Workshop  
Cellen onder de microscoop…   
in een nieuw jasje!

# “Waar denk je aan bij een biologieles?”

“Kikkers ontleden” “Menselijk lichaam”

“Voortplanting”

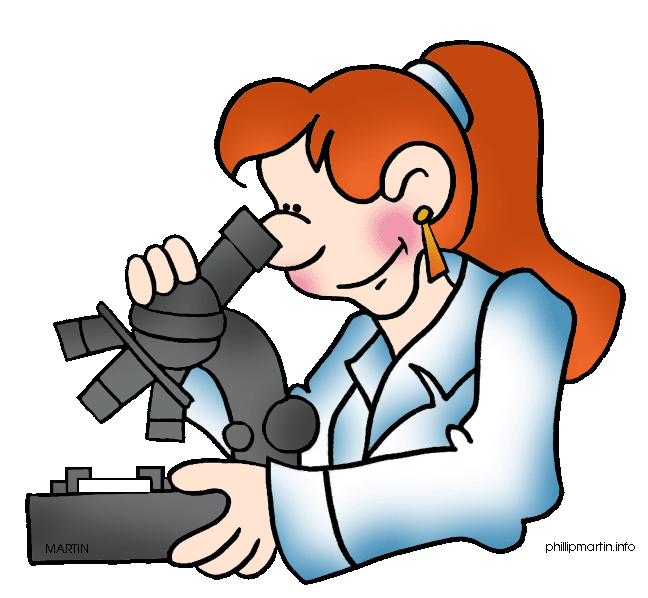
“Proefjes doen” “Werken met de microscoop”

“Natuur”

Mensen hebben vaak een klassiek beeld van biologie in het middelbaar onderwijs. Herkent u dat? In het kader hierboven staan de meest genoemde termen van de leerlingen op het Heerbeeck College. Is dat wel toekomstgericht onderwijs? En als het antwoord ‘nee’ is, hoe moet het biologie-onderwijs er volgens ons dan uitzien? De vakgroep biologie van het Heerbeeck College is bezig met het vernieuwen van het klassieke programma biologie, waarin de kernconcepten voor leerlingen in hedendaagse contexten worden aangeboden. Daarnaast hechten we waarde aan de ontwikkeling van het werken met digitale leermiddelen, samenwerken met leeftijdsgenoten en het ontwikkelen van een kritische onderzoekende houding.



Met die vaardigheden in ons achterhoofd hebben we het microscopieprogramma voor vwo 3 in een nieuw jasje gestoken. We gebruiken de (klassieke) microscoop en combineren dat met software op onze laptops. Leerlingen onderzoeken in teams hoe groot verschillende typen cellen zijn en bepalen aan de hand van hun metingen wat de inhoud van die cellen is. Aan de hand van aangeboden theorie en door docenten gestelde onderzoeksvragen dwingen we leerlingen om kritisch na te denken over hun resultaten.

[](http://www.google.nl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRxqFQoTCLe8ounvvsgCFcjSGgody3gCUQ&url=http://nandinibio.blogspot.com/2013/09/knowledge-claims-by-observations-or-by.html&bvm=bv.104819420,d.d2s&psig=AFQjCNFzeokC74lVcxK2c59bZAQx-Z3plw&ust=1444805968684074)

We maken gebruik van microscopen met een webcam en bijbehorende software van MICAM (Microscope Image Capture And Measurement). We ijken de software met de microscopen. Daarna kunnen we met de laptops vrij gemakkelijk metingen doen. Bij het werken met de microscoop meten we in micrometers (µm).

Microscopen geven een 2-dimensionaal beeld. Onze leerlingen meten daarom de lengte en breedte van cellen en verschillende celonderdelen. Wij geven hen dat cellen gemiddeld dezelfde diepte als breedte hebben. Daar laten wij ze mee rekenen.

We verrichten metingen aan cellen van de ui, waterpest, menselijk wangslijmvies, aardappel en paprika.

