



DE BIOLOGIE
VAN HET
ALLERKLEINSTE

Illustratie: Merlijn van Bijsterveld

31^e NIBI VRIJDAG 13 EN ZATERDAG 14 JANUARI 2017
ONDERWIJSCONFERENTIE CONGRESCENTRUM DE WERELT, LUNTEREN

31^{ste} NIBI onderwijsconferentie

De biologie van het allerkleinste

13 en 14 januari 2017

Zzzzzzzzzzzz, Paf! Die mug die je zojuist heeft geprikt is niet meer, wat achterblijft is een klein gaatje in je huid. Zoomen we in dan zien we zien dat de epitheelcellen in de huid beschadigd zijn en dat er een minuscuul gaatje in het bloedvat zit. En met het groeien van de muggenbult die nu ontstaat wordt er een cascade van afweerreacties op gang gebracht. Op celniveau zijn bloedplaatjes, rode bloedcellen en afweercellen druk in de weer. Zoomen we nog verder in op moleculair niveau dan zien we antistollingseiwitten uit het muggenspeeksel; ze worden nu belaagd door antilichamen zodat het lichaam ze uiteindelijk kan opruimen. Wat als die mug nou met zijn beet een lading dengue virusdeeltjes in de bloedbaan heeft gebracht? Welke reacties zouden dan allemaal nog meer op gang gebracht worden? En hoe zou dat virus er op nanoschaal uitzien? Tijdens de 31ste NIBI-conferentie zoomen we in op de fascinerende wereld van het allerkleinste. De micro- en nanowereld die voor het blote oog verborgen is. We jojoën door verschillende organisatieniveaus heen van cel naar orgaan naar molecuulcomplex, en we eindigen bij de nanobiologie. Op het grensvlak van natuurkunde, scheikunde en biologie gebeuren de knapste dingen in ons lijf en in de onderzoeksinstituten. Zorg dat je erbij bent in Lunten en laaf je aan meer dan 50 workshops en lezingen. Met 's ochtends biochemicus Wilhelm Huck over de wonderlijke wereld van de synthetische cel. 's Avonds laat microbioloog Jasper Buikx je op spectaculaire wijze ontdekken dat het machtigste leven op aarde bestaat uit microben.

Organisatie

1. Marinke van der Velde, docent lerarenopleiding Hogeschool Rotterdam.
2. Ingeborg van der Neut, docentenacademie Radboud Universiteit Nijmegen.
3. Anna Verdoes, lerarenopleiding Hogeschool Utrecht.
4. Michiel Dam, lerarenopleiding Universiteit van Amsterdam.
5. Tycho Malmberg, NIBI.
6. Deniz Haydar, lerarenopleiding Rijksuniversiteit Groningen.
7. Christine Knippels, Flsme Universiteit Utrecht.
8. Caspar Geraedts, lerarenopleiding Vrije Universiteit Amsterdam.
9. Marjoleine Vermeulen, ICLON Leiden.



Radboud Universiteit



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM



Universiteit Utrecht



VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM



Universiteit Leiden



rijksuniversiteit groningen

nibi
INSTITUUT VOOR
biologieHOGESCHOOL
ROTTERDAMHOGESCHOOL
UTRECHT

Inhoudsopgave

L1	De chemie van het leven – op weg naar een synthetische cel	4
L2	Het machtigste leven op aarde	4
VRIJDAG 11.30 - 12.45 UUR		
W3	Hulp op maat voor elke leerling	5
L4	Dna veranderen met revolutionaire precisie	5
W5	Procesdiagrammen leren lezen	5
W6	Fotosynthese en dissimilatie zichtbaar maken	5
W7	Synthetische biologie: vóór of tegen en waarom?	6
L8	Kunnen wij zelf een levende cel in elkaar zetten?	6
L9	Genetische informatie die niet op het dna ligt	6
W10	Maak je eigen kennisclip in 75 minuten	6
W11	Begrijp BINAS beter – laat figuren tot leven komen	7
W12	De biologie van het allerkleinste in <i>Nectar</i>	7
VRIJDAG 14.00 - 15.15 UUR		
W13	Eiwitsynthekenen met beeldsamenvattingen	8
W14	Mad cows going viral! Alles over prionen	8
W15	Antibiotica gezocht! Een praktische lessenserie	8
W16	Doe-het-zelf microscoop en preparaten maken	8
W17	Escape classroom, een bloedstollende workshop	9
W18	Maatschappelijke dilemma's over het allerkleinste	9
L19	Evolutie in actie bij micro-organismen	9
iL20	Modelleren met de bloedsuikerregulatie	9
iL21	Duurzame drinkwaterproductie van de toekomst	10
W22	Gamification van de biologielees	10
W23	Differentiëren met de nieuwe <i>Biologie voor jou!</i>	10
VRIJDAG 15.45 - 17.00 UUR		
W24	Moet je zien – praktische microscopie-opdracht	11
W25	Sla op je bord verlept door osmose?	11
iL26	Het hele kleine in de biologie is heel groot	11
L27	Maak kennis met extremofielen	11
W28	Iedereen een 8 voor de stikstofkringloop	12
W29	Van theorie tot model – inkijkje in de haarvaten	12
W30	Onderzoekend leren op verschillende wijzen	12
L31	Speuren naar genen: hoe vind je een gen?	12
W32	Moleculair mechanistisch redeneren	13
W33	Doe-het-zelf microscoop en preparaten maken	13
W34	Escape classroom, een bloedstollende workshop	13
ZATERDAG 09.00 - 10.15 UUR		
W35	Moleculaire celstofwisseling tijdens hardlopen	14
W36	Bewegen rond het cellulaire nano-niveau	14
iL37	Stuur je ruimteschip door het micro-universum!	14
iL38	Wow, dat zijn veel virussen!	14
L39	De Mikrokosmos van Antoni van Leeuwenhoek	15
iL40	Blauwblauwblauw een betere kijk op cyanobacteriën	15
W41	Cellulaire respiratie gevisualiseerd met Lego	15
W42	Biologie aan de kapstok: de grote lijn in alle details	15
W43	Heb je ooit wortelknolletjes gezien?	16
W44	Synthetische biologie: vóór of tegen en waarom?	16
ZATERDAG 10.45 - 12.00 UUR		
W45	Dissimilatie in context = dissimilatie in delen?	17
iL46	3D ontdekkingstocht in de wereld van eiwitten	17
L47	The gut microbiota-brain crosstalk	17
W48	Koolhydraten in (moeder)melk	17
W49	Lactose intolerantie: maak je eigen lactose-vrije melk	18
W50	Met Goose Chase naar buiten	18
L51	Let's dive in an ocean of microbes	18
W52	Makkelijke Microbiologie in de klas	18
W53	Begrijp BINAS beter - laat figuren tot leven komen	19
W54	In actie met actiepotentialen	19
W55	Doe mee met de educatieve spelletjesavond	19

Programma vrijdag

09.00 – 10.00	Ontvangst en start informatiemarkt
10.00 – 10.15	Welkom
10.15 – 11.05	Lezing - plenair
11.05 – 11.30	Pauze & Informatiemarkt
11.30 – 12.45	1 ^{ste} ronde Workshops & Lezingen
12.45 – 14.00	Lunch & Informatiemarkt
14.00 – 15.15	2 ^{de} ronde Workshops & Lezingen
15.15 – 15.45	Pauze & Informatiemarkt
15.45 – 17.00	3 ^{de} ronde Workshops & Lezingen
17.00 – 18.30	Informatiemarkt & bar geopend
18.30 – 20.30	Diner
20.30 – 21.30	Avondlezing - plenair
21.30 – 01.00	Bar geopend

Programma zaterdag

08.00 - 09.00	Ontbijt
09.00 - 10.15	4 ^{de} ronde Workshops & Lezingen
10.15 - 10.45	Pauze
10.45 - 12.00	5 ^{de} ronde Workshops & Lezingen
12.15 - 12.30	Afsluiting
12.30 - 13.30	Lunch & vertrek

Let op! Belangrijke informatie

De inschrijving start maandag 31 oktober om 16:00 uur alleen voor NIBI-leden
Vanaf woensdag 2 november om 16:00 uur is de inschrijving open voor iedereen

Routebeschrijving Congrescentrum 'De Werelt'

'De Werelt' is gelegen in een bosrijke omgeving en beschikt over een uitstekende accommodatie. Alle kamers zijn voorzien van douche, toilet en wastafel; linnengoed is inbegrepen.

Er zijn niet genoeg slaapplekken in De Werelt. Van daar dat er ook naastgelegen hotels geboekt worden. Wil je per se in De Werelt slapen, geef je dan zo snel mogelijk op.

Bereikbaarheid

Met de auto:

- Vanaf de A1 (Amsterdam–Apeldoorn/ Apeldoorn–Amsterdam)
 - afslag Barneveld/Ede (A30), richting Ede
 - afslag Lunteren (lees verder bij 'In Lunteren')
- Vanaf de A12 (Utrecht– Arnhem/Arnhem– Utrecht)
 - afslag Ede-Noord/Barneveld (A30)
 - afslag Lunteren (lees verder bij 'In Lunteren')
- Vanaf de A15 (Rotterdam–Nijmegen/ Nijmegen–Rotterdam)
 - afslag Kesteren (N233); richting Rhenen/ Veenendaal
- bij volgende rotonde richting Veenendaal
- bij volgende rotonde Veenendaal–West aanhouden (tweede afslag)
- volg N224 tot aan A30
- neem de A30 richting Lunteren
- afslag Lunteren (lees verder bij 'In Lunteren')

In Lunteren

- Volg 'Alle Richtingen' Rondweg Westzoom, dus niet door het centrum. Aansluitend de ANWB-borden 'De Werelt' volgen.



De Europazaal waar 650 bezoekers in passen.

Openbaar vervoer:

Per trein is Lunteren bereikbaar vanuit Amersfoort en Ede-Wageningen.

De wandeling vanaf NS-station Lunteren naar Congrescentrum De Werelt duurt ongeveer 15 minuten. Er is een pendeldienst van en naar de Werelt op vrijdag, tussen 8.45-10:00 uur vertrekken er busjes vanaf het station.

Nectar

 Noordhoff Uitgevers



Nieuw! Nectar 5e editie onderbouw

- ✓ Motiverend door rijk, functioneel en biologisch beeld
- ✓ Overzichtelijk door glasheldere structuur en vormgeving
- ✓ Doelgericht door differentiatie
- ✓ Brengt samenhang tussen biologische onderwerpen
- ✓ Nieuwe toetsomgeving
- ✓ Nieuw: full colour-werkboeken
- ✓ Nieuw: ook verkrijgbaar in de delen vmbo-t/havo én Engelstalige havo/vwo

Benieuwd? Vraag een beoordelingsexemplaar aan in onze stand!

nectar.noordhoff.nl

Innoveren in leren

De chemie van het leven – op weg naar een synthetische cel

Wilhelm Huck – hoogleraar fysisch organische chemie aan de Radboud Universiteit Nijmegen

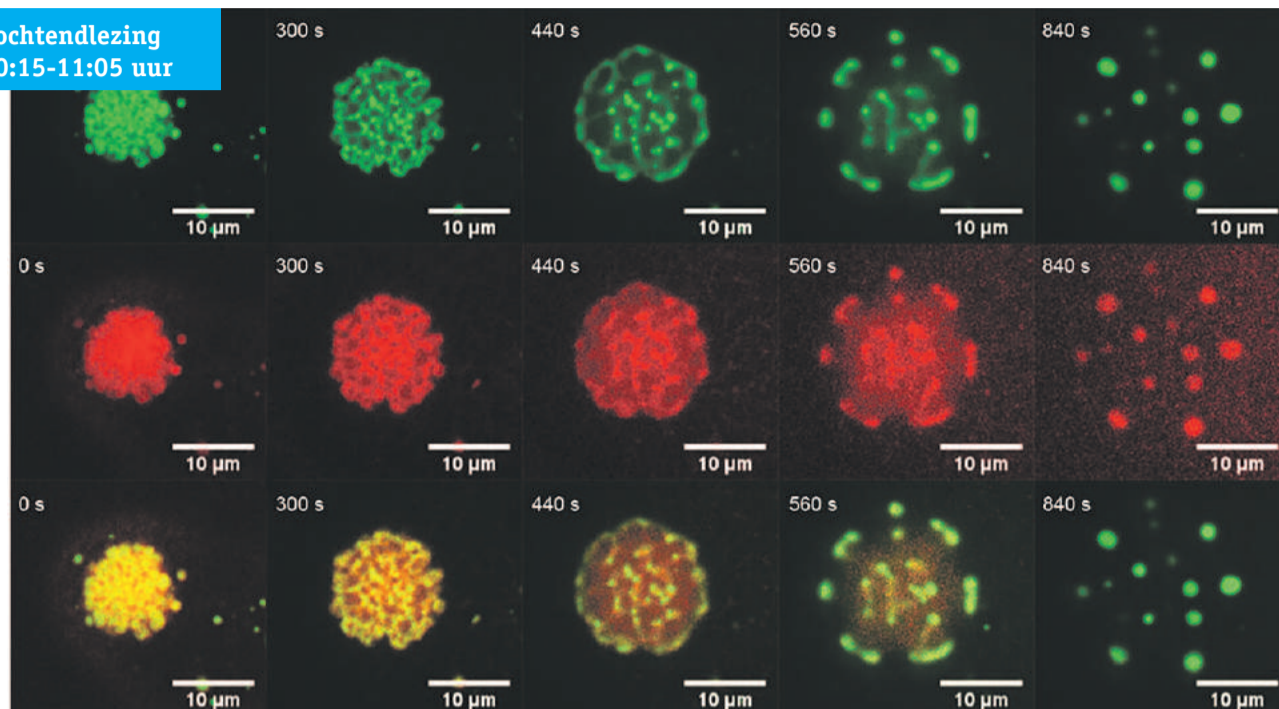


De kersverse Spinozapremiëwinnaar Wilhelm T. S. Huck is hoogleraar fysisch organische chemie aan de Radboud Universiteit

waar hij zich richt op het begrijpen van levende systemen. Huck studeerde scheikunde in Leiden, promoveerde bij David Reinhoudt in Twente en deed een postdoc in Harvard, waarna hij aan het werk ging in Cambridge om daar in 2007 hoogleraar te worden. Sinds 2010 is hij terug in Nederland en werkt hij bij het Institute for Molecules and Materials.

L1

Plenaire ochtendlezing
vrijdag 10:15-11:05 uur



Het leven is overal om ons heen, groot en klein. Een reusachtige oude eik in het park. De levende cellen in onze huid. Maar begrijpen we precies wat leven is? Alle leven bestaat uit zakjes moleculen – oftewel cellen. We begrijpen veel over de verschillende onderdelen van cellen die zijn opgebouwd uit complexe moleculen. Maar we snappen helemaal niet hoe al die moleculen samen het leven maken. Het leven wordt bestuurd door complexe chemische netwerken die allemaal op elkaar gepropt in een klein volume de juiste moleculen op de juiste plek en tijd maken. Verder valt op dat cel-

len compleet anders georganiseerd zijn dan een chemische fabriek. Het is er vol, er wordt niet geroerd, alles werkt in zout water. En er zijn elke 50 nanometer oppervlakten aanwezig van (interne) membranen.

En toch is het mijns inziens juist deze fysieke omgeving binnen de cel die leven mogelijk maakt. Het is dus belangrijk dat chemici en biologen samen kijken naar de cel om te proberen te achterhalen hoe leven nou echt werkt. Deze samenwerking kan aan twee kanten beginnen: we kunnen aan de ene kant proberen om levende cellen te minimaliseren,

zodat we steeds beter leren wat bijvoorbeeld een minimaal genoom is dat een cel in leven zou kunnen houden.

Aan de andere kant kunnen we proberen om individuele componenten van de cel synthetisch na te bouwen en deze vervolgens in een cel te implanteren. Met als uiteindelijke doel een synthetische cel te bouwen die werkt als een gewone cel en zich kan delen. In deze lezing geef ik een overzicht van de huidige inzichten en wetenschappelijke kunststukjes waarmee wij proberen een synthetische cel te maken.

Het machtigste leven op aarde

L2

Plenaire avondlezing
vrijdag 20:30-21:30 uur

Jasper Buix – microbioloog bij ARTIS-Micropia



Jasper Buix (1988) studeerde af als bioloog aan de Universiteit Leiden en is werkzaam bij ARTIS. Vanaf de opening van ARTIS-Micropia

in oktober 2014 is Buix als microbioloog verbonden en is daar verantwoordelijk voor de wetenschappelijke inhoud en educatie van het museum.

