

2-daagse modules bij de U-Talent Academy Jaarklas 24

Binnen de U-Talent Academy bieden wij de diverse groepen in vwo 6 per jaar wisselende modules aan. Dit hangt met name af van de beschikbaarheid van de meewerkende onderzoekers op de departementen van de UU.

Hieronder staat een overzicht en beschrijving van de modules die dit jaar (2023-2024) worden aangeboden (onder voorbehoud).

Wat is een getal?

Wat is een getal? Een eenvoudige vraag... Maar een antwoord erop vinden is lastiger dan het lijkt. Sterker nog: we gaan er een hele module mee aan de slag en aan het einde zijn we nog steeds niet tot de bodem ervan gekomen. Wel leidt onze zoektocht naar een antwoord langs prachtige wiskundige resultaten voor mysterieuze getallen zoals π , de wortel van -1 en Liouville's constante.

Iedere tak van de wiskunde schijnt weer een ander licht op de vraag. De module gaat over meetkunde, algebra, computeralgoritmes... Regelmatig raken we aan grondslagen van de wiskunde zelf. Want de vraag wat een getal is, hangt direct samen met de kwestie of we wiskunde ontdekken, dan wel uitvinden.

Malaria

Medicijnen: de mensheid kan niet zonder! Voor veel ziekten en aandoeningen zijn medicijnen ontwikkeld. Aan de ontwikkeling van een medicijn gaat een jarenlang proces vooraf. In deze module krijg je inzicht in dat proces en ga je zelf aan de slag met medicijnontwikkeling voor de ziekte malaria m.b.v. de techniek Molecular Modeling. Jij kruipt daarbij in de rol van wetenschapper die werkt aan de selectie van stoffen die potentieel geschikt zijn als medicijn tegen malaria.

Maxwell

We zijn heel bekend met de zwaartekracht maar alle andere krachten en interacties die je om je heen ziet en voelt, behoren tot de wereld van elektromagnetisme. De fenomenen licht, magnetisme en elektriciteit zijn al duizenden jaren bekend maar werden nooit als samenhangend gezien. Na talloze experimenten door talloze natuurkundigen door de eeuwen heen, was het uiteindelijk James Clerk Maxwell die de volledige set vergelijkingen voor elektromagnetisme elegant wist te beschrijven. Als klap op de vuurpijl, kwam uit deze vergelijkingen de waarde van de lichtsnelheid rollen. Met behulp van (gedachte)experimenten leer je stapsgewijs hoe deze vergelijkingen zijn opgebouwd en wat hun onderlinge samenhang is. Met deze module proberen we de betekenis aan deze vergelijkingen te geven.

Proteomics

In het vakgebied 'proteomics' wordt studie gedaan naar het proteoom: alle eiwitten aanwezig in een cel. Dit kan variëren onder invloed van omstandigheden. Soms worden eiwitten veel of juist weinig aangemaakt. Op bepaalde momenten worden eiwitten gemodificeerd zodat ze actief kunnen zijn. Soms worden afwijkende eiwitten gevormd als er sprake is van een (genetische) ziekte. We gaan cel-extracten van patiënten analyseren om vast te stellen of er sprake is van sikkelcelziekte.



Kwantumkleuren: met goud kekke kleurtjes maken!

Na deze module weet je dat kleuren in veel gevallen afhankelijk zijn van wat er op zeer kleine schaal (kwantumniveau) aan de hand is. Je gaat dieper in op kwantummechanica en leert hoe bijvoorbeeld kleurstoffen en de vleugels van vlinders aan hun kleuren komen. Je kijkt verder ook naar moderne toepassingen van optische apparaten in de vorm van zogenaamde 'kwantumdots' en je doet een practicum waarbij je zelf goud gaat synthetiseren, en de optische eigenschappen daarvan analyseert.

De wondere wereld van kristallen

In de vaste fase kunnen moleculen zich ordenen in prachtige regelmatige kristalstructuren. Met de analysetechniek 'röntgendiffractie' kunnen we deze kristallen bestuderen en zo ook de moleculaire structuur van de deeltjes ontrafelen. Röntgenstraling gaat grotendeels door het kristal heen, maar, afhankelijk van de gebruikte golflengte en bepaalde hoeken, vertoont het reflecterende deel patronen (waarbij de straling wordt uitgedoofd of juist wordt versterkt) waaruit we de verschillende atomen herkennen en de afstanden tussen de atomen kunnen vaststellen. De ruimtelijke 3D-structuur van het molecuul wordt zo zichtbaar.

Je gaat op school je eigen kristallen maken die we daarna op de campus gaan analyseren door röntgendiffractie.

Bioplastics: de juiste oplossing?

LET OP: als de vakgroep Sustainable Development niet kan meewerken wordt er een alternatieve module gegeven, namelijk "Meer van hetzelfde" (zie onder).

Je kunt er niet omheen: plastic. Plastic is een belangrijk materiaal in ons dagelijks leven. Het is veelzijdig, sterk, gaat lang mee en is goedkoop te produceren. De nadelen zijn inmiddels ook duidelijk. Plastic vergaat bijna niet en komt als afval veelvuldig in het milieu terecht. Het wordt gemaakt uit aardolie, een fossiele grondstof die eindig is en bij gebruik koolstofdioxide in de lucht uitstoot, leidend tot opwarming van de aarde.

Een alternatief voor aardolie is het gebruik van biomassa zoals planten(resten), hout of algen als grondstof voor plastic. Bioplastic wordt als een milieuvriendelijker alternatief gezien, maar is bioplastic wel minder belastend voor het milieu dan plastic gemaakt uit aardolie? Welke processen zijn ervoor nodig om (bio)plastic te produceren en welke invloed hebben deze verschillende processen op het milieu? Hoe kan de productie van bioplastic duurzaam gemaakt worden?

In deze module gaan we antwoorden vinden op deze vragen door het kwantificeren van de milieu-impact van bioplastic en deze te vergelijken met de milieu-impact van fossiel plastic.

Meer van hetzelfde

LET OP: deze module wordt alleen gegeven als de vakgroep Sustainable Development niet kan meewerken aan de module "Bioplastics".

In de wetenschap is verzamelingsdrang een enorme drijfveer. Wetenschappers zijn dol op overzichten en lijsten, vooral als deze compleet zijn. Denk maar aan overzichten van soorten in de biologie, van atomen en moleculen in de scheikunde en van elementaire deeltjes in de natuurkunde. Ook wiskundigen zijn gek op verzamelen. Sterker nog: een belangrijk deel van de wiskunde bestaat uit het leggen van relaties tussen verzamelingen met abstracte eigenschappen.

Een belangrijke vraag is dan: wanneer noem je twee objecten 'hetzelfde'? Dat is niet altijd even makkelijk. In deze module ga je kijken naar hoe wiskundigen dingen verzamelen, ordenen en groeperen. Dit proces heet binnen de wiskunde classificeren. Men deelt wiskundige objecten in op grond van hun eigenschappen (invarianten).

Ontwikkelingsbiologie

In de module ontwikkelingsbiologie leer je hoe organismen zich ontwikkelen tot wat ze zijn. Wat gebeurt er allemaal van bevruchte eicel tot embryo tot volwassen individu? Welke genen zorgen daarvoor? Hoe ontwikkelt zich een ruggengraat, een arm of een oog? En hoe doe je hier onderzoek naar? Ook bekijk je wat er gebeurt als dit proces verstoord wordt. Tijdens de module krijg je onder andere college van een onderzoeker in de ontwikkelingsbiologie en doe je een practicum met een van de bekendste modelorganismen, de rondworm *C. elegans*.