Deze documenten zijn een greep uit de opdrachten die we leerlingen laten doen. Indien u na deze workshop vragen hebt, onze lessen eens wilt bezoeken of de handleidingen digitaal wilt ontvangen, stuur dan even een mailtje naar [P.Blankers@heerbeeck.nl](mailto:P.Blankers@heerbeeck.nl) of [R.Sanders@heerbeeck.nl](mailto:R.Sanders@heerbeeck.nl).

Bedankt voor uw interesse!

Piet Blankers & Rob Sanders

Heerbeeck College Best

**Meten aan cellen met behulp van MICAM software.**

* start het programma op
* selecteer het tabblad Device boven in de taakbalk
* selecteer Select Device
* selecteer bij Select a Video Device MikrOkularFullHD
* selecteer bij Select a Microscope de vergroting 40
* sluit het venster af met OK
* je hebt nu het beeld van je preparaat door de microscoop
* stel het beeld scherp met de kleine scherpstelschroef (niet door het oculair kijken!!)
* roteer eventueel het beeld door de opzet te verdraaien (waar de tubus op gemonteerd is)
* klik op To Measurement om naar het meetscherm te gaan
* je beeld staat nu vast, je ziet boven het beeld van je preparaat dat het Measuring Window tabblad geselecteerd is.
* Je kunt nu meten aan je cel
* Hou de linkermuisknop ingedrukt en sleep van begin tot einde van je cel.
* Laat de muisknop los
* Je ziet nu een getal naast het lijntje in beeld
* Dit getal is uitgedrukt in micrometer.

Een andere vergroting (100X en 400X)

* klik op het tabblad Preview Window net boven je beeld van het preparaat
* je hebt nu weer “live beeld”, dus het beeld kan onscherp of verdraaid zijn
* selecteer het tabblad Preferences boven in de taakbalk
* selecteer het tabblad Microscope boven in de taakbalk van het nieuwe scherm
* selecteer bij Name (identification) de juiste vergroting (100 of 400)
* sluit af door op OK te klikken
* herhaal het meetproces door op To Measurement te klikken.
* Trek op dezelfde wijze een lijn in het beeld en noteer het getal dat verschijnt
* Alle meetwaarden zijn uitgedrukt in micrometer!

Denk bij alle vergrotingen aan de instelling van het DIAFRAGMA en de CONDENSOR!

Ruim alles na afloop van het practicum zorgvuldig op, denk aan de NEUTRALE stand van je microscoop! Het USB snoertje en het netsnoer leg je terug in de juiste bakken.

Probeer taken altijd te verdelen! Een persoon kan de microscoop opruimen, de ander ruimt de preparaten en het prepareer materiaal netjes op.

Zorg ervoor dat je de tafel netjes achterlaat!

Opdrachten practica

Meten aan cellen

1. *Cellen van een vlies van een rok van een ui.*

* Maak een preparaat van het vliesje van een uienrok.
* Bekijk het preparaat onder de microscoop bij een vergroting van 100x of 400x.
* Maak een detailtekening van twee hele cellen. Geef aan dat deze cellen deel uit maken van een groter geheel door het begin van de omringende cellen te tekenen.
* Benoem in je tekening alle onderdelen van de cellen.
* Meet van vijf cellen de lengte en de breedte. Vul dit in op je scoreblad.
* Bepaal de gemiddeldes en noteer.
* Meet van vijf celkernen de doorsnede. Bepaal weer het gemiddelde en noteer.

1. *Cellen blad waterpest.*

* Maak een preparaat van een blad van waterpest.
* Bekijk het preparaat onder de microscoop bij een vergroting van 100x of 400x.
* Maak een detailtekening van twee hele cellen. Geef aan dat deze cellen deel uit maken van een groter geheel door het begin van de omringende cellen te tekenen.
* Benoem in je tekening alle onderdelen van de cellen.
* Meet van vijf cellen de lengte en de breedte. Vul dit in op je scoreblad.
* Bepaal de gemiddeldes en noteer.
* Meet van vijf bladgroenkorrels de lengte en de breedte. Bepaal weer het gemiddelde en noteer.