Je ziet ze niet, maar ze zijn er wel. Ze zitten op je, ze zitten in je, en jij alleen hebt er al meer dan honderdduizend miljard. Ze zijn er als je eet, als je ademt en als je zoent. Ze zitten overal, op je handen en in je buik. En ze bemoeien zich met alles. Zij bepalen hoe onze wereld eruitziet: wat je ruikt en wat je proeft; of je ziek wordt, of juist beter. Ze kunnen ons redden of vernietigen. Microben, de kleinste en machtigste organismen op onze planeet. We weten nog maar weinig van ze af, maar kunnen veel van ze leren. Over onze gezondheid, alternatieve energiebronnen en wie weet wat nog meer. Als je de wereld van héél dichtbij bekijkt, gaat er een nieuwe voor je open. Mooier en bijzonderder dan je je ooit hebt kunnen voorstellen.

Jasper Buix neemt je mee in de wereld van het allerkleinste. En laat hierbij zien welke talenten microben bezitten en hoe ze ons leven beïnvloeden. Neem het beertieltje bijvoorbeeld. Ze overleven temperaturen van $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, röntgenstraling dat duizend keer zo sterk is als de dosis die dodelijk is voor een mens, en zelfs het vacuüm van de ruimte.

Ook op en in ons lichaam spelen microben een belangrijke rol. Weet je hoeveel microben je uitwisselt tijdens een tongzoen? In je mond is het een drukte van belang. Er leven alleen al 10 miljard bacteriën, verdeeld over zo'n 700 soorten. De exacte samenstelling van het leven in je mond is voor iedereen uniek, net als een vingerafdruk. Maar als je regelmatig met dezelfde persoon tongzoent, gaat de



verzameling bacteriën in jullie speeksel wel meer op elkaar lijken.

Tijdens deze avondlezing ontdek je van alles over jezelf en de wereld om je heen. Bovendien doe je

ook ideeën op over hoe je dit alles zichtbaar kan maken in de klas.

Hulp op maat voor elke leerling

Janneke van de Pol – universitair docent, Universiteit Utrecht

Doelgroep:

Docenten (vmbo/havo/vwo) die geïnteresseerd zijn in het aanpassen van hun hulp aan het niveau van de leerling

Werkwijze:

Workshop waarbij je, na een korte introductie in het onderwerp, in kleine groepjes zelf aan de slag gaat

Materiaal:

Powerpoint en een handout met praktische tips voor het toepassen van scaffolding



W3

Elke leerling is anders, en elke leerling heeft dus andere behoeftes om succesvol te kunnen zijn in het onderwijs en in het latere leven. Om het potentieel van *elke* leerling optimaal te kunnen benutten, roepen de Nederlandse overheid en de Inspectie van het Onderwijs op tot meer adaptieve hulp in de klas. Adaptieve hulp is hulp die aansluit op het niveau van de leerling.

Een uitgelezen moment om zulke adaptieve hulp te geven is tijdens interactie met één of een klein groepje leerlingen. Bijvoorbeeld wanneer leerlingen zelfstandig aan het werk zijn en jij als docent rond loopt. Een veelgebruikte manier om adaptieve hulp te bieden in interactie met leerlingen is 'scaffolding'. Scaffolding betekent letterlijk 'steiger' of 'ondersteuning' en staat voor tijdelijke hulp die aangepast is aan leerlingen. Net als een steiger, wordt scaffoldinghulp weer weggenomen wanneer deze niet meer nodig is.

Aan de hand van voorbeelden, een stappenplan en een overzicht van scaffoldingstrategieën worden in deze workshop concrete handvatten geboden voor de implementatie van scaffolding in de klas. In groepjes ga je zelf aan de slag met het herkennen en kritisch evalueren van scaffolding in voorbeeld-interacties.

Dna veranderen met revolutionaire precisie

Sylvia de Pater – moleculair plantenbioloog, Universiteit Leiden

Doelgroep:

docenten biologie bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

lezing

Materiaal:

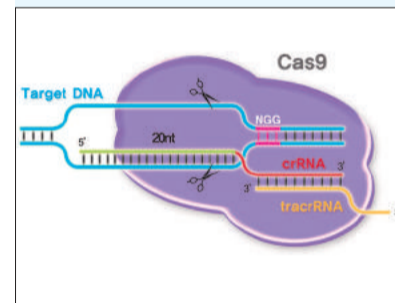
powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl

L4

Malariamuggen bestrijden, planten tolerant maken voor droogte, ziekteverwekkende afwijkingen in genen corrigeren: dit zijn slechts enkele voorbeelden van de onbegrensde mogelijkheden van de CRISPR/Cas technologie. Met dit moleculaire schaarje kan je met zeer grote precisie veranderingen aanbrengen in dna.

De oorsprong van deze technologie ligt bij bacteriën en archaea, die het gebruiken om zich te weren tegen vreemd dna, bijvoorbeeld van een bacteriofaag die in hun cel is binnengekomen. Het is een soort immuunsysteem in een cel: het binnengedrongen dna wordt herkend en door een CRISPR/Cas eiwit/RNA complex in stukken geknipt, zodat het geen gevaar meer vormt voor de bacteriecel. Onderzoekers hebben dit CRISPR/Cas nuclease aangepast om te gebruiken in andere organismen, zoals planten en dieren. Vergelijkbare methoden bestonden al, maar deze waren duur, omslachtig en het slagingspercentage was laag. De kracht van het CRISPR/Cas gereedschap is dat het zeer eenvoudig en relatief goedkoop is, en daarom voor elke wetenschapper toegankelijk. Het CRISPR/Cas complex bestaat uit een nuclease eiwit en een RNA molecuul dat een specifieke plek in de dna herkent en daaraan bindt, waarna er door het eiwit een breuk in beide strengen van het dna wordt gemaakt. De mutagene werking berust op het feit dat er tijdens reparatie fouten worden gemaakt.

In deze lezing maak je kennis met de mogelijkheden die de CRISPR/Cas technologie biedt om dna of zelfs eiwitten te veranderen.



Procesdiagrammen leren lezen

Marco Kragten – docent Hogeschool van Amsterdam

Doelgroep:

docenten bovenbouw havo en vwo

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

een computerles (de geteste interventie uit het onderzoek) en werkbladen

W5

Procesdiagrammen vormen een belangrijk type diagram in de biologie. Ze beschrijven complexe processen als eiwitsynthese of de stikstofkringloop in één plaatje. Biologiemethodes en BINAS staan vol met dergelijke diagrammen, en het interpreteren ervan is een belangrijke vaardigheid voor leerlingen.

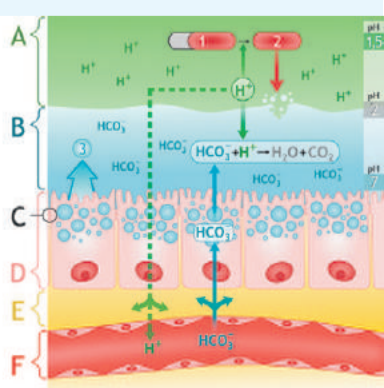
Als biologieleraar merkte ik dat veel leerlingen het lastig vinden procesdiagrammen echt goed te lezen. Met een promotiebeurs voor leraren besloot ik dat verder uit te pluizen. Mijn onderzoek richtte zich op de volgende vragen:

Welke leeractiviteiten ontplooiën leerlingen tijdens het bestuderen van een diagram?

Wat is de relatie tussen deze leeractiviteiten en de begripsvorming van het afgebeelde proces?

Hoe kunnen we leerlingen leren om diagrammen beter te bestuderen?

In het eerste deel van deze workshop bespreken we twee onderzoeken die deze vragen adresseren. In het tweede deel ga je zelf aan de slag met materiaal dat is ontwikkeld om leerlingen een strategie aan te leren om procesdiagrammen beter te lezen en te begrijpen. Het materiaal kan worden meegevoerd en is direct inzetbaar in de lessen.



Fotosynthese en dissimilatie zichtbaar maken

Caspar Geraedts – lerarenopleider, Vrije Universiteit Amsterdam
Ingeborg van der Neut – lerarenopleider en docent Ludgercollege

Doelgroep:

docenten biologie (met name bovenbouw) die hun repertoire aan activerende werkvormen rondom dit thema willen uitbreiden

Werkvorm:

workshop; verschillende activerende opdrachten uitproberen; ervaringen uitwisselen over hoe deze opdrachten het meest effectief zijn in te zetten

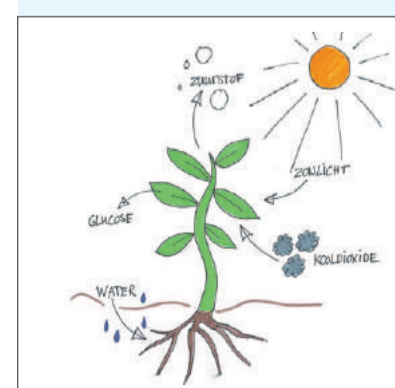
Materiaal:

kant- en klaar lesmateriaal

W6

Fotosynthese en dissimilatie zijn bijzonder complexe processen. De procesdiagrammen in het lesboek en in BINAS geven leerlingen wel enig houvast, maar zorgen ook vaak voor verwarring door een overdaad aan informatie en combinatie van verschillende vormen van verbeelden in één diagram (structuurformules, pijlen, tekeningetjes). Maar het kan anders. Net als de afgelopen twee NIBI-conferenties gaan we aan de slag met voorbeelden van zogenoemde *uitbeeldpractica*: werkvormen waarbij leerlingen met tastbaar materiaal zelf biologische structuren en processen uitbeelden. Wij zijn er van overtuigd dat dergelijke werkvormen tot krachtige leerervaringen kunnen leiden. Leerlingen kunnen het 'practicum' namelijk alleen doen als ze de onderliggende concepten goed beheersen. Regelmatig komen leerlingen er tijdens het doen achter dat ze nog niet precies begrepen hadden hoe nou echt werkt. En voor docenten zijn dit soort werkvormen waardevol omdat ze het leren van de leerling en eventuele misconcepten goed zichtbaar maken.

Tipje van de sluier: we gaan – misschien voor de hand liggend – aan de slag met legoblokjes om het opbouwen en afbreken van koolstofverbindingen te verbeelden, we combineren dat met een knikkerbaan om de weg van de (al dan niet geëxciteerde) elektronen aan te geven. Voor een meer gedetailleerd model bladeren we door koolstofboekjes en schuiven we met NAD+/NADH-kaartjes om te laten zien wanneer de cel zijn toevlucht moet nemen tot melkzuurgisting. We gebruiken zoveel mogelijk huis-, tuin-, en keukenmateriaal zodat je de practica direct zelf kan toepassen in de klas.



Synthetische biologie: vóór of tegen en waarom?

Eva Supit – masterstudent Biomedische Wetenschappen Michiel van Harskamp en Christine Knippels – biologiedidactici, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Doelgroep:

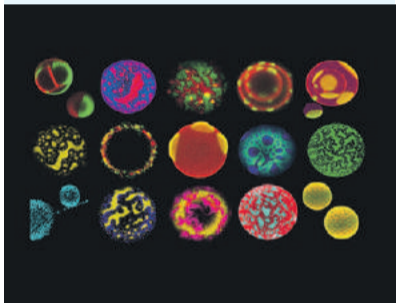
docenten geïnteresseerd in meningsvorming en synthetische biologie (lesmateriaal op bovenbouwniveau)

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

lesmaterialen worden uitgedeeld en zijn vrij beschikbaar via www.fi.uu.nl/synenergene/



W7

Synthetische biologie is een snel opkomende tak binnen de biotechnologie waarbij biologie en engineering worden gekoppeld. De mens krijgt meer dan voorheen controle over de bouwstenen van het leven. Genen kunnen volledig onafhankelijk van bestaand genetisch materiaal met de computer worden geschreven en nieuwe basen kunnen worden geïntroduceerd in bestaande systemen. Weg met A, T, C en G!

Synthetische biologie draagt bij aan het oplossen van problemen m.b.t. gezondheid, voedsel en energie. Echter met de opkomst van deze techniek komen ethische vraagstukken en potentiële risico's op. Hoe ver mogen wij gaan met het creëren van nieuw leven? Brengt deze ontwikkeling geen gevaren als bioterrorisme met zich mee?

Tijdens deze workshop gaan we aan de slag met elementen uit een nieuwe lesmodule waarbij meningsvorming over synthetische biologie centraal staat. Meningsvorming in het biologieonderwijs is belangrijk. Daarnaast is het onderdeel van het examenprogramma, waarin expliciet aandacht wordt besteed aan het waarderen van- en oordelen over nieuwe technische toepassingen. Hoe kun je dit en het houden van een dialoog implementeren in je lessen? Wat zijn valkuilen, en wat moet je juist wel doen? Wij zullen je hiervoor handvatten bieden en bruikbaar lesmateriaal meegeven.

De lesmodule maakt gebruik van applicaties uit de *iGem challenge*. Leerlingen zoeken en beoordelen informatie, waarbij ze vakinhoudelijke kennis opdoen en zich bewust worden van hun gevoel en normen en waarden.

Kunnen wij zelf een levende cel in elkaar zetten?

Bert Poolman – hoogleraar biochemie, Rijksuniversiteit Groningen

Doelgroep:

docenten biologie in bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

lezing

Materiaal:

-

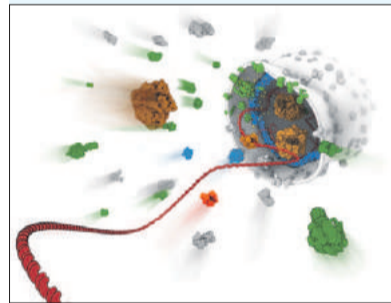
L8

Voor een bacterie als *Escherichia coli* is de samenstelling van de cel grotendeels in kaart gebracht.

Het aantal componenten is te vergelijken met de 6 miljoen onderdelen waaruit een Boeing 747 is opgebouwd. Het ontbreekt ons echter aan een blauwdruk om een cel vanuit de afzonderlijke biomoleculen op te bouwen. In feite ontbreekt het ons aan voldoende kennis van en inzicht in hoe *leven* werkelijk functioneert. De bundeling van krachten van biologen, chemici, informatici en fysici, levert nieuwe mogelijkheden waarmee het bouwen van een kunstmatige cel binnen bereik komt.

Levende cellen worden gekenmerkt door complexe, dynamische reactienetwerken van enzymen en nucleïnezuuren, die onder andere synthese van eiwitten en groei en deling van de cel mogelijk maken. De levende cel functioneert doordat continue energie wordt overgedragen via biochemische processen. Hierdoor kunnen reacties in kleine stappen plaatsvinden, terwijl de hoofdreactie zich buiten een evenwicht bevindt en niet zou plaatsvinden.

In deze lezing gaan we in op de enorme wetenschappelijke uitdaging van het ontwerpen en 'bottom up' bouwen van nieuwe op cel-lijkende systemen en de vele toepassingsmogelijkheden die het biedt. De kunstmatige cel spreekt tot de verbeelding, vraagt om creativiteit en biedt mogelijkheden voor onderwijs over de grenzen van disciplines heen.



Genetische informatie die niet op het dna ligt

Prof. Dr. J. Memelink – hoogleraar plantencelfysiologie aan de Universiteit Leiden

Doelgroep:

docenten bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

lezing

Materiaal:

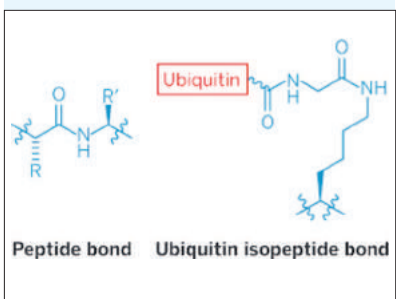
powerpoint komt beschikbaar

L9

Al jouw eigenschappen liggen gecodeerd op je dna. Toch? Maar bijvoorbeeld je levercellen en je spiercellen bezitten precies hetzelfde dna, maar het zijn toch volkomen verschillende cellen. De eigenschappen van beide celtypen zijn gecodeerd in je dna, maar welke eigenschappen in een bepaald celtype tot expressie komen is het gevolg van informatie die grotendeels niet in het dna is vastgelegd: de epi-genetische informatie.

dna functioneert in een eukaryote cel in de vorm van chromatine, een complex van eiwitten en dna. Belangrijke eiwitten in het chromatine zijn de histonen. De aanwezigheid van histonen en andere eiwitten in en op het chromatine en vooral op welke manier deze eiwitten weer gemodificeerd zijn door onder andere methylatie, acetylatie, ubiquitinatie en fosforylatie bepaalt of het dna tot expressie komt. Deze eiwitmodificaties en de eiwitcomplexen zijn dynamisch. Ze ontstaan niet alleen tijdens de ontwikkeling van een cel c.q. organisme en zijn interactief met de omgeving, maar kunnen ook op nakomelingen overgedragen worden. Bij een lichaamscel is dat zelfs standaard en leidt het tot een weefsel of orgaan. Maar ook bij geslachtelijke voortplanting kan epi-genetische informatie in de nakomelingen terecht komen.

