denkbare beweging is een combinatie van een translatie en een rotatie, bijvoorbeeld een frisbee die door de lucht vliegt. Je hebt op school al kennis gemaakt met translaties (een rijdende auto) en met rotaties in evenwicht (een wip in evenwicht).

In deze module leer je hoe voorwerpen draaien om een evenwichtspunt. Je leert hoe je dit wiskundig beschrijft; je zult zien dat er een analogie is in de wiskundige beschrijving van translaties en rotaties. Je leert nieuwe aspecten van de natuurkunde kennen en komt zo tot verrassende ontdekkingen. Hoe schiet Cristiano Ronaldo zijn vrije trap in de kruising, hoe zorgt Epke Zonderland dat hij weer op tijd terug is bij de rekstok, waarom draaien pulsars zo snel, hoe ontwerp je een efficiënt vliegwiel? Dit komt allemaal aan bod tijdens deze module.

### Hersenen en cognitie

We zijn met onze hersenen in staat om grote hoeveelheden prikkels en informatie uit onze omgeving op te nemen, te verwerken en er adequaat op te reageren. Dit kan, omdat verschillende hersengebieden, ieder met hun eigen functie, met elkaar in verbinding staan via grote netwerken en met elkaar communiceren. Al die verschillende hersenfuncties, die bepalen hoe je informatie verwerkt en hoe je reageert op zaken die je tegenkomt, vallen onder het begrip cognitie.

Bij bepaalde aandoeningen, zoals autisme, ADHD en schizofrenie, spelen stoornissen in de cognitie een belangrijke rol.

In deze module leer je meer over de hersenfuncties die onderdeel zijn van het begrip cognitie. Je gaat in het anatomisch museum van het UMC Utrecht kijken hoe de hersenen van mensen in elkaar zitten, je hoort over verschillende wetenschappelijke onderzoeken die gaan over hersenen en cognitie en die uitgevoerd worden bij de universiteit, en je doet tenslotte zelf een klein (literatuur)onderzoekje naar de eerder genoemde aandoeningen.

### **Hoe hoort het eigenlijk?**

Bij de module 'Hoe hoort het eigenlijk?' kijk je vanuit natuurkundig oogpunt naar de werking van het gehoor. De module begint met het ophalen van basiskennis natuurkunde over geluid (trillingstijd, amplitude) en de toepassingen daarvan op je waarneming. Daarnaast wordt nieuwe kennis aangeleerd over de werking van het oor en komen begrippen als maskering, frequentiediscriminatie en gehoorgevoeligheid aan de orde.

Tijdens deze module krijg je de reguliere lessen van de U-Talent docent en een gastlezing van een audioloog van het UMC. Daarnaast voer je ook enkele eenvoudige gehoortesten uit bij jezelf of een medeleerling. De module is geschikt voor leerlingen die geïnteresseerd zijn in biologie (met name werking van het oor) en willen weten wat daarvan de natuurkundige principes zijn. Daarnaast net zo geschikt voor leerlingen met belangstelling voor natuurkunde die in detail willen weten hoe dit toegepast wordt binnen het menselijk lichaam.

### **Simulaties en Games**

Waarom zijn simulaties en games belangrijk en wat hebben ze met modellen te maken? In de natuurwetenschappen, de economie en zelfs het dagelijkse bestaan maak je voortdurend gebruik van modellen. Bijvoorbeeld: in de biologie gebruik je modellen voor cellen (bijvoorbeeld een tekening) of populaties van dieren (bijvoorbeeld met een wiskundig model), in de natuurkunde voor de beweging van planeten (zoals in een planetarium) of elektronen en in de scheikunde voor de concentraties van stoffen in een reactie. Sommige modellen zijn statisch, maar veel modellen gaan over systemen en grootheden die voortdurend in verandering zijn (denk aan het weer, een ecosysteem, of een aandelenmarkt). Het is mooi als je weet wat de toestand is op dit moment, maar vaak wil je vooral weten wat de toestand zal zijn over een minuut, of morgen, of volgend jaar. Soms is het echter (te) moeilijk om dit soort dynamische modellen helemaal wiskundig te beschrijven en door te rekenen. Je kunt in plaats daarvan je model proberen te programmeren, waarna je je programma 'aanzet' en dan kunt ervaren wat je model voorspelt, terwijl de berekeningen worden uitgevoerd. Dit heet een *simulatie*. Simulaties staan ook dicht bij *games*. Een game is een simulatie met een speler. De speler kan iets 'real time' besturen/aanpassen en heeft een doel (bijvoorbeeld zo veel mogelijk punten halen of het spel uitspelen). Daarnaast is natuurlijk kenmerkend aan een game dat het leuk moet zijn!