1. *Cellen wangslijmvlies mens.*

* Schraap met een koffieroerdertje langs de binnenkant van je wang. Veeg het verzamelde vocht af op het midden van een objectglas. Voeg een druppeltje jodiumoplossing toe en maak hiervan een preparaat.
* Bekijk het preparaat onder de microscoop bij een vergroting van 400x.
* Maak een detailtekening van twee hele cellen.
* Benoem in je tekening alle onderdelen van de cellen.
* Meet van vijf cellen de lengte en de breedte. Vul dit in op je scoreblad.
* Bepaal de gemiddeldes en noteer.
* Meet van vijf celkernen de lengte en de breedte. Bepaal weer de gemiddeldes en noteer.

1. *Chromoplasten van een rode tomaat of rode paprika.*

* Maak een preparaat van het vliesje van de buitenkant van de vrucht.
* Bekijk het preparaat onder de microscoop bij een vergroting van 400x.
* Maak een detailtekening van twee hele cellen.
* Benoem in je tekening alle onderdelen van de cellen.
* Meet van vijf cellen de lengte en de breedte. Vul dit in op je scoreblad.
* Bepaal de gemiddeldes en noteer.
* Meet van vijf chromoplasten de lengte en de breedte. Bepaal weer de gemiddeldes en noteer.

Vragen:

Gebruik je eigen tekeningen en metingen om de volgende vragen te beantwoorden:

1. **Cellen van de ui**

Het volgende is gegeven:

* Een kubieke decimeter (dm3) is 10 x 10 x 10 cm. Dit is 10-3 m3. Het volume is exact 1 liter.
* Een kubieke centimeter (cm3) is 1 x 1 x 1 cm. Het volume is exact 1 milliliter (1 mL).
* Een kubieke micrometer (µm3) is 1 x 1 x 1 µm.
* 1 picoliter (1 pL)= 1000 µm3

1. Bereken het volume van een cel van een ui. Ga ervan uit dat de diepte gelijk is aan de breedte.

In studieboeken wordt het gemiddelde celvolume gesteld op 500 – 1000 pL.

1. Vergelijk deze waarde met de door jou berekende waarde van de uiencel. Wat kun je hieruit concluderen?
2. **Celkernen**
3. Wat is de gemiddelde diameter van de kern van de cel van een ui?
4. Wat is de gemiddelde diameter van een kern in je tekening?
5. Bereken de vergroting waarmee je de cel getekend hebt.
6. Komt het antwoord op de vorige vraag overeen met de vergroting die je op je tekening hebt gezet? Ja, of nee? Welke conclusie trek je hieruit?

1. **Waterpest en wangslijmvlies**
2. Wat is de gemiddelde lengte van een waterpestcel?
3. Wat is de gemiddelde lengte van een cel van je wangslijmvlies?
4. Vergelijk de antwoorden op de vorige twee vragen. Welke conclusie trek je uit de verschillen? Leg je antwoord uit!
5. Wat is de diameter van een menselijke kern uit een wangslijmvliescel?
6. Vergelijk de diameter van een kern van een wangslijmvliescel met de diameter van de kern van een cel van een ui. Wat zou een verklaring kunnen zijn voor het verschil? Leg je antwoord uit!
7. **Plastiden**
8. Wat is de gemiddelde diameter van een chloroplast van een waterpestcel?
9. Wat is de gemiddelde diameter van een amyloplast van een aardappelcel?
10. Wat is de gemiddelde diameter van een chromoplast van een cel van een tomaat?
11. Plastiden kunnen van de ene vorm in de andere vorm transformeren. Wat is je conclusie met betrekking tot de verschillen in grootte?