Deze lezing geeft voorbeelden van enkele epi-genetische informatievormen en hoe deze door een cel kunnen worden geïnterpreteerd.



Maak je eigen kennisclip in 75 minuten

Henk Frencken – onderwijskundig adviseur verbonden aan het ICLON Leiden

Doelgroep:

Biologiedocenten

Werkvorm:

Workshop

Materiaal:

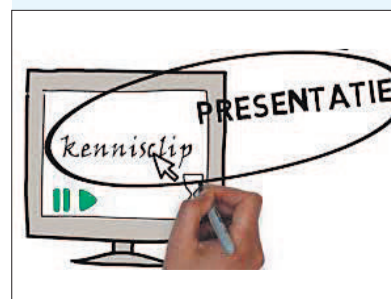
bring your own device... Tablet of mobiele telefoon, liefst met I-movie app of We-video app

W10

Kennisclips zijn korte video's over educatieve onderwerpen. Er zijn er letterlijk honderdduizenden op het internet te vinden. Maar toch kan het nuttig én leuk zijn om zelf een clip te maken, of je leerlingen dat te laten doen. Het doel van deze workshop is oefenen met het maken van korte en krachtige instructieve videoclips.

Een goede clip is kort, heeft een duidelijke inhoud, een slimme presentatieopbouw en is technisch goed opgenomen. De techniek om goede opnames te maken was tot voor kort een struikelblok, maar nu niet meer. Met uitsluitend een iPhone of iPad en een YouTube-account kun je video's van uitstekende kwaliteit maken en publiceren. Dat gaan we oefenen door in 75 minuten zelf een clip te bedenken en te maken. Je gebruikt daarvoor een iPhone of iPad en de app iMovie, die je kunt downloaden uit de Apple Store.

De workshop begint met een korte demonstratie hoe je met iMovie een kennisclip kunt opnemen en redigeren, inclusief tekst, gesproken woord, muziek, etc. Dan gaan we binnen drie kwartier in groepjes videoclips maken van hoogstens 3 minuten. De laatste twintig minuten van de workshop bekijken en bespreken we een paar van de gemaakte clips. Breng je iPhone of iPad met iMovie, of een collega met al die spullen mee naar de workshop. Bedenk vast een idee voor de inhoud van je clip, we gaan het met elkaar zichtbaar maken!



Begrijp BINAS beter - laat figuren tot leven komen

Martine Kalisvaart en Marie-Louise Goudeau – docenten in opleiding en trainees Eerst De Klas

Doelgroep:

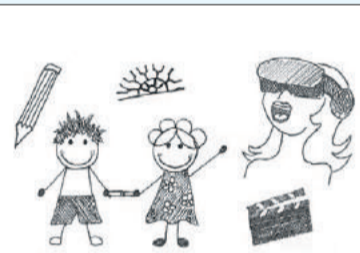
docenten die werken in de bovenbouw havo-vwo en inspiratie op willen doen voor werkvormen rondom Binas en het begrijpen van figuren an sich

Werkvorm:

workshop waarbij deelnemers zelf verschillende actieve werkvormen kunnen uitproberen

Materiaal:

benodigheden voor het uitvoeren van de werkvormen zijn beschikbaar. Kopieën van de opdrachten kunnen worden meegenomen



W11

“Ok jongens en meisjes, kijk dan nu in tabel 77 van BINAS. Hierin staat alles over de werking van virussen in het lichaam, zoals ik net heb uitgelegd, zie je? Huiswerk voor morgen: beantwoord met behulp van je aantekeningen en BINAS de vragen uit je boek.” Het lijkt een simpele opdracht: de stof is uitgelegd en de leerlingen mogen zelfs BINAS erbij houden. En BINAS, daar staat toch eigenlijk alles al in voorgekauwd?

Het lezen van tabellen en figuren is echter niet zo vanzelfsprekend als het lijkt. Het is soms niet eens duidelijk waar je moet beginnen met het lezen van een figuur. Ook leiden simple versies van de werkelijkheid niet altijd naar het juiste beeld van moeilijke processen op het kleinste niveau. Is een chromosoom altijd een dik gekruist staafje, ziet een cel er op elk moment er hetzelfde uit? En hoe werken enzymen nu echt?

In deze workshop ga je zelf aan de slag met verschillende werkvormen die al in de klas zijn getest. Na een gezamenlijke reis door het verteringsstelsel, kun je daarna, in kleine groepjes, verschillende werkvormen uitproberen. Allemaal verwijzen ze naar een tabel in BINAS. Om de tabellen beter te begrijpen en de processen erachter te doorgronden wordt gebruik gemaakt van virtual en augmented reality, KNEX en ouderwets papier. Duik met ons mee in de wondere wereld van figuren over minuscule processen en begrijp BINAS beter.

De biologie van het allerkleinste in *Nectar*

**Lotte Oostebrink – projectleider Nectar Noordhoff Uitgevers
Petra van der Zanden – uitgever Nectar Noordhoff Uitgevers**

Doelgroep:

docenten onderbouw

Werkvorm:

inleiding, Start activiteit 'Get the picture' spelen, nabespreking en korte presentatie nieuwe *Nectar* 5e editie onderbouw

Materiaal:

lesmateriaal online en in leerboeken

W12

Biologie ontdekken van klein naar groot? Dat kan in de nieuwe 5e editie van *Nectar* onderbouw. De eerste les, getiteld 'Get the picture', is meteen een sprankelende start! Beleef het mee!

De Start is één van de motiverende onderdelen van *Nectar*. Na het spelen van de Start bespreken we graag de andere elementen in deze nieuwe 5e editie onderbouw:

- Differentiatie vanaf les één in drie leerroutes;
- Het uitgebreide arrangement met aparte th-delen, *Nectar* in het Engels en fullcolour werkboeken;
- De mogelijkheid met papieren boeken, volledig digitaal of met een combinatie van beide te werken;
- Rijk, functioneel, biologisch beeld en gevarieerde practica;
- Expliciete samenhang, in een gelijknamig onderdeel, tussen de biologische begrippen waardoor leerlingen de stof beter begrijpen;
- Doelgericht door gepersonaliseerd leren en RTTI toetsen;
- Overzichtelijk door structuur en vormgeving.

Na afloop van deze workshop weet u uit welke elementen *Nectar* 5e editie onderbouw bestaat en kunt u beoordelingsexemplaren meenemen voor verdere oriëntatie.



Fan van Bioplek?

Help dan mee Bioplek gratis online te houden! Word

VRIEND VAN

bioplek

Bioplek is door twee docenten in hun vrije tijd gebouwd. De site wordt nog steeds op vrijwillige basis beheerd.

Bioplek verzamelt geen persoonsgegevens en geeft geen informatie aan andere partijen.

Bioplek ontvangt geen subsidie en is (nagenoeg) advertentievrij.

Het voortbestaan en de vrije toegankelijkheid van Bioplek is afhankelijk van 'Vrienden van Bioplek'.



www.bioplek.org

Bioplek

Bioplek bestaat sinds eind 1998 en is opgericht door Gerard Scholte en Ineke Marree. Zij werkten toen als biologieleraar aan het Cambium College te Zaltbommel. De site was aanvankelijk bedoeld voor hun eigen leerlingen maar werd al snel in het land populair. Gerard was de grote initiator en drijvende kracht. Van zijn hand zijn de animaties, foto's en tekeningen. In januari 2014 is Gerard overleden. Maar Bioplek blijft bestaan.

Kosten

Bioplek is altijd gemaakt in de vrije tijd en op eigen kosten. Bioplek kent zeer veel bezoekers en groeiend dataverkeer. Dat is niet gratis. Bovendien moet er, om de site bij de tijd te houden, zo nu en dan aan gesleuteld worden. Ook daarvoor is wat geld nodig.

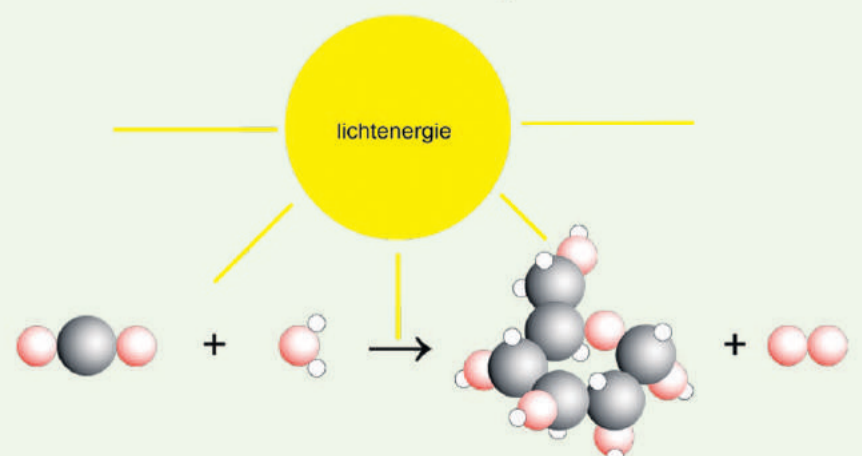
Vrienden

In 2003 bood de SG Twickel spontaan een bijdrage aan. Sindsdien zijn meer scholen voor €50,- per jaar 'Vriend van Bioplek' geworden. Het voortbestaan en de vrije toegankelijkheid van Bioplek is afhankelijk van zulke vrienden.

Als 1 op de 3000 bezoekers van Bioplek vriend zou worden, zouden we ruim uit de kosten zijn.

Gebruikt u Bioplek? Gebruiken uw leerlingen Bioplek? Daar zijn we trots op. Help mee Bioplek gratis, open toegankelijk online te houden en word

Vriend van Bioplek!



Eiwitsynthesekenen met beeldsamenvattingen

Joanne Duijvestijn – docent biologie en teamleider Bataafs Lyceum, Hengelo
Jentina Ardesch – docent biologie en teamleider Bataafs Lyceum, Hengelo

Doelgroep:

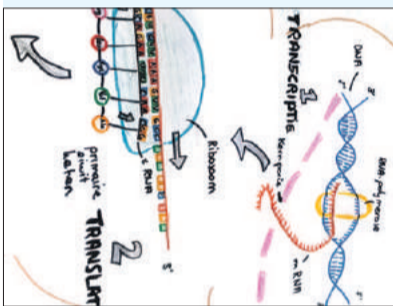
docenten biologie bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

alles wat nodig is om het volgende week in de klas te kunnen uitvoeren wordt uitgedeeld



W13

In onze lessen zien we dat leerlingen bij de uitleg over al die niet zichtbare, kleine cel onderdelen zoals dna, rna en eiwitten braaf knikken dat ze de plaatjes begrepen hebben, maar vaak toch geen goed beeld hebben waar bijvoorbeeld de transcriptie plaatsvindt of hoe de translatie verloopt. Niet iedereen blijkt goed in het begrijpen van/kritisch kijken naar de afbeeldingen die in de boeken staan. Bovendien is het als docent lastig om te doorgronden of alle leerlingen in een klas de stof begrepen hebben.

Bij onze collega van scheikunde hebben we gezien dat door het maken van een beeldsamenvatting (zoals het woord al doet vermoeden een samenvatting in beelden) goed zichtbaar wordt of een leerling de stof begrepen heeft. We hebben daarom voor onze leerlingen een opdracht gemaakt waarbij de leerlingen zelf in beelden weergeven hoe de DNA replicatie, de transcriptie en de translatie verlopen. Wij hebben ervaren dat de leerlingen hierdoor dat de leerlingen supergeconcentreerd aan het werk zijn en kritischer leren kijken naar alle modellen en animaties die getoond worden (die allemaal concessies moeten doen aan de werkelijkheid), dat conceptfouten voor de docent goed te herkennen zijn, dat de resultaten op dit onderdeel bij het eindexamen goed zijn, en dat allemaal terwijl het relatief weinig tijd (3 lessen) kost.

In deze workshop laten we de deelnemers zelf ervaren hoe je een beeldsamenvatting maakt, laten we enkele beeldsamenvattingen van onze leerlingen zien en bespreken we hoe je deze opdracht kunt beoordelen.

Mad cows going viral! Alles over prionen

John Huizinga – lerarenopleider, Hogeschool Utrecht
Bas Overwater – docent biologie, Damstede lyceum

Doelgroep:

docenten havo/ vwo bovenbouw

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

materiaal voor in de eigen les

W14

Op welke wijze veroveren koeien de wereld? Of beter, op welke wijze veroveren prionen de wereld? Wat zijn prionen? Op welke wijze kunnen wij onzichtbare abstracties tot levensechte voorstellingen maken? Hoewel de statische illustraties in het biologieonderwijs verhelderend kunnen zijn, missen zij echter de dynamiek van de werkelijkheid. Dit kan eenvoudig leiden tot misconcepties en daagt leerlingen niet uit om actief te onderzoeken en te leren.

In deze actieve en spannende workshop geven wij middels visible learning het eigenaarschap terug aan de leerling en filmen wij – middels stop-motion – de werking van prionen. Na een stevige wetenschappelijke lezing over de werking van prionen gaan wij aan de slag. Wij laten zien op welke wijze, je goedkoop en met een smartphone, leerlingen binnen 45 minuten een strak geregisseerde fantastische film kunt laten maken die zij via een youtube-kanaal kunnen uploaden en viral laten gaan. Uiteindelijk ga je naar huis met een flinke kennis over prionen en krijg je hands-on materiaal wat op alle niveaus gelijk toegepast kan worden in de klas.



Antibiotica gezocht! Een praktische lessenserie

Simanca Deurloo – docent biologie op het Rijnlandslyceum Sassenheim

Doelgroep:

bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

lessenserie 'Antibiotica gezocht' is beschikbaar

W15

Het thema microbiologie is binnen het huidige examenprogramma van havo en vwo onderbelicht. Met name de praktische kant hiervan krijgt binnen het onderwijs niet de aandacht die het verdient. De lessenserie 'Antibiotica gezocht', ontwikkeld door 'de Praktijk', maakt dit ondergewaardeerde onderwerp aantrekkelijk voor leerlingen door de praktische insteek die het biedt. Daarnaast is het materiaal gebaseerd op twee speerpunten die momenteel centraal staan binnen de onderwijsontwikkelingen, namelijk onderzoekend leren en contextgericht onderwijs. In een zoektocht naar het vinden van nieuwe middelen om gevaarlijke bacteriën te bestrijden, roepen wetenschappers van de Universiteit Leiden hulp in van jonge onderzoekers in het voortgezet onderwijs.

In deze workshop gaan jullie deze wetenschappers helpen door op zoek te gaan naar bacteriën die antibiotica produceren. Het zoeken naar de antibiotica producerende bacteriën maakt deel uit van deze lessenserie, bestaande uit 4 lessen en is geschikt voor de bovenbouw havo en vwo. In deze workshop zullen we onze focussen op les 2, waarin de jonge onderzoekers de actinomyceten gaan determineren.

De lessenserie is uitgeprobeerd in drie 4-vwo klassen op het Rijnlands Lyceum Sassenheim. We zullen gedurende de workshop onze ervaringen delen met betrekking tot het gebruik van het materiaal in de klas. Hierbij zal aandacht worden besteed aan de Do's and Don'ts.

Het wordt aanbevolen om uw eigen laptop of tablet mee te nemen.



Doe-het-zelf microscoop en preparaten maken

Xiamyra Daal – concept developer BioLab Waag Society, Amsterdam

Doelgroep:

docenten onderbouw tot en met klas vier vmbo/havo/vwo, toa's en/of lesmateriaalontwikkelaars

Werkvorm:

zelf een microscoop bouwen, en preparaat maken met huishoudelijke middelen, demo van een DIY photospectrometer.

Materiaal:

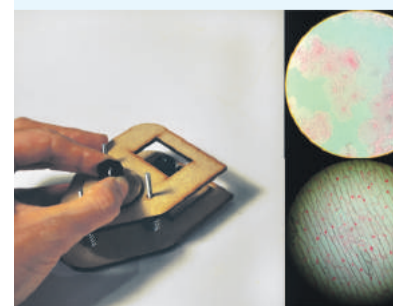
instructie voor het maken van de microscoop en het kleuren van de preparaten komt beschikbaar op www.nibi.nl en op <http://biohackacademy.github.io>

W16

Tijdens deze *maker education* workshop bouw je zelf een microscoop om op zoek te gaan naar de biologie die niet met het blote oog te zien is. Ook maak en kleur je zelf een preparaat van je eigen cellen. Na afloop bekijken we een demonstratie van een doe-het-zelf fotospectrometer en verkennen we de toepassingsmogelijkheden bij jou op school. Maker education gaat uit van 'leren door te maken'. Bij het bouwen worden een heel scala aan biologische, natuurkundige, technische, wiskundige concepten en begrippen inzichtelijk. Ook de BioHack Academy, ontwikkeld door Pieter van Boheemen van het WetLab van Waag Society, gaat uit van 'leren door te maken'.

