

## VWO: Stappen Natuurwetenschappelijk Onderzoek

### Vermoeide zwemmers

tekst 6

“Ook bij goede zwemmers gaat het wel eens mis met de techniek. Als door de training vermoeidheid is ontstaan, kan worden waargenomen dat de afgelegde afstand per slag afneemt. De vermoeidheid veroorzaakt mogelijk dat de spieren niet langer in staat zijn om nauwkeurig gedoseerde activiteit te leveren. Duidelijk is dat een verslechtering van de techniek iets te maken heeft met het verzuren van de spieren.”

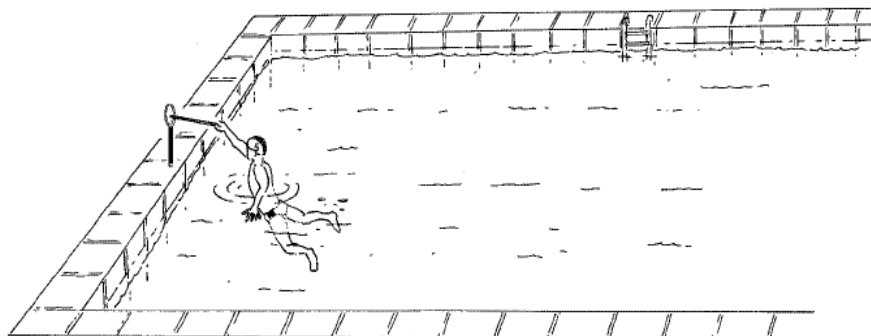
*bewerkt naar: “Hard zwemmen maar langzaam trainen” van Peter Hollander*

Een hypothese van Hollander is dat “spieren bij vermoeidheid niet langer in staat zijn om nauwkeurig gedoseerde activiteit te leveren”. Als maat voor nauwkeurige activiteit wordt het ringsteken gekozen: binnen drie seconden een stok door een nauwe ring steken (zie afbeelding 5).

3p 39

- Stel een werkplan op om deze hypothese te toetsen.
  - Vermeld welke uitkomst de hypothese van Hollander bevestigt.
- Je moet in je werkplan gebruikmaken van een zwembad, waterpolospelers en ringsteeksets.

afbeelding 5



Spechten kloppen met hun snavel ook op bomen voor het opsporen van hun prooi. Dikke keverlarven in het hout van een boom weten ze feilloos te vinden. Om na te gaan op welke manier spechten hun prooi opsporen hebben onderzoekers een experiment uitgevoerd. Hun hypothese was dat spechten het verschil tussen gevulde gaten en niet gevulde gaten kunnen horen. Ze boorden gaatjes in een stuk hout en stopten daarin meelwormen. Vervolgens werden de gaatjes met schors afgesloten. Een specht vond de meelwormen binnen enkele minuten. Hij tikte bij het zoeken met zijn snavel tegen het hout, beetelde er vervolgens op los en trok de meelwormen te voorschijn.

2p 22

Welk controle-experiment moeten de onderzoekers uitvoeren bij het toetsen van hun hypothese?

## Faculteit Biologie

De faculteit Biologie is modern en veelzijdig. Het onderwijs en onderzoek zijn van uitstekend niveau en strekken zich uit over bijna alle onderdelen van de biologie. Het accent ligt op fundamenteel, grensverleggend onderzoek, waarvan de resultaten direct toepasbaar zijn.

Bij de vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie is plaats voor een

### Assistent in opleiding (V/M) (bioloog)

**U gaat werken** bij de projectgroep Populatiegenetica.

**Uw taak** is het verrichten van onderzoek naar de invloed van temperatuur op groeisnelheid, ontwikkelingssnelheid en lichaamsgrootte bij de fruitvlieg *Drosophila melanogaster*, in het kader van onderzoek naar oecologische en evolutionaire aspecten van lichaamsgrootte. Dit onderzoek toetst de bruikbaarheid van een onlangs opgesteld biofysisch model voor groeisnelheid en differentiatiesnelheid, en lichaamsgrootte in afhankelijkheid van de temperatuur, voor populaties van verschillende geografische herkomst. Daarnaast wordt ingegaan op de biochemische achtergrond van temperatuurafhankelijke groeisnelheid.

**Wij vragen** een afgestudeerd bioloog met belangstelling voor experimenteel werk met insecten, biochemische vaardigheid, evolutionaire en modelmatige belangstelling.

**Wij bieden** een aanstelling in tijdelijke dienst ter verdere wetenschappelijke vorming en opleiding voor de duur van ten hoogste vier jaar, af te sluiten met een promotie.

*bewerkt naar: advertentie vacature bioloog (UvU), Volkskrant 15 november 1997*

- 3p **1** Stel in grote lijnen een werkplan op voor een onderzoek naar de invloed die de temperatuur heeft op de lichaamsgrootte van fruitvliegen.

## Hormonen in UV-filters

---

Zonnebrandmiddelen beschermen tegen verbranding van de huid en ook tegen het ontstaan van huidkanker. Stoffen in deze middelen houden UV-straling tegen zodat deze de huid niet of nauwelijks kan bereiken. Deze smeersels werken dus als UV-filter. In 2001 ontstond rumoer over het gebruik van deze UV-filters vanwege hun mogelijk oestrogene eigenschappen. Een Zwitsers onderzoek was hiervan de aanleiding.

In de Meerfelder Maar, een meertje in de Duitse Eifel, troffen onderzoekers sporen van de UV-filters in het vetweefsel van vissen aan.

