

Leidse colleges in hypermodern Cell Observatory

Baanbrekend studeren
Bij de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen van Universiteit Leiden staan de collegebanken in het lab. Studenten krijgen niet alleen les in collegebanken, maar daar waar hun docenten ambitieus en baanbrekend onderzoek doen. Dat dient bijvoorbeeld om te voorkomen dat dieren uitsterven en of om kanker te genezen.

Gefascineerd kijkt een Aziatische promovendus voorovergebogen door zijn confocale microscoop. Hij ziet hoe immuuncellen een binnendringende bacterie onderscheppen in een piepklein embryo van een zebrafisje. De promovendus staat in het Cell Observatory, de trots van de faculteit. Hij en zijn collega's brengen in dit hypermoderne lab met melkwitte wanden en glazen deuren het hele zebrafisje in beeld. Het skelet van een zebrafisje is vergelijkbaar met dat van een mens waardoor het geschikt is voor onderzoek naar bottumoren. Maar ook doen ze kennis op over bijvoorbeeld de interactie tussen moleculen, de werking van hormonen en de interactie van cellen. Het kleine visje heeft dus grote mogelijkheden. Om die allemaal te benutten steken biologen, scheikundigen, informatici, natuurkundigen en wiskundigen in het observatorium de knappe koppen bij elkaar.

Dat gebeurt ook letterlijk want de werkruimtes van de onderzoekers grenzen aan elkaar. Zo zitten studenten met hun neus bovenop het spectaculaire onderzoek. "We willen een soort google maps maken waarbij je heel de mens of heel het dier kunt zien, maar je ook kunt inzoomen op boten, organen, het weefsel tot zelfs op het inwendige van een cel uiteindelijk helemaal tot op het niveau van individuele moleculen. Daarvoor hebben we de expertise van veel vakgebieden nodig", zegt decaan van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen Sjoerd Verduyn Lunel.

Multidisciplinair onderzoek
Neem het onderzoek naar de vruchtbaarheid van de paling. Al jaren zitten wetenschappers met de handen in het haar over hoe deze vis zich voortplant. Het blijkt dat ze pas vruchtbaar

bijvoorbeeld welke genen daarbij als een soort netwerk van schakelaartjes aan en uit gaan", zegt Verduyn Lunel. "Nu is vervolgens de vraag hoe we de larfjes in leven houden. Dat blijkt lastig. Ze sterven binnen zeven dagen. Hoe moeten we ze voeden? Dat onderzoeken onder meer algemene biologen. Palingen paren eens per jaar, zebrafisjes elke dag. Op die visjes zijn dezelfde mechanismen van toepassing. Met zebrafisjes werken we veel sneller. Omdat we het mechanisme begrijpen, kijken we ook naar andere vissen die met uitsterven worden bedreigd, zoals de snoekbaars. Die kunnen we zo misschien daarvoor behoeden. Eén vakgebied kan dit belangrijk onderzoek daarom niet alleen doen. Hiervoor is samenwerking een must." Voor studenten aan de universiteit Leiden is dit geen ver van hun bed show. Ze worden

"Wij doen aan totaalwetenschap"

worden als ze in zes maanden 6500 kilometer naar de Sargassozee hebben gezwommen. "Voor de volgende stap zijn evolutiebiologen en chemici onmisbaar, want hoe zorg je ervoor dat palingen vruchtbaar worden zonder zoveel kilometers te maken? Dat mechanisme ontdekten moleculair biologen. Ze bekijken

actief bij dit soort baanbrekende onderzoek betrokken. Ze krijgen niet alleen maar standaard college in een grote zaal. Ze worden juist onderwezen in dezelfde lokalen waar hun docenten als onderzoeker nieuwe ontdekkingen doen met behulp van de microscoop. "Wij halen de collegebanken naar het lab, zodat studenten direct voorbeelden uit de praktijk zien en precies dezelfde apparatuur gebruiken als vergevoerde wetenschappers. Stel dat een natuurkundige college geeft over eiwit", zegt de decaan. "Dan kan de docent een hypothetisch voorbeeld geven, maar hij of zij kan natuurlijk ook laten zien hoe

wetenschappers in Leiden momenteel onderzoek doen naar biologisch relevant eiwitvouwen in een driedimensionale vorm."