De BioHack Academy is een programma waarin je leert hoe je zelf low-cost biologische lab-apparatuur kunt ontwerpen, vervaardigen en gebruiken. Dit is bij uitstek een vakoverstijgende workshop voor wie wil kennismaken met techniek, elektronica, programmeren, biologie, natuurkunde en scheikunde, op sommige scholen komt dit samen in het vak STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*). De workshop is toegankelijk voor iedereen; enthousiaste docenten, toa's en/of ontwikkelaars van lesmateriaal. Het materiaal in de workshop is aanpasbaar en hierdoor relevant voor onderbouw tot en met klas vier vmbo/havo/vwo.

Je gaat naar huis met een glaasje met gekleurde cellen van je eigen lichaam, instructies voor het bouwen van de microscoop en het maken van de preparaten en de ontwerpbestanden van de microscoop krijg je mee zodat jij of de leerlingen deze naar eigen wensen kunnen aanpassen.



Escape classroom, een bloedstollende workshop

Anne de Groot en Joris Koot –
biologie docenten Segbroek
College Den Haag

Doelgroep:

docenten biologie onder/bovenbouw die hun repertoire aan activerende werkvormen willen uitbreiden

Werkvorm:

workshop, little escape room uitproberen, met elkaar puzzels ontwikkelen

Materiaal:

minimaal drie ontwerpen van praktisch toepasbare puzzels voor in de klas.

W17

Hoe moet het zijn om als leerling te worden opgesloten in het lokaal van je doorgedraaide biologie docent. De enige manier om te ontsnappen is het inzetten van al je biologische kennis en vaardigheden. Je hebt één lesuur de tijd en de klokt tikt.

Het idee ontstond anderhalf jaar geleden door de opkomst van escape rooms in Nederland sindsdien zien groeien. Na een personeelsdag in een escape room besloten wij dit idee door te zetten. In een escape classroom wordt een groepje leerlingen opgesloten in een lokaal met om zich heen allerlei biologische attributen. Zij moeten aanwijzingen vinden, hun biologische kennis combineren, vaardigheden toepassen, de BINAS gebruiken (die ze eerst moeten vinden). Alles om uiteindelijk voor het einde van het lesuur naar buiten te kunnen komen. De escape classroom kan bijvoorbeeld worden ingezet als examentraining voor havo/vwo, een mooie kers op de taart. De losse onderdelen van de escape room zijn ook goed in de zetten als activerende werkvorm in verschillende lessen.

In de workshop ervaar je hoe uitdagend het kan zijn om opgesloten te worden. Wij leggen uit hoe je een escape room zou kunnen opzetten op school of de puzzels als losse elementen kunt gebruiken. Uiteindelijk ga je met een aantal praktisch toepasbare kleine en grote werkvormen naar huis. Deze workshop scoorde vorig jaar een 9,6.

00:30:43

Evolutie in actie bij micro-organismen

Arjan de Visser – hoogleraar
evolutionaire genetica,
Wageningen Universiteit

Doelgroep:

docenten biologie (en andere bètavakken) in de bovenbouw havo/vwo

Werkwijze:

lezing

Materiaal:

powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl

L19

Bij evolutie wordt doorgaans gedacht aan fossielen en dinosauriërs, die het beeld oproepen van trage veranderingen in een ver en stoffig verleden. Evolutie is echter dagelijkse realiteit, zoals nieuwe infectieziekten, kanker en het probleem van antibioticumresistentie laten zien. Maar snelle evolutie van micro-organismen is niet alleen een bedreiging: het biedt ook de mogelijkheid om "evolutie in actie" in het laboratorium te onderzoeken onder gecontroleerde omstandigheden. Hiermee krijgen we steeds beter zicht in de mechanismen die evolutie sturen. Dit biedt zelfs mogelijkheden toekomstige evolutie te voorspellen, zodat we waar nodig kunnen ingrijpen in evolutionaire processen die ongewenst zijn. In mijn lezing wil ik zowel de problemen als de mogelijkheden van evolutie in actie met micro-organismen aan bod laten komen en de rol van deze onderzoeksmethode in de evolutiebiologie schetsen. Rode draad zal zijn de vraag in welke mate het verloop van evolutie voorspelbaar is en wat dit bepaalt.



Maatschappelijke dilemma's over het allerkleinste

Christine Knippels & Roald
Verhoeff, Biologiedidactici,
Freudenthal Instituut,
Universiteit Utrecht

Doelgroep:

docenten onder en bovenbouw die actuele ontwikkelingen willen koppelen aan meningsvorming en vakinhoud

Werkvorm:

inleiding gevolgd door concrete dilemma's en werkvormen die in de klas zijn toe te passen

Materiaal:

lesmateriaal wordt uitgedeeld (en online beschikbaar), suggesties voor concrete werkvormen

W18

De levenswetenschappen ontwikkelen zich razendsnel en leveren in rap tempo nieuwe inzichten op micro- en nanoschaal. 'Onzichtbare' innovaties kunnen grote gevolgen hebben op macroschaal. Ze verhogen vaak onze welvaart, maar zorgen ook voor nieuwe persoonlijke en maatschappelijke dilemma's, waar we in ons dagelijks leven mee te maken krijgen. Mag iemand met een erfelijke hartafwijking nog aan topsport doen? Zou ik m'n DNA willen aanpassen om langer te kunnen leven? De nieuwe examenprogramma's besteden expliciet aandacht aan het waarderen van- en oordelen over nieuwe technische toepassingen. Leerlingen moeten daarbij leren om onderscheid te maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen. Maar hoe start je met leerlingen een betekenisvolle discussie over dergelijke maatschappelijke vraagstukken? En hoe zorg je dat je in deze discussies ook de vakinhoudelijke ontwikkeling voldoende in het oog houdt?

In deze workshop proberen we deze vragen te beantwoorden en verkennen we hoe we maatschappelijke vragen betekenisvol voor leerlingen kunnen integreren in het onderwijs. We introduceren een aantal concrete dilemma's met als doel om leerlingen te stimuleren om verschillende typen vragen te stellen. Na deze introductie, geven we een aantal handvatten om leerlingen voldoende inzicht te laten verkrijgen in een dilemma. Ook bespreken we verschillende werkvormen om leerlingen tot een geïnformeerd besluit te laten komen.



Modelleren met de bloedsuikerregulatie

Liesbeth de Lange- Universitair
hoofddocent, Universiteit Leiden

Doelgroep:

docenten biologie (en andere bètavakken) in de bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

interactieve lezing

Materiaal:

computer met "Berkeley Madonna" software gedownload (kosteloze probeerversie)

iL20

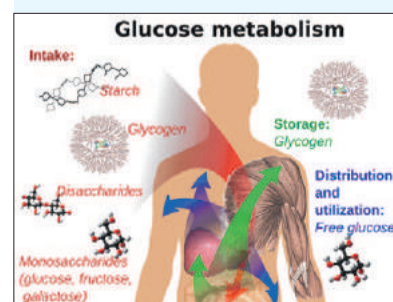
In de wetenschap is een wiskundig model een (vereenvoudigde) weergave van processen en hun onderlinge relatie. Daarmee is het een krachtig hulpmiddel om inzicht te krijgen in de werking van een systeem en om anderen iets uit te leggen.

Een model kan voor een bepaald doel ontwikkeld worden, en vervolgens worden getoetst aan werkelijke data. Verder kan met behulp van simulatie het gedrag van het systeem onder andere condities getoetst worden. Een simulatie is dan eigenlijk een gericht en gecontroleerd experiment.

In deze interactieve lezing wordt een inleiding gegeven over verschillende aspecten van modelleren en simulaties, geïllustreerd aan de hand van voorbeelden die aansluiten bij de biologie. Daarbij komen methodische aspecten van modelleren aan bod, zoals het verzamelen en specificeren van relevante informatie, het definiëren van de datastructuur met alle relevante processen en hun onderlinge relaties en regels (weergegeven in een diagram en wiskundige vergelijkingen), het opzetten van simulatie experimenten, en het valideren van de gemaakte modellen.

Verder wordt aan de hand van een eenvoudig model voor bloedsuikerregulatie hands-on inzicht gegeven in het gebruik van een model voor simulaties en de weergave in grafieken.

We proberen het modelleerprogramma Berkeley Madonna uit op laptops. De uitprobeerversie is kosteloos te downloaden via www.berkeleymadonna.com/download.html



Duurzame drinkwaterproductie van de toekomst

Bert van der Wal – Department of Agrotechnology and Food Science en Head of R&D Water Technology bij Evides waterzuivering

Doelgroep: docenten biologie
Werkvorm: interactieve lezing met demo van eenvoudige experimenten die leerlingen zelf kunnen uitvoeren
Materiaal: powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



iL21 Alles wat leeft op aarde is van water afhankelijk, zonder water is leven niet mogelijk. Bijna alle grote beschavingen zijn rondom water ontstaan, waarbij het water niet alleen noodzakelijk was voor consumptie, maar ook voor de ontwikkeling van de landbouw en voor het ontstaan van handel en transport.

De mensheid staat voor de uitdaging om de watervoorziening voor een groeiende wereldbevolking veilig te stellen. Veel watervoorraden zijn door overexploitatie en slecht beleid uitgeput. Er zit niets anders op dan alternatieve waterbronnen aan te boren, zoals brak grondwater, zout zeewater, of vervuild industrieel en huishoudelijk afvalwater. Waterhergebruik zal de norm in plaats van de uitzondering worden. Daarbij zal er steeds meer behoefte zijn aan geavanceerde, innovatieve zuiveringstechnologieën.

In deze interactieve lezing zal dieper ingegaan worden op de productie van veilig en gezond drinkwater nu en in de toekomst. Pathogene bacteriën en virussen moeten onschadelijk gemaakt worden tijdens de zuivering, maar tegelijkertijd spelen micro-organismen een belangrijke rol bij de afbraak van (an)organische verontreinigingen. De Nederlandse drinkwatervoorziening is toonaangevend in de wereld, omdat tijdens de productie en distributie van drinkwater geen gebruik mag worden gemaakt van chloor. Er zal een overzicht gegeven worden van de huidige zuiveringsprocessen en verwachte toekomstige ontwikkelingen, waarbij de nadruk zal liggen op desinfectie en de verwijdering van (an)organische verontreinigingen.

Onmisbaar voor docenten



Trainingen
Bionieuws

bic

14 13 september 201

vreemd als we niet
vreemd waren gegaan
met neanderthalers
wante Paabo reconstrueert prehis-
tische slippertjes met dna
Knock-out door een
waterdruppel
schuttersvis lanceert druppels met
keilige precisie

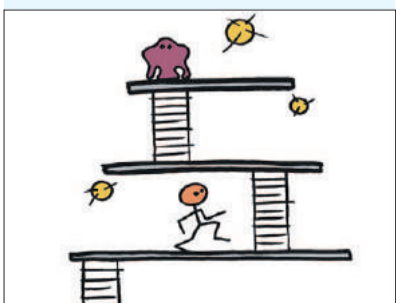
Lesmateriaal
Conferenties

www.nibi.nl

Gamification in de biologieles

Michiel Kroon – docent biologie aan het IJburg College, Amsterdam.

Doelgroep: docenten biologie in de bovenbouw havo/vwo
Werkwijze: workshop waarbij de deelnemer op interactieve manier kennismak met gamification.
Materiaal: gamification-toolbox waarmee de deelnemers direct aan de slag kunnen om gamification toe te passen in hun eigen klaslokaal.



W22 Herkennen jullie dit?
 ● School is leuk
 ● Falen is goed
 ● Leerlingen werken op en naar hun eigen niveau
 ● Samenwerken zorgt voor beter leren

Bovenstaande uitgangspunten staan centraal bij de *gamification* van de biologieles. Gamification is het toepassen van spelmechanieken en spelontwerp-technieken om leerlingen te enthousiasmeren en motiveren om hun doel te bereiken. De motivatie van leerlingen (of juist het vermeende gebrek hieraan) blijft een belangrijk onderwerp dat steeds terugkeert in menig gesprek op school. Mogelijke oorzaak voor de tanende motivatie bij leerlingen is het gebrek aan aansluiting van school bij de persoonlijke interesse, behoeften en leerstijlen van leerlingen. Gamification kan een rol spelen bij het verhogen van de motivatie van zowel leerling als docent.

We starten de workshop met een korte introductie op gamification en hoe dit in te zetten. Zo geef ik een voorbeeld uit mijn 6-vwo klas waarin ik gebruik maak van een LMS (learning management system) van de University of Michigan: www.gradecraft.com dat op dit moment nog in ontwikkeling is. Je maakt op interactieve manier kennis met spelelementen en -mechanieken die je direct kan toepassen op je eigen klassen.

Differentiëren met de nieuwe *Biologie voor jou!*

Hans Prins – manager adaptief leren bij Malmberg

Doelgroep: bovenbouw havo/vwo
Werkvorm: kennismaken met BvJ en onderzoeken hoe dit bij jouw situatie past
Materiaal: powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



W23 De nieuwe editie van *Biologie voor jou* voor havo vwo bovenbouw biedt je veel mogelijkheden om te differentiëren op niveau, belangstelling en lesvorm. Met deze editie kunnen leerlingen de theorie ontdekken aan de hand van aansprekende contexten en leren ze om de samenhang van het vak te doorgronden. De nieuwe digitale leeromgeving zorgt met een handig dashboard voor inzicht en overzicht in het leerproces. Op deze manier kun je meer aandacht besteden aan verschillen tussen leerlingen. Uitgever Gijs van Hengstum neemt je mee in deze nieuwe editie en legt uit hoe je de nieuwe editie in kan zetten in je les.

Hans Prins, manager adaptief leren bij Malmberg, neemt je vervolgens verder mee in de wereld van gepersonaliseerd leren, adaptiviteit en differentiatie. Begrippen die je zo vaak tegen komt, dat het je soms duizelt. Wat is het verschil? Wat betekent het voor jou in je dagelijkse praktijk? Je wilt hulp bij het omgaan met verschillen in de klas, maar hoe kies je wat voor jou werkt?

Samen gaan we op verkenningstocht om dit te onderzoeken. We gaan op zoek naar antwoorden op vragen als:

- Wat verwacht je van adaptieve leertechnologie?
- Wat betekent het als je meer gepersonaliseerd gaat werken?
- Hoe kan adaptieve leertechnologie jou ondersteunen?

Jouw manier van lesgeven staat centraal. Na de workshop weet je hoe je meer aandacht kan besteden aan de verschillen in je klas.

Moet je zien! - praktische microscopie-opdracht

Gee van Duin – docent Cartesius Lyceum / ILO-UvA, Amsterdam

Doelgroep: docenten die leerlingen uitdagend dieper willen laten kijken en denken

Werkvorm: workshop: microscopiseren, interpreteren, discussiëren

Materiaal: de opdracht komt digitaal beschikbaar

W24

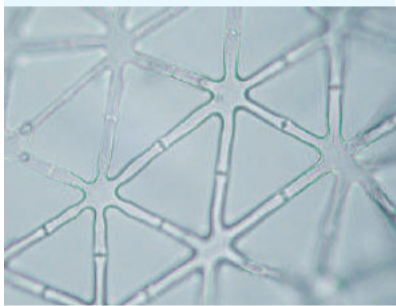
Wat zie je in de microfoto hierbij?

In de inleiding van het conferentieboekje is de voorlaatste zin: *Neem je elektronenmicroscop mee en ga mee op ontdekkingsreis naar het allerkleinste in de biologie.* Dat is wat overdreven - maar in deze workshop gaan we wel met de lichtmicroscop aan de slag. Je gaat bij een plantje aan de hand van een concrete ervaring op organismeniveau microscopisch onderzoeken welke structuren op celniveau die ervaring verklaren. Je zult verwonderd zijn dat zulke structuren überhaupt bestaan.

Je voert een praktische opdracht uit zoals die op het Cartesius Lyceum in 5-vwo wordt gedaan. In deze opdracht testen we opmerksaamheid, vaardigheden in onderzoek doen, microscopie, beeldinterpretatie en het nadenken over verband tussen vorm en functie.