Onderzoekers aan de Universiteit van Zürich deden onderzoek naar UV-filters. De Zwitsers gebruikten steeds dieronvriendelijker proeven. In de laatste test werden jonge vrouwelijke ratten van een haarloze stam gedompeld in olijfolie waaraan een UV-filter was toegevoegd. Dit werd gedurende vijf dagen twee maal daags gedaan. Na deze vijf dagen werden de ratten gedood en onderzocht op lichamelijke afwijkingen.

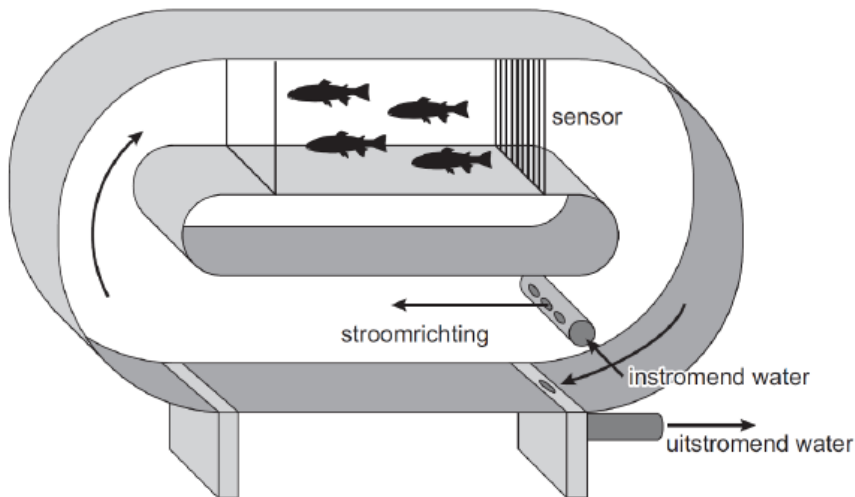
- 1p **10** Welk controle-experiment moet bij dit onderzoek gedaan worden?

Voor dit onderzoek zijn heel wat dierproeven gedaan. Voordat zo'n dieronvriendelijk onderzoek in Nederland mag worden uitgevoerd, moeten deskundigen op basis van weging van argumenten hiervoor toestemming verlenen. Ethische aspecten en gezondheidskundige aspecten voor de mens worden tegen elkaar afgewogen.

## Een reisje langs de Rijn

---

In de afgelopen eeuw is de waterkwaliteit in de Rijn door vervuiling nogal veranderd. De waterkwaliteit in de Rijn wordt onder andere bepaald met behulp van vissen (biomonitoring). In onderstaande afbeelding is weergegeven hoe dat gebeurt.



Er wordt gemeten hoe vaak de vissen de sensor raken wanneer er rivierwater door het apparaat wordt gepompt. Naarmate het water vervuiler is, zijn de vissen zwakker en raken ze vaker de sensor.

1p **18** Om vast te stellen of water vervuild is, is een controlemeting nodig. Hoe dient deze controlemeting te worden uitgevoerd?

## Een parasiet met de psyche

De eencellige parasiet *Toxoplasma gondii* komt bij één op de drie mensen voor in het zenuwstelsel en in de spieren. Daar kan de parasiet jarenlang verblijven, zonder duidelijke ziekteverschijnselen te veroorzaken. De parasiet komt binnen via besmet vlees of besmette vis. Ook veel muizen zijn besmet. Besmette muizen blijken zich actiever en minder voorzichtig te gedragen dan niet-besmette muizen. De Tsjech Jaroslav Flegr beweerde dat deze gedragsverandering door *Toxoplasma* wordt veroorzaakt.

1p Welke term wordt gebruikt voor Flegrs bewering?

### Regels voor een werkplan:

- 1) Werk nooit met 1 individu maar met groepen organismen
- 2) Geef aan hoe er gemeten wordt
- 3) Organismen zoveel mogelijk gelijk: dus uit bijv. zelfde populatie
- 4) Denk aan de controlegroep (o.a. blanco-proef)
- 5) Alle overige omstandigheden gelijk!!!

#### Maximumscore 3

39  Voorbeeld van een werkplan:

- twee groepen zwemmers vormen waarvan de ene groep sneller zwemt dan de andere
- beide groepen bij het keerpunt binnen 3 seconden laten ringsteken en het percentage treffers bepalen
- de uitkomst die de hypothese van Hollander bevestigt: De proefpersonen die sneller zwemmen hebben een lager percentage treffers

Het werkplan bevat de volgende elementen:

- verschillende inspanningen (ten minste twee groepen)
- percentage treffers wordt bepaald
- juiste conclusie

1  
1  
1

#### Maximumscore 2

- 22  • Niet gevulde gaten aanbrengen in de boom / in sommige gaten geen meelworm brengen  
• Deze gaten op dezelfde wijze afsluiten

1  
1

#### Maximumscore 3

28  In het werkplan dienen de volgende elementen aanwezig te zijn:

- fruitvliegen uit één populatie bij verschillende temperaturen opkweken
- overige omstandigheden gelijk houden
- na enige tijd / enige generaties de (gemiddelde) lichaamsgrootte per groep bepalen

1  
1  
1

### Hormonen in UV-filters

---

- 1p **10** Het antwoord bevat de notie dat ratten (van dezelfde stam) gedompeld worden in olijfolie zonder de UV-filter (maar met evenveel van een neutrale stof).

### Een reisje langs de Rijn

---

- 1p **18** Controlemeting gebeurt door in eenzelfde (gelijke) opstelling (bij gelijke doorstroomsnelheid) water in het apparaat te brengen dat niet vervuild is (en waarbij alle overige omstandigheden gelijk zijn gehouden).