Studenten zien zo met welke vragen de wetenschap momenteel worstelt. "Dat is belangrijk want dat bepaalt het onderzoek van de toekomst", weet Verduyn Lunel. "Als je nu gaat studeren ben je over ongeveer vijf jaar klaar. Het is lastig nu al te voorspellen hoe de techniek er dan uitziet en waar je na

"Wij halen de collegebanken naar het lab"

je studie mee te maken krijgt. De technische ontwikkeling van bijvoorbeeld nieuwe microscopen gaat heel snel. Wat nu nog science fiction lijkt is in de toekomst realiteit. Door studenten bij het huidige onderzoek te betrekken weten ze wat er staat te gebeuren en tonen wij hen wat de mogelijkheden zijn."

Samenwerking

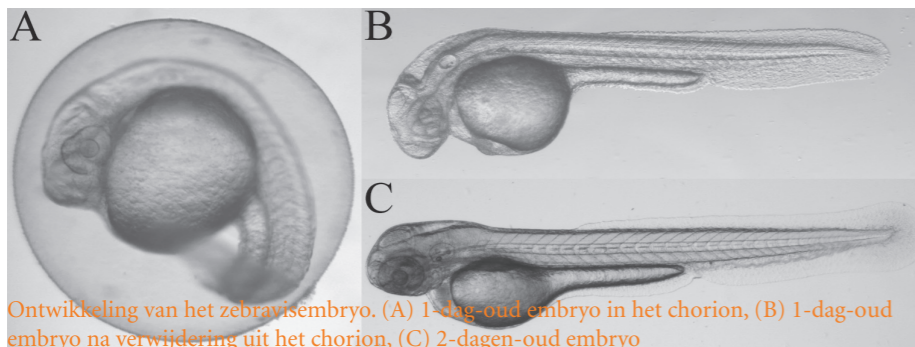
Studenten komen zo vroeg in hun studie met andere vakgebieden in aanraking. "Ik zie samenwerking als totaalvoetbal. Binnen een voetbalteam is iemand een goede spits of verdediger. Maar het team is breder dan jouw eigen kwaliteiten. Bovendien moet je als spits ook een beetje meeverdedigen en als verdediger kun je mee opkomen naar voren. Wij doen aan totaalwetenschap. Wetenschappers hebben hun eigen vakgebied, waar ze heel goed in zijn. Tegelijkertijd ontkomen ze er niet aan om ook wat van andere vakgebieden te weten zodat biologen, scheikundigen, informatici, wiskundigen en natuurkundigen elkaar begrijpen. Hoe eerder je daarmee begint, des te beter."

Als voorbeeld noemt Verduyn Lunel onderzoek naar het remmen van tumoren. "We onderzoeken bijvoorbeeld welke gevolgen het heeft om de aanmaak van bepaalde hormonen uit te schakelen. Een moleculair bioloog weet hoe dat moet. Maar die heeft grote moeite te zien wat het gevolg is voor het gehele orgaan. Daarvoor heb je dan een patholoog nodig die een verandering in het weefsel direct opmerkt." Ook in de plantenkunde slaat de crème de la crème van de faculteit de handen ineen. Wiskundigen en

biologen bereiken opvallende resultaten bij onderzoek naar het transport van het plantenhormoon auxine. "Dat zorgt ervoor dat er zijtakken uit hoofdstengels groeien. Als je de switch van het hormoon op moleculair niveau uitzet, groeien er geen takken meer aan. Voor een deel is een plant een black box: te ingewikkeld om helemaal te begrijpen. Maar we kennen wel een paar schakelaars. Dan komt de wiskunde goed van pas", benadrukt Verduyn Lunel.

"Want wiskundigen berekenen welke gevolgen verschillende combinaties van schakelaars op moleculair niveau hebben. Vervolgens doen biologen experimenten om na te gaan of de modellen kloppen." De faculteit biedt twee opleidingen aan samen met de TU Delft. Wie de opleiding Life science and Technology of Moleculair Science and Technology volgt, studeert het ene semester in Leiden en het andere in Delft. "Twee werelden komen samen. In Delft ontwerpen ze bijvoorbeeld instrumenten, zoals nieuwe microscopen. Dat is voor veel van ons onderzoek van groot belang. Daarom is het belangrijk dat we in de techniek en het fundamenteel onderzoek samenwerken over faculteits-, en universiteitsgrenzen heen."

Opleidingsaanbod Bachelor
Biologie
Bio-Farmaceutische Wetenschappen
Informatica
Informatica
Informatica en Economie
Life Science and Technology
Moleculair Science and Technology
Natuurkunde
Natuurkunde
Natuurkunde voor levenswetenschappen
Sterrenkunde
Wiskunde



Ontwikkeling van het zebrafissembryo. (A) 1-dag-oud embryo in het chorion, (B) 1-dag-oud embryo na verwijdering uit het chorion, (C) 2-dagen-oud embryo



Universiteit Leiden

www.studereninleiden.nl