We bespreken ook mogelijke aanpassingen van, of alternatieven voor, deze praktische opdracht, en we gaan aan de hand van leerlingenwerk in op de beoordeling ervan.

Wat je te zien krijgt is overigens niet het luchtdoorlatende sterparenchym in het merg van de pitrus (*Juncus effusus*) zoals in de foto hiernaast, maar iets anders. Oók verwonderlijk. Moet je zien!



Sla op je bord verlept door osmose?

Lieke Kievits – docent biologie op het Alkwin Kollege, Uithoorn
Herman Schalk – medewerker Tweede Fase bij het nationaal expertisecentrum curriculumontwikkeling (SLO), Enschede

Doelgroep: docenten havo/vwo bovenbouw die geïnteresseerd zijn in leren redeneren door leerlingen

Werkvorm: toelichting op gebruikte lesopzet a.d.h.v. videofragmenten, uitleg van en oefenen met een systematische aanpak van leg-uit-, verklaar-, en beredeneer-opgaven

Materiaal: leerling- en docentmateriaal van de SPA+

W25

Voor biologen is het gesneden koek: macroscopische verschijnselen verklaren met behulp van processen op microschaal. Maar leerlingen vinden dat nog knap ingewikkeld. Zoiets 'simpels' als uitleggen hoe sladressing sla doet verleppen door osmose levert stevige hoofdbreken op, waarbij het correct formuleren van een uitleg, verklaring of redenering sowieso een uitdaging is voor leerlingen. Hoe kunnen we leerlingen daarbij ondersteunen?

Met een combinatie van taalgerichte vakdidactiek en de Systematische Probleem- Aanpak voor redeneren (de SPA+) hebben we leerlingen in 4 havo uitgedaagd correcte verklaringen te formuleren over osmotische processen.

De taalgerichte didactiek houdt in dat leerlingen verschillende typen tekst ('genres') leren onderscheiden. Een beschrijving is iets anders dan een verklaring, met andere woorden en zinsconstructies. Dat kun je herkennen en dat kun je ook zelf hanteren.

De SPA+ richt zich op het aanpakken van 'leg-uit-', 'verklaar-' en 'beredeneer-opgaven in boeken, toetsen en examens. Met een simpel schema voor een complete verklaring c.q. redenering kunnen leerlingen elke opgave te lijf. Het schema bestaat uit drie elementen die in elke complete redenering voorkomen: gegevens (data), conclusie en de verbinding daartussen. Systematische analyse van wat er gegeven is en gevraagd wordt, helpt bij het vinden van de ontbrekende schakel(s) om een complete verklaring te formuleren.

Leerlingen vinden dat lastig, maar zinvol. In de workshop delen we onze ervaringen.



Het hele kleine in de biologie is heel groot

René Almekinders – Noordelijke Hogeschool Leeuwarden, Team BINASK, Lerarenopleiding Biologie

Doelgroep: docenten bovenbouw havo/vwo

Werkvorm: interactieve lezing met discussie

Materiaal: de presentatie komt beschikbaar op www.nibi.nl

iL26

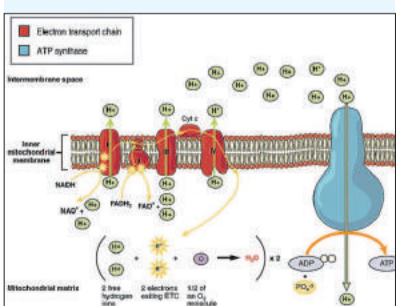
Twee recente publicaties over het ontstaan van (eukaryoot) leven worden in deze lezing gekoppeld aan subdomein F4 uit de vwo-syllabus:

"De kandidaat kan met behulp van het concept ontstaan van het leven ten minste in contexten op het gebied van wereldbeeld benoemen met behulp van welke theorie het voorkomen van leven op Aarde wordt verklaard."

waarbij het mij met name gaat om theorieën over het ontstaan van de eerste levende cellen op Aarde. Achtereenvolgens bespreek ik het boek *'The Vital Question: Why is life the way it is?'* van Nick Lane en een aantal publicaties over de ontdekking van de Lokiarchaeota als mogelijke 'brug' tussen prokaryoten en eukaryoten.

Ontstaan van het leven is een concept dat volgens de SLO handreiking in het kader van een wereldbeeldcontext geplaatst kan worden. Echter, met evenveel recht kan het onderwerp in een wetenschappelijke context geplaatst worden. De relatie met de praktijk is enerzijds dat er vanuit meer gefundeerde theorie ingegaan kan worden op vragen omtrent het ontstaan van het leven en dat dergelijke ontdekkingen consequenties hebben voor indelingen in de systematiek waarvan een recent voorbeeld vergeleken wordt met hetgeen in het onderwijs gangbaar is. De lezing wordt afgesloten met een discussie over de vraag in hoeverre dergelijke recente ontwikkelingen terug moeten komen in het onderwijs, zowel op vo als hbo-niveau.

Dit onderwerp past in het conferentiethema omdat er bij het ontstaan van (eukaryoot) leven sprake was van 'biologie van het allerkleinste'.



Maak kennis met extremofielen

Prof. dr. Huub J.M. Op den Camp – Afdeling Microbiologie, Radboud Universiteit Nijmegen

Doelgroep: docenten biologie (en andere bètavakken) in bovenbouw havo/vwo

Werkvorm: lezing en interactieve toets

Materiaal: powerpoint en interactieve test komt beschikbaar op www.nibi.nl

L27

De allerkleinste levensvormen op aarde hebben al vanaf 3,5 miljard jaar geleden een essentiële rol gespeeld bij het ontstaan van hoger leven op de aarde, o.a. door het produceren van zuurstof. En nog steeds geldt dat zonder micro-organismen al het leven op aarde uit zou sterven. Micro-organismen spelen een cruciale rol spelen bij de cycli van de elementen koolstof, stikstof en zwavel op aarde en we kennen veel toepassingen binnen de biotechnologie. Ons eigen lichaam is te beschouwen als een "hotel" voor nuttige micro-organismen die ons beschermen tegen indringers.

In hun lange bestaan op onze planeet hebben microben zich aangepast aan bijna elke omgeving op aarde, waaronder ook extreme plekken variërend van het ijswater van Antarctica tot hete, zure vulkanische modderpoelen. Daarbij spelen ze een belangrijke rol spelen in de elementencycli op aarde. Je ziet in de lezing verschillende soorten extremofielen de revue passeren. Extra aandacht wordt besteed aan zuur-minnende thermofiele microben die hun energie uit methaan halen en die niet kunnen leven zonder bijzondere aardmetalen in hun medium. We kunnen veel leren van de mechanismen die deze bacteriën gebruiken om te kunnen leven onder extreme condities. Daarnaast kunnen nieuwe soorten extremofiele bacteriën, inzetbaar zijn in slimme biotechnologie, bijvoorbeeld bij het zuiveren van afvalgas of de productie van hitte-stabiele enzymen.

De lezing begint met een korte interactieve instaptoets (Socrative software) om de actuele kennis over het onderwerp "extremofielen" te testen.



Iedereen een 8 voor de stikstofkringloop

Bart de Wild – docent Ludgercollege Doetinchem
Marieke Willems – docent Ludgercollege Doetinchem

Doelgroep:

docenten biologie bovenbouw

Werkvorm:

korte lezing en daarna een workshop met verschillende werkvormen.

Materiaal:

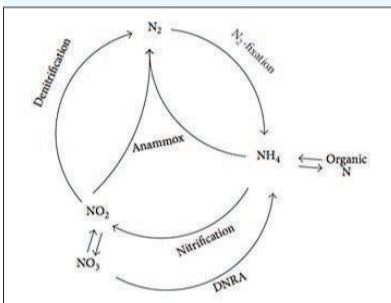
al het materiaal komt digitaal beschikbaar via www.nibi.nl

W28

Ken je het gevoel van onrust wanneer je het examen doorleest en anammox bacteriën tegenkomt?

Dat de leerlingen de stikstofkringloop moeten kennen, maar dat Binas ze alleen maar meer in de war maakt. De stikstofkringloop wordt vaak gezien als een moeilijk onderdeel van het examenprogramma. Deze workshop, gaat dieper in op de stikstofkringloop.

Als basis nemen we de Binas, omdat veel leerlingen dit als hulpmiddel gebruiken. Je leert naar de kringloop te kijken vanuit een microbiologisch, chemisch en een ecologisch perspectief. Ook leer je over later ontdekte toevoegingen aan deze kringloop, zodat we de stikstofkringloop goed aan de koolstofkringloop kunnen koppelen. Er komen verschillende werkvormen aan bod, die digitaal beschikbaar worden gemaakt. Aan het eind van de workshop heb je ideeën op kunnen doen om de stikstofkringloop boeiender te brengen voor de leerlingen en is de kennis over de stikstofkringloop weer actueel, zodat alle leerlingen een acht kunnen halen voor de stikstofkringloop.



Van theorie tot model - inkijkje in de haarvaten

Sander Ewen – docent biologie aan het Leo Kannercollege in Leiden
Freek Weidema – docent biologie aan het ISW in Naaldwijk

Doelgroep:

docenten bovenbouw havo / vwo

Werkvorm:

workshop, waarbij de deelnemer aan de hand van twee contexten inzicht krijgt in de mogelijkheden om met leerlingen te modelleren

Materiaal:

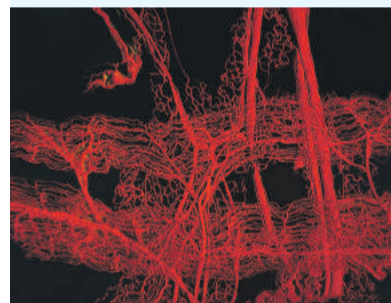
handout 'modelleren met leerlingen' met daarin de behandelde contexten wordt uitgedeeld

W29

In een haarvatennetwerk worden continu stoffen uitgewisseld tussen het bloed en de weefselvloeistof. Belangrijke concepten daarbij zijn de colloïd-osmotische druk, filtratie en resorptie. Wat gebeurt er als deze uitwisseling verstoort raakt door bijvoorbeeld een ontstekingsreactie? Of door levercirrose? Binnen het huidige biologieonderwijs staan contexten centraal en neemt het modelleren een nieuwe plek in. Modelleren is een krachtige werkvorm die bij complexe opdrachten ingezet kan worden om leerlingen inzicht te geven in een veranderende situatie. Maar hoe doe je dat eigenlijk, modelleren met leerlingen?

Binnen deze workshop zoomen we in op de theorie achter een ontstekingsreactie en een levercirrose en kijken we hoe we deze theorie kunnen ombouwen naar een model om met leerlingen te modelleren. Hierbij wordt er geen gebruik gemaakt van complexe programma's, maar gebruiken we Microsoft Excel, een programma wat op iedere schoolcomputer terug te vinden is.

Na een introductie kruipt u in de huid van een leerling en gaat u zelf aan de slag met opdrachten over deze twee contexten, waarbij er gebruik wordt gemaakt van een wiskundig model. De workshop wordt afgesloten met een gesprek, waarbij er wordt gekeken naar diverse mogelijkheden om modellen in te zetten. Het doel van deze workshop is dat u middels twee contexten inzicht krijgt in de mogelijkheden om met leerlingen te modelleren.



Onderzoekend leren op verschillende wijzen

Fred Janssen – hoogleraar didactiek van de natuurwetenschappen ICLON, Universiteit Leiden

Doelgroep:

docenten bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

introductie en oefenen met onderzoekend leren instrument

Materiaal:

tool voor onderzoekend leren in verschillende dimensies is beschikbaar

W30

Hoe geef jij onderzoekend leren vorm in je lessen? Komt het practicum vóór of na de uitleg van de theorie? Leveren leerlingen zowel een bijdrage aan de onderzoeksvraag en de methode, of verzamelen en interpreteren zij vooral gegevens? Is onderzoek van leerlingen vooral beschrijvend of verrichten ze ook verklarend, ontwerpend en evaluerend onderzoek? Welke ondersteuning bied je leerlingen tijdens het onderzoek; neem je het van ze over zodra het fout gaat, laat je juist alles aan ze over of geef je hulp op maat? Wat leren leerlingen vooral van het onderzoek: feiten en technieken, concepten, biologisch denken of nog iets anders?

Dit zijn maar een paar dimensies waarop je keuzes kan maken over de inrichting van onderzoekend leren in je biologieonderwijs. De ene manier is niet beter dan de andere, maar het is wel inspirerend voor jou en je leerlingen als je je repertoire op dit terrein steeds verder uitbreidt. In deze workshop introduceer ik eerst een instrument, gebaseerd op een uitgebreide literatuurstudie, waarmee je als docent je eigen leerroute op het gebied van onderzoekend leren kan gaan vormgeven. Tevens wordt getoond hoe je onderzoekend leren heel eenvoudig kan realiseren door kleine aanpassingen aan reguliere lessen. Daarna ga je met het instrument zelf aan de slag om je huidige repertoire in kaart te brengen (en met elkaar uit te wisselen) met als einddoel het formuleren van enkele concrete voornemens om dat repertoire juist verder uit te breiden.



Speuren naar genen: hoe vind je een gen?

Klaas Vrieling – teamleider Instituut Biologie Leiden

Doelgroep:

biologiedocenten

Werkvorm:

lezing

Materiaal:

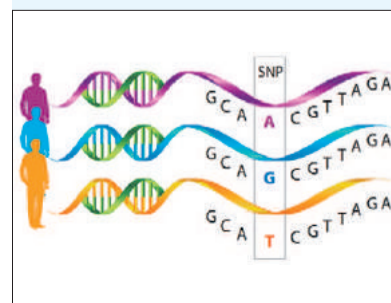
powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl

L31

We weten dat veel variatie in eigenschappen berust op erfelijke variatie en we zijn inmiddels in staat gehele genomen te sequensen. De volgende stap is om die genen te vinden die betrokken zijn bij de erfelijke variatie in eigenschappen. Het koppelen van genen aan eigenschappen heeft grote wetenschappelijke en economische waarde. Veredelaars kunnen dan in een veel vroeger stadium selecteren en medici kunnen beter behandelen, en in de toekomst wellicht genezen, als ze weten welke genen bij een aandoening zijn betrokken.

Een methode die veel werd (en wordt) gebruikt is "Quantitative Trait Loci mapping" waarmee genetische markers worden gekoppeld aan eigenschappen in een populatie van individuen die verwant zijn, zoals in een kruising. De gebruikte moleculaire markers zijn vaak Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs). Met deze methode kunnen dan SNPs allelen worden gekoppeld met een eigenschap. Nadeel van deze methode is dat het goed werkt om hier mee te veredelen maar dat het nog steeds moeilijk is om de onderliggende gen(en) te vinden. Een techniek die het vaak wel mogelijk maakt om die genen op te sporen is "Genome wide association mapping" (GWA). Deze techniek koppelt een zeer dicht net van (moleculair) genetische markers aan variatie in eigenschappen van niet verwante individuen, wat het aantal mogelijke genen veel kleiner maakt. In het verleden zijn hier al veel ziekten die berusten op 1 gen mee opgespoord.

In de lezing zullen de technieken worden uitgelegd die worden gebruikt om genen op te sporen.



Moleculair mechanistisch redeneren

Evie Goossen – docent biologie Leidsche Rijn College, coördinator educatieve minor geo-eco-bèta en vakdidacticus biologie ILO-UvA

Doelgroep: bovenbouw vwo-docenten

Werkvorm: na een inleiding werkbladen uitproberen en inspiratie opdoen voor eigen werkbladen

Materiaal: werkbladen, stappenplan om moleculair mechanistische weergaven te 'lezen'

W32

Schoolboeken besteden ruim aandacht aan het denken in structuren en bijbehorende functies met vragen als "Uit welke onderdelen is x opgebouwd?" en "Wat is de functie van elk onderdeel?". Bij sommige leerlingen zie ik de schriften dan ook vol staan met lijstjes van anatomische structuren en functies van de betreffende onderdelen. Des te frustrerender is het voor deze leerlingen als ze bij toetsen merken dat dit niet genoeg is. Steeds vaker moeten leerlingen op eindexamens schematische afbeeldingen kunnen 'lezen' met de schema's in Binas. Kunnen leerlingen dit eigenlijk wel? Zelf was ik ontevreden over de onvolledige antwoorden die leerlingen bij toetsen gaven.