In de module 'Modelleren, simulaties en games' ga je oefenen met het maken van simulaties met behulp van het programma Unity. Er is keuze tussen verschillende opdrachten, waarbij niet in alle opdrachten evenveel geprogrammeerd hoeft te worden (maar een stuk programmeren zit er altijd in). Het einddoel van dit vak is dat je een game maakt gebaseerd op een natuurwetenschappelijke simulatie.

### **Moleculaire Gastronomie**

Moleculaire Gastronomie is een heel breed begrip. In essentie is moleculair koken, het bereiden van gerechten waarbij gebruik wordt gemaakt van chemische en fysische kennis, om de gerechten van de gewenste smaak, kleur en structuur te krijgen.

In deze module wordt voornamelijk ingegaan op de consistentie (structuur) van voedsel. Hierbij komen de begrippen polair en apolair uitgebreid aan de orde, alsmede de moleculen die voornamelijk in voedsel voorkomen (water, vetten, koolhydraten en eiwitten) en de rol die zij spelen bij de consistentie. Er wordt diep ingegaan op de verschillende soorten dispersies (zoals emulsies en schuimen) en de stabiliteit hiervan.

Verder wordt de geschiedenis van Moleculaire Gastronomie en enkele bekende Moleculair Gastronomen kort besproken en worden enkele fenomenen behandeld, zoals slow-cooking, mondgevoel en natuurlijk het maken van ijs met vloeibare stikstof.

Behalve theorie (uitleg krijgen en opdrachten maken) is er ook tijd ingeruimd voor praktisch werk waarbij eigen inbreng toegejuicht wordt. Je hoeft geen chef-kok te zijn voor deze module, maar enige affiniteit met (het bereiden van) eten wordt op prijs gesteld.

### **Hoogwater in de rivier**

Kies je voor het thema 'Hoogwater in de rivier' dan zal je in een groepje aan de slag gaan met een eigen onderzoeksgebied binnen het Nederlandse rivierlandschap. Jullie staan voor een grote uitdaging: er stroomt meer en meer water jullie onderzoeksgebied in. Er zijn dus ingrijpende maatregelen nodig om volledige overstroming van jullie onderzoeksgebied te voorkomen. Een heel actueel thema omdat dit een terugkerend en ook steeds groter probleem wordt. Momenteel staat het water in veel rivieren in Nederland heel erg hoog en is er ook veel ruimte nodig om het te veel aan water ergens kwijt te kunnen.

In een GIS-practicum (Geografische Informatie Systemen) leer je hoe je zelf een kaart kunt maken van jullie onderzoeksgebied, in het riviersimulatie-practicum ga je zelf in een zandbak kijken naar de effecten van overstromingen, tot slot zal je verschillende berekeningen loslaten op rivieren en met behulp van dit alles op zoek gaan naar de beste oplossingen voor het rivierenprobleem in Nederland.

### **Origami**

Bij origami denk je snel aan het vouwen van een kraanvogel of een bloem. Dat is inderdaad een bekend onderdeel van origami. Onder andere door het gebruik van software heeft origami inmiddels veel meer toepassingsmogelijkheden dan alleen het vouwen van papier: denk bijvoorbeeld aan airbags in auto's: die moeten zo compact mogelijk worden opgevouwen, maar op zó'n manier dat ze ook weer heel snel kunnen uitvouwen. Of het uitvouwen van een paneel van een satelliet: zo compact mogelijk tijdens het afschieten in de raket, en zo groot mogelijk in de baan om de aarde. In deze module kijken we naar de wiskundige kant van origami: van de achterliggende wiskundige principes (er zijn zeven grondregels waarmee alle origami figuren worden gevouwen) tot het vouwen van breuken. Daarnaast kijken we naar origami als kunstvorm en origami toepassingen binnen de techniek.

Natuurlijk kun je geen origami-module volgen zonder zelf te vouwen. Dit gaan we dus ook doen, en we gaan proberen om zelf een nieuw figuur te ontwerpen, al dan niet met behulp van software.