Geïnspireerd door het werk van Marc van Mil die in 2013 promoveerde op moleculair mechanistisch redeneren ben ik aan de slag gegaan met mechanistisch redeneren in V5. In eerste instantie op molecuul- en celniveau door leerlingen fotosynthese te laten bestuderen en later heb ik dezelfde redentatie techniek toegepast op hormonale regeling. Door de vraag te stellen hoe iets werkt, en leerlingen vervolgens stap-voor-stap de werking uit te laten leggen wordt de samenhang tussen onderdelen en hun functie vergroot. Met deze workshop hoop ik je ook te inspireren om moleculair mechanistisch redeneren toe te passen in je eigen lessen. Hiervoor zal ik delen van het werk van Van Mil uitleggen, mijn eigen ervaringen in de klas bespreken, een visualisatieopdracht en werkbladen bij Binas met je uitproberen en een handreiking meegeven om zelf werkbladen te ontwikkelen.



Doe-het-zelf microscoop en preparaten maken

Xiamyra Daal – concept developer BioLab Waag Society, Amsterdam

Doelgroep: docenten onderbouw tot en met klas vier vmbo/havo/vwo, toa's en/of lesmateriaalontwikkelaars

Werkvorm: zelf een microscoop bouwen, en preparaat maken met huishoudelijke middelen, demo van een DIY photospectrometer.

Materiaal: instructie voor het maken van de microscoop en het kleuren van de preparaten komt beschikbaar op www.nibi.nl en op <http://biohackacademy.github.io>

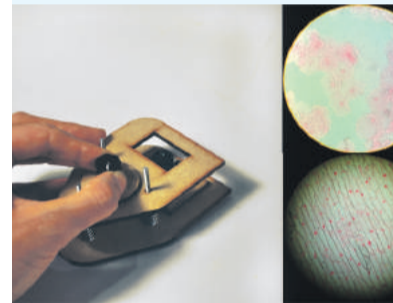
W33

Tijdens deze *maker education* workshop bouw je zelf een microscoop om op zoek te gaan naar de biologie die niet met het blote oog te zien is. Ook maak en kleur je zelf een preparaat van je eigen cellen. Na afloop bekijken we een demonstratie van een doe-het-zelf fotospectrometer en verkennen we de toepassingsmogelijkheden bij jou op school. Maker education gaat uit van 'leren door te maken'. Bij het bouwen worden een heel scala aan biologische, natuurkundige, technische, wiskundige concepten en begrippen inzichtelijk. Ook de BioHack Academy, ontwikkeld door Pieter van Boheemen van het WetLab van Waag Society, gaat uit van 'leren door te maken'.

De BioHack Academy is een programma waarin je leert hoe je zelf low-cost biologische lab-apparatuur kunt ontwerpen, vervaardigen en gebruiken. Dit is bij uitstek een vakoverstijgende workshop voor wie wil kennismaken met techniek, elektronica, programmeren, biologie, natuurkunde en scheikunde, op sommige scholen komt dit samen in het vak STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*).

De workshop is toegankelijk voor iedereen; enthousiaste docenten, toa's en/of ontwikkelaars van lesmateriaal. Het materiaal in de workshop is aanpasbaar en hierdoor relevant voor onderbouw tot en met klas vier vmbo/havo/vwo.

Instructies voor het bouwen van de microscoop en het maken van de preparaten en de ontwerpbestanden van de microscoop krijg je mee zodat jij of de leerlingen deze naar eigen wensen kunnen aanpassen.



In je lichaam met schooltv.nl

De leukste video's voor jouw lessen vind je op schooltv.nl

ntr: **schooltv**
écht slim bekeken

Escape classroom, een bloedstollende workshop

Anne de Groot en Joris Koot – biologie docenten Segbroek College Den Haag

Doelgroep: docenten biologie onder/bovenbouw die hun repertoire aan activerende werkvormen willen uitbreiden

Werkvorm: workshop, little escape room uitproberen, met elkaar puzzels ontwikkelen

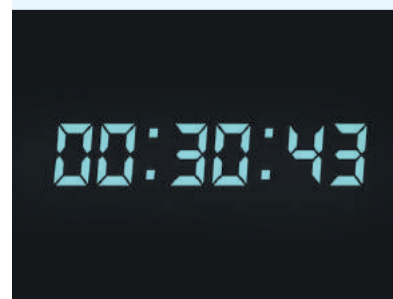
Materiaal: minimaal drie ontwerpen van praktisch toepasbare puzzels voor in de klas.

W34

Hoe moet het zijn om als leerling te worden opgesloten in het lokaal van je doorgedraaide biologie docent. De enige manier om te ontsnappen is het inzetten van al je biologische kennis en vaardigheden. Je hebt één lesuur de tijd en de klok tikt.

Het idee ontstond anderhalf jaar geleden door de opkomst van escape rooms in Nederland sindsdien zien groeien. Na een personeelsdag in een escape room besloten wij dit idee door te zetten. In een *escape classroom* wordt een groepje leerlingen opgesloten in een lokaal met om zich heen allerlei biologische attributen. Zij moeten aanwijzingen vinden, hun biologische kennis combineren, vaardigheden toepassen, de BINAS gebruiken (die ze eerst moeten vinden). Alles om uiteindelijk voor het einde van het lesuur naar buiten te kunnen komen. De *escape classroom* kan bijvoorbeeld worden ingezet als examentraining voor havo/vwo, een mooie kers op de taart. De losse onderdelen van de escape room zijn ook goed in de zetten als activerende werkvorm in verschillende lessen.

In de workshop ervaar je hoe uitdagend het kan zijn om opgesloten te worden. Wij leggen uit hoe je een escape room zou kunnen opzetten op school of de puzzels als losse elementen kunt gebruiken. Uiteindelijk ga je met een aantal praktisch toepasbare kleine en grote werkvormen naar huis. Deze workshop scoorde vorig jaar een 9,6.



Moleculaire celstofwisseling tijdens hardlopen

René Westra – Westra Bio Education, Öland, Zweden
Arjan de Graaf – docent biologie en NLT, Bonhoeffer College, Castricum

Doelgroep: docenten biologie en TOA's die practica, simulaties en praktische toepassingen met modellen op het gebied van de moleculaire processen in de cel willen leren kennen
Werkvorm: workshop met korte experimenten en Coach-modellen
Materiaal: lesmateriaal, inclusief model en film, komt na de workshop beschikbaar voor gebruik



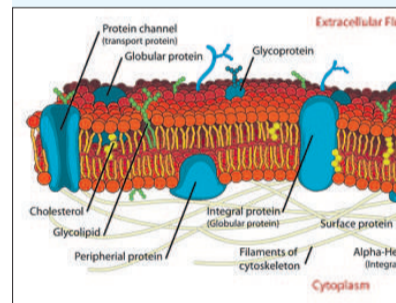
W35 Bij inspanning gaan op orgaan-niveau spieren, longen, hart en bloedvaten harder werken. Op moleculair niveau neemt de intensiteit van de stofwisseling, de vorming van ATP toe. Dat is bij iedereen zo, maar toch rent niet iedereen even hard. Eliud Kipchoge uit Kenia won deze zomer de Olympische marathon in Rio in een tijd van 2.08.44. Maar in een doorsnee marathon zijn er ook mensen die meer dan 5 uur nodig hebben om de eindstreep te halen. Zijn bovengenoemde processen dan ook kwalitatief en kwantitatief anders bij Kipchoge vergeleken met de langzame loper? Dankzij nanotechnologie kan deze vraag tegenwoordig beantwoord worden. Met behulp van modellen kun je vaststellen of de waarden die je meet van stoffen als ATP, creatinefosfaat, glucose, glycogeen en melkzuur een verklaring kunnen leveren voor de verschillen in prestatie die je op organismaal niveau ziet.

Tijdens deze workshop voer je zelf enkele korte experimenten uit. Je kijkt hierbij op verschillende niveaus. Zo doe je mee aan een citroenzuurcyclusspel, maar je kijkt ook naar het effect van inspanning op een organisme door je eigen warmteproductie te meten. Om inzicht te krijgen in de techniek van modelleren, ga je werken met een computermodel in Coach over de stofwisseling in de cel tijdens het hardlopen. Dat model is eenvoudig en direct in de klas toepasbaar. Daarnaast leer je ook nog een door ons ontwikkelde filmanimatietechniek kennen die voor jou en je leerlingen bruikbaar is om het hier behandelde probleem mee te doorgronden.

Bewegen rond het cellulaire nano-niveau

René Almekinders en Karen de Boer – Noordelijke Hogeschool Leeuwarden, Team BINASK, Lerarenopleiding Biologie

Doelgroep: bovenbouw havo/vwo
Werkvorm: aan de slag met een actieve werkvorm waarbij bewegen en schaalgrootte centraal staat
Materiaal: de lesideeën krijg je mee



W36 Cellen zijn heel klein, ze zijn niet of nauwelijks met het blote oog te zien. Celorganellen zijn nog veel kleiner en zo kunnen we door gaan tot we bij de grootte van simpele, maar voor leven onmisbare moleculen zoals water en koolstofdioxide zijn. Het gaat om micro-, nano- en picometers. Voor leerlingen en ook voor ons als leraar zijn dergelijke maten al gauw onvoorstelbare abstracties.

Het abstracte concreet maken is en blijft een belangrijke vakdidactische benadering. Deze benadering gaan we toepassen in deze bewegelijke workshop. We willen letterlijk gaan bewegen met de deelnemers. Rond vragen zoals "... hoe groot is een zuurstofmolecuul nu 'echt' in relatie tot een fosfolipide in de celmembran, kan het er makkelijk doorheen omdat het zo klein is, of speelt er meer?" Of, "kan je leerlingen laten ervaren waarom het zo lastig is voor een fosfolipide om van de binnenkant naar de buitenkant van een membraan te bewegen?". En, "je bewegen langs het celskelet, kan je dat in de klas naspelen?". Zo is er meer te bedenken.

In deze workshop delen en spelen we met de deelnemers onze ideeën voor een bewegelijke didactiek waarin ervaren centraal staat. Trek makkelijke kleding aan en kom met ons in beweging!

Stuur je ruimteschip door het micro-universum!

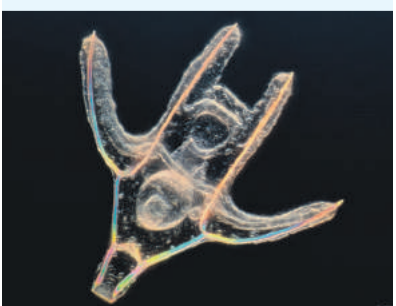
Wim van Egmond – micro-fotograaf

Doelgroep: docenten biologie
Werkvorm: interactieve lezing
Materiaal: -

iL37 Net voorbij ons gezichtsvermogen bevindt zich een betoverende wereld van ééncelligen en andere minuscule wezentjes. Ze zijn alleen maar zichtbaar te maken met behulp van een microscoop. Het vergt speciale prepareertechnieken, geduld en handigheid om de organismen goed in beeld te krijgen. Wim van Egmond beheerst de microbendressuur tot in de fijne kneepjes. Zijn web-museum over de microwereld www.micropolitanmuseum.com is inmiddels wereldvermaard, hij heeft gewerkt aan Micropia, het micro-museum in Artis, en de afgelopen jaren heeft hij zich gespecialiseerd in filmen door de microscoop en het maken van time-lapse opnamen van bodemorganismen zoals schimmels.

Hoe haal je nou het meeste uit je school-microscoop? Wat kun je ook alweer met de condensor, en hoe zorg je er voor dat die bestjes stil blijven liggen zodat je ze goed kunt bekijken en natekenen of fotograferen? En hoe maak je filmpjes door de microscoop? Waar haal je goede preparaten vandaan en wat is daar allemaal in te zien?

In deze interactieve lezing vertelt Wim niet alleen over zijn werk als microbenportretfotograaf, maar demonstreert hij ook handige trucs. Hij laat zien hoe je met eenvoudige middelen een microscoop kan ombouwen tot een ruimteschip waarmee door het micro universum gereisd kan worden. Dit kan je tijdens het tweede deel van deze interactieve lezing zelf uit proberen. Ga mee op reis door het micro-universum!



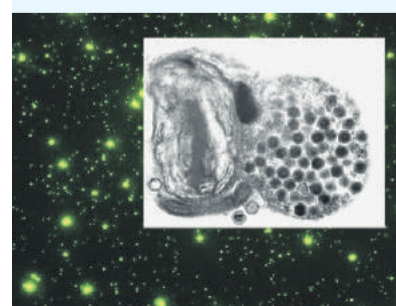
Wow, dat zijn veel virussen!

Corina Brussaard – senior onderzoeker mariene microbiologie en biogeochemie Koninklijk NIOZ, hoogleraar virale ecologie, UvA

Doelgroep: docenten biologie (en andere bètavakken) in bovenbouw havo/vwo
Werkvorm: interactieve lezing
Materiaal: powerpoint lezing en samenvatting workshop komt beschikbaar op www.nibi.nl

iL38 Een glas zeewater bevat meer dan 100 miljoen virussen. Wie infecteren zij? Zijn deze minuscule parasieten eigenlijk levend? Worden virussen ook zelf geïnfecteerd? Maar nog belangrijker, wat zijn de ecologische gevolgen voor de zeeën en oceanen? Virussen hebben een gastheer nodig om zich te kunnen vermenigvuldigen. En juist in zee zijn erg veel gastheren beschikbaar, omdat (i.t.t. op land) meer dan 95% van de levende biomassa bestaat uit eencellige micro-organismen. Veel infecties leiden tot een snelle dood van de eencellige gastheren en het virusnageslacht komt vrij. Deze mini-lijkjes worden direct verteerd, en deze mini-bemesting wordt gebruikt door vooral algen, die vaak beperkt zijn in hun groei door deze voedingszouten. Een ander positief aspect is dat virussen een drijvende kracht zijn achter soortenrijkdom en genetische biodiversiteit.

Virus ecologie komt nauwelijks aan bod in lesmateriaal, wat jammer is want virussen gaan terug tot de start van de evolutie en spelen een zeer belangrijke ecologische rol. Tijdens deze workshop wil ik je vragen mee te denken hoe we interessant lesmateriaal kunnen opzetten over deze allerkleinste levensvormen met zo'n enorm effect. Te klein om makkelijk te visualiseren, maar essentieel voor een goed begrip van belangrijke (mariene) biologie concepten. Na een informatieve lezing van 30 minuten (inclusief tijd voor vragen), discussiëren we in groepjes wat voor werkvormen geschikt zouden zijn en houden we een gezamenlijke nabespreking.



De Microkosmos van Antoni van Leeuwenhoek

Peter Willemsen – microbiologisch onderzoeker

Doelgroep: docenten biologie in onderbouw en bovenbouw havo/vwo

Werkvorm: lezing

Materiaal: presentatie

L39

Antoni van Leeuwenhoek staat veelal bekend als de uitvinder van de microscoop. Dit is echter een hardnekkig misverstand. Zijn werkelijke uitvindingen zijn zelfs van groter belang. Hij wordt daarom gelukkig óók, en onbetwist, gezien als de “vader van de microbiologie”.

Zijn bevindingen zijn zo baanbrekend dat hij zich in enkele jaren tijd opwerkt naar de eredivisie van de wetenschap. Met behulp van zelfgemaakte microscopjes ontdekte hij vele verschillende micro-organismen, zag hij als eerste zaadcellen en deed hij ontelbaar veel observaties aan alles wat maar enigszins onder zijn lensjes te stoppen was.

Als een van de eerste betreders van de “Microkosmos” werd hij gesteld voor allerlei problemen waar je je in onze tijd nauwelijks bewust van bent - hoe vertel je aan anderen wat je gezien hebt?, hoe bereken je de groottes van micro-organismen?, hoe tel je ze? Dit nog afgezien van technische uitdagingen. Want hoe maakte hij zijn microscopjes? Wat was zijn geheim waardoor hij zoveel meer zag dan zijn tijdgenoten?

Behalve deze vragen zette Antoni zijn microscopische vaardigheden ook in voor een aantal grote vraagstukken uit die tijd n.l. de kwestie van de generaties, voortplanting en bloedsomloop. In deze lezing zul je op een prikkelende wijze Antoni's onderzoeksvragen en bevindingen ontdekken. Luister mee en verplaatst je in de gedachtegang van deze zeventiende-eeuwse gigant!



Blauwblauwblauw, betere kijk op cyanobacteriën

Roon Bakels – docent biologie (lerarenopleiding, Hogeschool Rotterdam)

Doelgroep: docenten biologie en NLT met interesse in microbiologie

Werkvorm: interactieve lezing en demonstratie experiment

Materiaal: handout en practicumhandleiding voor in de klas

iL40

Stel je voor. Je bent aan het kajaken op het Gooimeer en ziet een zandstrandje waar je mooi aan land kan gaan. Je stapt het ondiepe water in. Wat een stank! Het doet denken aan bedorven mosselen. Op het water ligt een olieachtige groene drab, dicht onder de wal is het zelfs blauw. Blauwalg! En toch wordt er volop gerecreëerd en zijn er honden die vrolijk de blauwgroene soep opdrinken. Wie ‘blauwalg’ hoort, denkt aan vermesting, stank en gif. Kortom, het gaat het al snel over griezelige micro-organismen die het gemunt hebben op argeloze zwemmers en huisdieren.

Blauwalgen, beter gezegd cyanobacteriën, zijn prokaryoten die wat extra aandacht verdienen. Lesmethoden wijzen enkel op de chloroplasten in de cellen en journalisten in dagbladen gooien *Spirulina* (een meercellige) op één hoop met *Chlorella* (een eencellige). Hoogste tijd om in het kader van “De biologie van het allerkleinste” even één en ander het juiste “plekje te geven”.

Naast giftige stinkers zijn er namelijk ook brave soorten die stikstof fixeren, en andere nuttige rollen vervullen, zoals biobrandstoffen produceren zonder landbouwareaal op te slokken.

In deze interactieve lezing gaan we onder andere op zoek naar de oorzaak van die verwarring rondom de naamgeving en krijg je de nodige kennis mee over deze prokaryoten. Daarnaast verdiepen we ons door middel van een demonstratie experiment in de blauwe kleur van cyanobacteriën (verkrijgbaar bij de drogist). Tot slot kun je deze conceptrijke context natuurlijk gebruiken voor jouw eigen biologieonderwijs!



Cellulaire respiratie gevisualiseerd met Lego®

Koen Ottenhof – docent biologie, Amsterdams Lyceum
Michiel Dam –lerarenopleider biologie en vakdidactisch onderzoeker bij de ILO, UvA

Doelgroep: docenten biologie VO bovenbouw

Werkvorm: workshop

Materiaal: speelborden + Lego

W41

Vind je het ook een uitdaging om de cellulaire respiratie en energieproductie over te brengen? Zowel leraren als leerlingen blijken het een van de lastigste onderwerpen van het curriculum te vinden en zelfs na het volgen van onderwijs blijken de betreffende concepten nog te abstract om heldere antwoorden te kunnen formuleren bij toetsing. Cellulaire respiratie en haar drie deelprocessen (glycolyse, oxidatieve fosforylering en citroenzuurcyclus) blijken lastige processen die niet te zien en moeilijk te begrijpen vallen. De meeste docenten blijken voor het onderwijzen ervan te kiezen voor een gedetailleerde uitleg gevolgd door toepassingsvragen en/of invulschema's. Uit onderzoek blijken deze echter weinig effectief in het onderwijzen van cellulaire ademhaling, hetgeen ook blijkt uit de volhardende misconcepten bij leerlingen.

Voor deze workshop hebben wij daarom een heel andere benadering ontwikkelt. Hierbij gaat u praktisch aan de slag met het visualiseren van de drie deelprocessen glycolyse, oxidatieve fosforylering en citroenzuurcyclus en gebruikt u Lego® om de verschillende stappen te visualiseren op de aanwezige speelborden.

Een belangrijke overweging voor het kiezen van deze vorm van een visuele representatie is de gevraagde concretisering van de cellulaire respiratie. Visualisaties hebben als uitgangspunt het onzichtbare (zoals het allerkleinste, het allergrootste, het allersnelste) zichtbaar te maken. Leerlingen scoren misschien niet beter op de toets maar het geeft wel meer begrip en plezier in de klas. Ervaar het zelf!



Biologie aan de kapstok: de grote lijn in alle details

Frank van Wielink – docent biologie en NLT, Pax Christi College

Horst Wolter – onderwijsontwikkelaar, illustrator en toa scheikunde Baudartius College

Doelgroep: docenten biologie VO bovenbouw

Werkvorm: eerste deel kennismaken met materiaal van ons. Tweede deel zelf aan de slag om een eigen terugkerende kapstok te maken in de leerlijn voor jouw leerlingen.

Materiaal: eigen materiaal en zelf ontwerpen

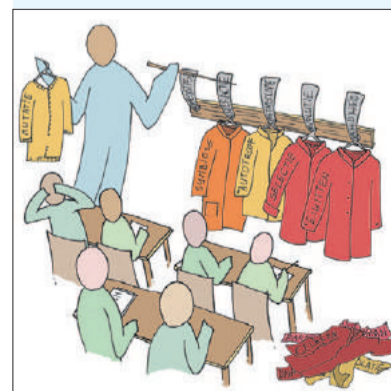
W42

Eén van de doelen van het vernieuwde examenprogramma biologie is het verhogen van de samenhang. In de eigen klassen zien we dat veel leerlingen grote moeite hebben om het overzicht te houden over de grote lijn van de biologie en het onderscheiden van hoofd- en bijzaken.

Al in de jaren '60 van de vorige eeuw presenteerde Ausubel zijn leertheorie met daarin het idee dat nieuw te verwerven kennis alleen beklijft wanneer deze expliciet wordt gekoppeld aan cognitieve ankerpunten. Als hulp daarbij bedacht hij de ‘advance organizer’ (een vooruitplanner). Wij zien deze advance organizers nauwelijks terug in de lesmethodes en de lespraktijk. Recente neurologisch onderzoek (resultaten beschikbaar in de workshop) suggereert echter opnieuw dat informatie beter en sneller wordt opgenomen wanneer deze aansluit bij de bestaande kennisstructuren in het hoofd van de leerling.

In deze workshop presenteren we eerst een nieuwe vorm van het gebruik van advance organizers. Leerlingen werken hierin zelf vanuit de grote lijnen (kernconcepten) binnen de biologie, waarbij ze gebruik maken van **conceptmaps** en een leerlingvariant van de **stroommatrix** uit het examenprogramma.

Dit materiaal kan gebruikt worden als de opstart van biologie in de tweede fase en kan gedurende het hele curriculum terugkomen. Een advance organizer kan leerlingen bijvoorbeeld ook helpen tijdens het decontextualiseren. Het doel is om leerlingen een steeds samenhangender beeld van de biologie te laten creëren.



Heb je ooit wortelknolletjes gezien?

Mieke Kapteijn – oud-vakdidacticus VU Amsterdam

Marcel Kamp – oud-vakdidacticus Radboud Docentenacademie RU Nijmegen

Els de Hullu – oud-vakdidacticus ICLON Leiden

Doelgroep:

docenten bovenbouw vmbo-t-havo – vwo

Werkvorm:

theoretische inleiding gevolgd door activiteiten waarin ervaringen gekoppeld worden aan ecologisch denken

Materiaal:

je krijgt de activiteiten in de vorm van een lessuggesties mee. En wij hopen nuttige feedback te krijgen

W43

Wij hebben een paar jaar geleden de handschoen opgepakt die ons is toegeworpen door collega's om een boek te maken over de didactiek van de ecologie. Wij zijn al flink op weg met het op een rij zetten van zin en onzin, leerproblemen en kansen, exameneisen en onderbouwde activiteiten met leerlingen. Het boek zal waarschijnlijk in 2017 uitkomen in de NVON-reeks en zal eenzelfde soort indeling hebben als 'Genetica in beweging'. In *Ecologie Didactiek* presenteren we theoretische delen, een analyse van examens én uitgeteste activiteiten voor alle niveaus in het VO.

In de workshop geven we een sneak preview van het boek *Ecologie Didactiek*. We beginnen met een bondige uiteenzetting over wat we nu weten over hoe leerlingen ecologisch (kunnen) leren denken en daarna gaan we actief aan de slag met wat nodig is voor leerlingen om met name die lastige onzichtbare processen in de bodem zoals de C- en de N-kringloop en de bijbehorende figuren te begrijpen. Dat begint natuurlijk met ecologisch kijken en ervaren – heeft u ooit een wortelknolletje gezien of een mycorrhiza geroken? En als je die ervaring hebt, hoe leg je dan de verbinding met ecologische concepten op een manier die leerlingen uitdaagt?



Synthetische biologie: vóór of tegen en waarom?

Eva Supit – masterstudent Biomedische Wetenschappen
Michiel van Harskamp en Christine Knippels – biologiedidactici, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Doelgroep:

docenten geïnteresseerd in meningsvorming en synthetische biologie (lesmateriaal op bovenbouwniveau)

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

lesmaterialen worden uitgedeeld en zijn vrij beschikbaar via www.fi.uu.nl/synenergene/

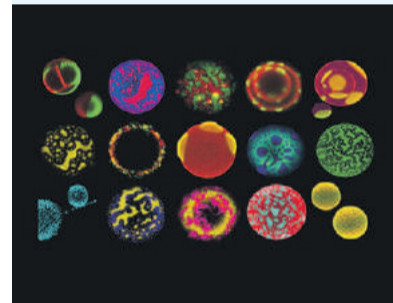
W44

Synthetische biologie is een snel opkomende tak binnen de biotechnologie waarbij biologie en engineering worden gekoppeld. De mens krijgt meer dan voorheen controle over de bouwstenen van het leven. Genen kunnen volledig onafhankelijk van bestaand genetisch materiaal met de computer worden geschreven en nieuwe basen kunnen worden geïntroduceerd in bestaande systemen. Weg met A, T, C en G!

Synthetische biologie draagt bij aan het oplossen van problemen m.b.t. gezondheid, voedsel en energie. Echter met de opkomst van deze techniek komen ethische vraagstukken en potentiële risico's op. Hoe ver mogen wij gaan met het creëren van nieuw leven? Brengt deze ontwikkeling geen gevaren als bioterrorisme met zich mee?

Tijdens deze workshop gaan we aan de slag met elementen uit een nieuwe lesmodule waarbij meningsvorming over synthetische biologie centraal staat. Meningsvorming in het biologieonderwijs is belangrijk. Daarnaast is het onderdeel van het examenprogramma, waarin expliciet aandacht wordt besteed aan het waarderen van- en oordelen over nieuwe technische toepassingen. Hoe kun je dit en het houden van een dialoog implementeren in je lessen? Wat zijn valkuilen, en wat moet je juist wel doen? Wij zullen je hiervoor handvatten bieden en bruikbaar lesmateriaal meegeven.

De lesmodule maakt gebruik van applicaties uit de *iGem challenge*. Leerlingen zoeken en beoordelen informatie, waarbij ze vakinhoudelijke kennis opdoen en zich bewust worden van hun gevoel en normen en waarden.



Nu ook
onderbouw
havo/vwo!



10voorBiologie.nl

Complete methode voor havo en vwo

Nieuw! 10voorBiologie onderbouw

Met ingang van schooljaar 2016/2017 is 10voorBiologie ook beschikbaar voor de leerjaren 1 tot en met 3 van havo en vwo.

- ✓ Diepgang in leerstof: vooral kennis en inzicht toepassen
- ✓ Degelijke voorbereiding op bovenbouw
- ✓ Opdrachten in drie denkniveaus: weten, begrijpen, gebruiken
- ✓ Tal van hulpmiddelen beschikbaar als SO's en proefwerken per hoofdstuk
- ✓ Digitaal én op papier, via *print-on-demand*

Proefabonnement

Maak kennis met de eerste twee hoofdstukken van leerjaar 1: 'Biologie' en 'Skelet & spieren'. Vraag nu een gratis proefabonnement aan op www.10voorBiologie.nl/

Dissimilatie in context = dissimilatie in delen?

Menno Wierdsma – voormalig biologiedocent nu lerarenopleider en onderzoeker op de Hanze Hogeschool Groningen

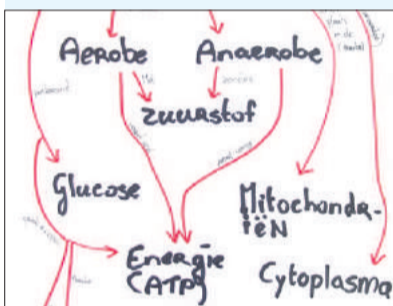
Doelgroep:
bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
aan de slag met het concept dissimilatie in verschillende contexten en uittesten van lesmateriaal hierover

Materiaal:
je krijgt beproefd lesmateriaal mee

W45 Dissimilatie; alle levende organismen doen het, maar lang niet allemaal op dezelfde manier. Daarnaast wordt het begrip in verschillende contexten ook nog eens verschillend gebruikt. Terwijl bijvoorbeeld een wijnproducent zich concentreert op de (bij)producten van dissimilatie, heeft een sportfysioloog aandacht voor de snelheid waarmee energie wordt vrijgemaakt en is men voor de zuivering van afvalwater vooral geïnteresseerd in de mate waarin een substraat wordt afgebroken.

De concept-context benadering geeft aan dat leerlingen dit complexe begrip leren hanteren in verschillende contexten. Maar op welke manier pak je dat nu aan als het gebruik ervan verschilt tussen contexten? Wat is een goede context voor het leren over dissimilatie en hoe toets je het begrip ervan in verschillende contexten? Door het begrip op te delen in een aantal verschillende aspecten krijgen je leerlingen meer grip op de kern van dit concept en hoe het in verschillende contexten wordt gebruikt. In deze workshop bekijk je verschillende aspecten van dissimilatie en hoe deze in verschillende contexten aan bod komen. Je definieert het begrip met behulp van concept mapping. Vervolgens gaan we in op mogelijke contexten waarbinnen je leerlingen dissimilatie kunnen toepassen en bekijken we een lessenserie waarin leerlingen het begrip stapsgewijs opbouwen door het in verschillende contexten te bestuderen. Je verlaat de workshop met praktische handvatten en lesmateriaal om dissimilatie in de klas te behandelen en het begrip van je leerlingen ervan te toetsen.



3D ontdekkingstocht in de wereld van eiwitten

Andy-Mark Thunnissen – GBB Institute, Rijksuniversiteit Groningen

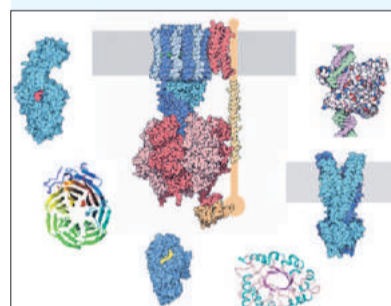
Doelgroep:
docenten biologie en scheikunde, bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
workshop

Materiaal:
lesmateriaal komt na de workshop beschikbaar

iL46 Eiwitmoleculen zijn essentieel voor alle levende organismen. Er bestaan wel duizenden soorten eiwitten, die allemaal van elkaar verschillen qua vorm en architectuur. Voor elk soort eiwit is een speciale taak weggelegd, zoals voedselopname, voedselvertering, energieproductie en defensie tegen indringers. Vorm en functie van eiwitten zijn nauw verweven: om te kunnen begrijpen hoe eiwitten werken is kennis nodig van hun drie-dimensionale structuur. Deze drie-dimensionale structuur kan worden vastgelegd met geavanceerde technieken zoals röntgendiffractie en electronenmicroscopie.

Deze workshop geeft een kijkje in de fascinerende wereld van eiwitten. Met behulp van freeware software en on-line servers worden 3D structuren van een aantal specifieke eiwitten zichtbaar gemaakt en wordt de relatie tussen eiwitstructuur en functie verduidelijkt. De voorbeelden sluiten goed aan op relevante biologie onderwerpen in het VWO: spijsvertering (alpha-amylase), energie-huishouding van de cel (ATP-synthase) en antibiotica resistentie van bacteriën (multidrug resistance transporter).



The gut microbiota-brain crosstalk

Sahar El Aidy – host-microbe biology, University of Groningen

Doelgroep:
docenten bovenbouw havo/vwo

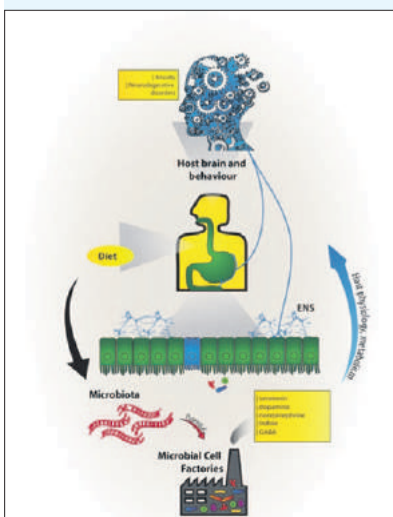
Werkvorm:
lezing (Engelstalig)

Materiaal:
-

L47 Human and bacterial cells have evolved together for millions of years, growing and adapting into a harmonious ecosystem. It seems that over time, at least a few microbes have developed ways to shape the behaviour of their host for their own benefits. The gut is the only organ in our body that has its own "brain", with a very complex network of neurons. One job of this second brain, besides keeping track of digestion, is to listen to the trillions of microbes residing in the gut and to send messages from the microbiota to the brain.

Chemically, gut microbes speak the same language as the brain and, thereby, may help decide who gets anxiety and depression. The gut microbiota influences levels of the neurotransmitters of mood such as serotonin, norepinephrine and dopamine, through their role in synthesis of these compounds from the active components of foods, especially those rich in tryptophan.

By learning more about the brain-microbe conversation, scientists and clinicians hope to better understand the real effect of our microbes in the recent epidemics of anxiety and neurodegenerative disorders such as Parkinson's, Alzheimer's, autism and ADHD.



Koolhydraten in (moeder-)melk

Eva Teuling – projectleider Science LinX RUG
Else Henneke – docent scheikunde, Lindecollege
Emely Meijerink – docent biologie, CSG Reggesteyn

Doelgroep:
docenten biologie en scheikunde, zowel vmbo als bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
interactieve lezing

Materiaal:
presentatie komt beschikbaar, lesmateriaal is te downloaden van www.rug.nl/sciencelinx/irresistible

W48 Waarom drinken baby's niet gewoon melk uit de supermarkt? Wat zit er in moedermelk waardoor het zo goed is voor baby's? Wat maakt het zo gezond? Wat zijn de verschillen tussen flesvoeding en moedermelk? Deze vragen komen aan de orde in de vakoverstijgende lesmodule "Koolhydraten in (moeder)melk" die aan de Rijksuniversiteit Groningen is ontwikkeld, samen met wetenschappers en docenten scheikunde en biologie. De module is onderdeel van het Europese project IRRESISTIBLE, waarin in 10 landen lesmodules over actuele wetenschap zijn gemaakt.

De lesmodule sluit aan bij de vakken biologie (spijsvertering, microbiologie, immunologie) en scheikunde (biochemie – koolhydraten, vetten, eiwitten – en proceschemie) en zit vol met academische vaardigheden die voor beide vakken van belang zijn. In de lesmodule gaan leerlingen in groepjes aan de slag met het opzoeken van informatie over bovenstaande vragen. Ook bevat de lesmodule verschillende experimenten met melk en handvatten voor een debat over de ethische aspecten van marketing van flesvoeding, en de discussie over fles- en borstvoeding. Als afsluiting maken de leerlingen een tentoonstelling over wat ze geleerd hebben met een IKEA-kast (zie afbeelding).

Deze interactieve lezing wordt gegeven door docenten die de module hebben ontwikkeld. Zij vertellen over de inhoud, ervaringen in de klas en de reacties van leerlingen. Ook laten zij een quiz zien die je kunt gebruiken en demonstreren zij enkele proefjes. Kortom – leer (je leerlingen) alles over melk met deze onweerstaanbare lesmodule!



Lactose intolerantie: maak je eigen lactose-vrije melk

**Marc van der Maarel –
hoogleraar Bioproduct
Engineering, Rijksuniversiteit
Groningen**

Doelgroep:

docenten onder- en bovenbouw vmbo, havo en vwo

Werkvorm:

workshop - algemene inleiding inclusief BBC documentaire (15 min), daarna kort practicum

Materiaal:

komen beschikbaar via www.rug.nl/sciencelinx/

W49

Voor de meeste mensen in Nederland is het heel gewoon: een glaasje melk drinken zonder dat je daar last van krijgt. Maar eigenlijk is het helemaal niet zo gewoon. De meeste mensen verdragen net als andere zoogdieren geen melk; ze krijgen darmkrampen, een borrelende darm en zelfs diarree. Dat komt doordat in melk lactose (melksuiker) zit. Bij baby's en mensen die lactose tolerant zijn is in de dunne darm het enzym lactase actief, en breekt lactose af tot glucose en galactose, welke in het bloed worden opgenomen en in energie kunnen worden omgezet. Bij lactose-intolerante mensen en zoogdieren wordt na de zoogperiode het gen dat codeert voor het lactase uitgezet. Dat is ook logisch omdat de meeste mensen net als zoogdieren immers geen melk meer drinken na de zoogperiode.

In deze workshop gaat Marc van der Maarel in op de achtergronden van lactose (in)tolerantie en het evolutionaire voordeel dat lactose tolerantie de eerste mensen die melk konden verdragen geboden heeft. Daarna gaan de deelnemers zelf met het lactase aan de slag en maken ze lactose-vrije melk met behulp van een in alginaat geïmmobiliseerd lactase. Dit eenvoudige experiment is goed in de klas met scholieren van alle leeftijden te doen om de werking van een enzym te laten zien en te laten onderzoeken.



Met Goose Chase naar buiten

**Sjoerd Reutelingsperger –
docent Elzendaalcollege
Boxmeer
Ingeborg van der Neut –
lerarenopleider en docent
Ludgercollege Doetinchem**

Doelgroep:

docenten biologie (onder- en bovenbouw) die hun leerlingen met hun mobieltje het veld in willen sturen

Werkvorm:

workshop

Materiaal:

we maken gebruik van een app, daar leer je de basisprincipes van

Het is handig als deelnemers aan de workshop de Goose Chase app downloaden



W50

Je kent het wel, vroeger was alles beter, toen speelden we nog gewoon buiten met modder en dennenappels. Tegenwoordig zitten ze alleen maar met hun neus in hun mobieltje.

Hoog tijd om "onze wereld" met de wereld van de huidige generatie te verbinden. Sommige dingen kun je nu eenmaal niet op een scherm zien. Juist bij ons vak, is het zo belangrijk dat leerlingen naar buiten gaan en in aanraking komen met de structuren van de natuur. Letterlijk. Laat ze dingen voelen, zien en ruiken om te zien dat wat in het boek staat ook echt zo is. En stiekem om te genieten van de kleinste dingen, maar dan wel met hun geliefde apparaatje in de hand!

De Goose Chase app geeft daar een nieuwe draai aan. De leerlingen worden met hun mobieltje naar buiten gestuurd op basis van GPS-coördinaten. Op de juiste plek aangekomen, wacht ze een opdracht waarvan ze het resultaat ook weer versturen via hun telefoon. Leerlingen vinden het leuk en zien onder-tussen ook wat jij wilt dat ze zien. Het is in te zetten als onderdeel van een groter veldwerk, maar ook om even naar buiten te gaan in een gewoon lesuur. In deze workshop ontdek je de (on-)mogelijkheden van deze app. We kijken eerst naar verschillende manieren waarop de app ingezet kan worden in een les. Daarna doen we natuurlijk ook praktijkervaring op met een Goose Chase in het bos. Dus: wandelschoenen aan en smartphone mee. Als laatste volgt een stoomcursus over de techniek van Goose Chase, zodat je na afloop van deze workshop in staat bent er eentje te maken rondom je eigen school.

Let's dive in an ocean of microbes

**Laura Villanueva – researcher at
the Royal Netherlands Institute
for Sea Research (Texel) working
on the SIAM program**

Doelgroep:

bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:

lezing in het Engels

Materiaal:

powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl

L51

Microbes are everywhere...also in the ocean! In a drop of seawater, one can find 10 million viruses, one million bacteria and about 1,000 small protozoans and algae. Marine microbes form the basis of the marine food web and are responsible for the recycling of nutrients so they keep the ocean 'healthy'. But marine microbes are so much more... do you know that marine microbes are involved in climate change? Or that some marine microbes can clean up after an oil spill by breaking down the oil? Or even more surprising...do you know that certain marine microbes contributed to a extinction event 250 million years ago that wipe out up to 96% marine species and 70% terrestrial vertebrate species?

Marine microbes are so cool...but so unknown. Why? Mostly because they are too tiny to be seen in a normal microscope and also difficult to grow in the lab. We want to know more about them, who are they? How do they collaborate between each other to 'save' the oceans? Nowadays we use dna because all the information about a microbe is contained inside this molecule and we don't need to get a culture. The dna of an organism contains genes and the genes can be sequenced to give us this information.

Come and join me in a journey of a lifetime! Let's explore together how the Royal NIOZ investigates marine microbes. From the North Sea, Black Sea to the Caribbean and beyond on board of our research vessel the Pelagia. Ready?



Makkelijke Microbiologie in de klas

**Marten Hazelaar – Chr. College
De Populier, Den Haag
Per Ivar Kloen – Chr. College
De Populier, Den Haag**

Doelgroep:

docenten biologie die het onderwerp micro-organismen in hun klassen praktisch willen behandelen of meer willen weten over microbiologie

Werkvorm:

inleiding, demonstratie micro-organismen, suggesties voor practica en uitvoeren van experimenten

Materiaal:

zie hiernaast



W52

Voedsel en micro-organismen horen al eeuwenlang bij elkaar.

Soms doelbewust (de Egyptenaren brouwen al bier), maar heel veel vaker ongewild (voedselbederf).

In de klas is veel te doen met deze combinatie. Er zijn een aantal zeer makkelijke proeven, die nauwelijks kunnen mislukken en veel inzicht en vrolijkheid geven bij de leerlingen, maar toch nauwelijks bekend zijn. We laten zien dat ook bier brouwen goed mogelijk is in de klas. Het levert vrijwel altijd een heel lekker biertje op (voor na de diploma-uitreiking) en het halve hoofdstuk over stofwisseling komt daarbij aan de orde.

In deze workshop leert u daarnaast een aantal soorten micro-organismen kennen die veilig zijn, zich zeer makkelijk laten kweken en niet al te vies ruiken. Er zit een oude bekende bij, bakkergist *Saccharomyces cerevisiae*, maar ook de slijmschimmel *Physarum polycephalum*, een organisme dat kaas erg lekker vindt, maar ook (letterlijk!) een kauwgompje niet links laat liggen.

U maakt kennis met experimenten die zijn te gebruiken van brugklas tot bovenbouw vwo. Ze lopen uiteen van kookboekpractica tot onderzoeksopdrachten die de basis kunnen zijn van een PWS. Een aantal daarvan kun u zelf tijdens de workshop doen. U neemt het volgende mee naar huis:

- zeer concrete lesideeën
- voorschriften voor uitvoerig geteste practica
- werkbladen
- gegarandeerd veilige organismen, waaronder de slijmschimmel *Physarum polycephalum* (droog te bewaren)

Begrijp BINAS beter - laat figuren tot leven komen

Martine Kalisvaart en Marie-Louise Goudeau – docenten in opleiding en trainees Eerst De Klas

Doelgroep:

docenten die werken in de bovenbouw havo-vwo en inspiratie op willen doen voor werkvormen rondom Binas en het begrijpen van figuren an sich

Werkvorm:

workshop waarbij deelnemers zelf verschillende actieve werkvormen kunnen uitproberen

Materiaal:

benodigheden voor het uitvoeren van de werkvormen zijn beschikbaar. Kopieën van de opdrachten kunnen worden meegenomen



W53

“Ok jongens en meisjes, kijk dan nu in tabel 77 van BINAS. Hierin staat alles over de werking van virussen in het lichaam, zoals ik net heb uitgelegd, zie je? Huiswerk voor morgen: beantwoord met behulp van je aantekeningen en BINAS de vragen uit je boek.” Het lijkt een simpele opdracht: de stof is uitgelegd en de leerlingen mogen zelfs BINAS erbij houden. En BINAS, daar staat toch eigenlijk alles al in voorgedrukt?

Het lezen van tabellen en figuren is echter niet zo vanzelfsprekend als het lijkt. Het is soms niet eens duidelijk waar je moet beginnen met het lezen van een figuur. Ook leiden simple versies van de werkelijkheid niet altijd naar het juiste beeld van moeilijke processen op het kleinste niveau. Is een chromosoom altijd een dik gekruist staafje, ziet een cel er op elk moment er hetzelfde uit? En hoe werken enzymen nu echt?

In deze workshop ga je zelf aan de slag met verschillende werkvormen die al in de klas zijn getest. Na een gezamenlijke reis door het verteringsstelsel, kun je daarna, in kleine groepjes, verschillende werkvormen uitproberen. Allemaal verwijzen ze naar een tabel in BINAS. Om de tabellen beter te begrijpen en de processen erachter te doorgronden wordt gebruik gemaakt van virtual en augmented reality, KNEX en ouderwets papier. Duik met ons mee in de wondere wereld van figuren over minuscule processen en begrijp BINAS beter.

In actie met actiepotentialen

**Dr. Andre Heck – hoofddocent wiskunde en natuurwetenschappen(UvA)
Merel Collenteur – didactisch medewerker en docent biologie (CMA)**

Doelgroep:

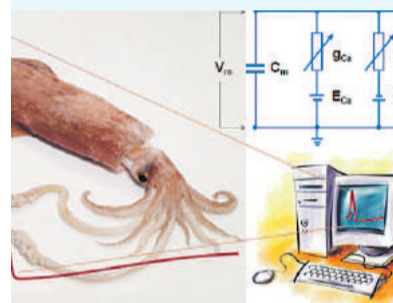
docenten biologie (bovenbouw havo/vwo) die kennis over actiepotentialen willen uitbreiden met (wiskundige) theorie en computermodellen

Werkvorm:

workshop met theorie over actiepotentialen in prikkelbare cellen. Theorie komt terug in modellen die je in de COACH omgeving gaat testen.

Materiaal:

powerpoint en modellen komen op www.nibi.nl



W54

Bij het eerste leven dat in zee ontstond, waren de belangrijkste externe componenten, de ionen Na^+ , Cl^- , K^+ en Ca^{2+} . Het regelen van de concentraties van deze ionen vinden we dan ook terug in alle cellen. Concentratieverschillen van deze ionen over het celmembraan zorgen voor de aanwezigheid van een membraanpotentiaal. Leven is een continu veranderingsproces en de membraanpotentiaal verandert dan ook steeds als gevolg van prikkelingen of meer algemeen, als gevolg van veranderende omstandigheden binnen en buiten de cel.

Maar hoe komt de membraanpotentiaal tot stand en hoe kan deze wijzigen? In hoeverre kun je een celmembraan vergelijken met een elektrisch circuit? Voor veel leerlingen is de impulsvervalstijd in de neuronen een ingewikkeld onderwerp. In deze workshop verstevig je eerst je theoretische kennis op dit vlak. Hierbij wordt de vergelijking met een elektrisch circuit en een condensator duidelijk gemaakt.

Hierna ga je zelf aan de slag met een grafisch model van het Hodgkin-Huxley model. Zij beschreven in 1952 de vorming en transmissie van actiepotentialen in de reuzenaxonen van de pijlintkvis. Het model heeft de mogelijkheid om een sterkere prikkel na te bootsen. Waarna je kunt zien dat dit invloed heeft op de impulsfrequentie maar niet op de impulssterkte. We zullen ook eenvoudigere neurale modellen beschrijven en toepassen.

Aan het einde van de workshop heb je je eigen kennis over actiepotentialen weer opgefrist en heb je inzicht in de werking van het, sterk versimpelde, model. Daarnaast krijg je nieuwe lesideeën mee.



Je vak bijhouden met *Bionieuws* en de rekening naar de school?

Regel een sectielidmaatschap (vanaf 3 personen)

- *Bionieuws* thuis, factuur de school, te verantwoorden als permanente nascholing
- 80 euro per persoon
- Vanaf 10 personen gratis advertentieruimte in *Bionieuws*
- Mail Leen van den Oever (vandenoever@nibi.nl) de naw-gegevens van je collega's en het factuuradres

Doe mee met de educatieve spelletjesavond

**Vrijdagavond
21:30 – 23:00 uur**

Doelgroep:

iedereen die van spelletjes houdt

Werkvorm:

tijdens deze spelletjesavond kun je verschillende spellen uittesten en bekijken

Materiaal:

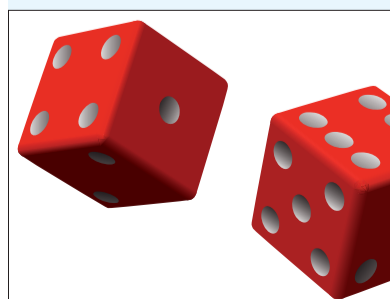
ideeën om aan deze spellen te komen worden verspreid. Er wordt nog bekeken of de spellen direct te bestellen zijn

W55

Dit jaar is er op vrijdagavond na de avondlezing om 21:30 uur nog iets leuks te doen voor wie dat wil.

Kom met een paar collega's lekker educatief verantwoorde spelletjes spelen! Een aantal docenten heeft meer of minder bekende gezelschapsspellen omgebouwd tot een biologische variant die je in de klas kunt gebruiken.

Soms onderwerp-gebonden, soms algemeen biologisch. Tijdens dit uurtje kun je binnenlopen, de spellen bekijken en uitproberen. Er zijn mensen aanwezig die de spellen kunnen demonstreren. Er wordt nog bekeken in welke vorm de spellen beschikbaar worden gemaakt voor andere docenten.



mede mogelijk gemaakt door onze hoofdsponsor:



en onze sponsoren:

MALMBERG

10voorBiologie.nl

Biologieonderwijs voor de toekomst

