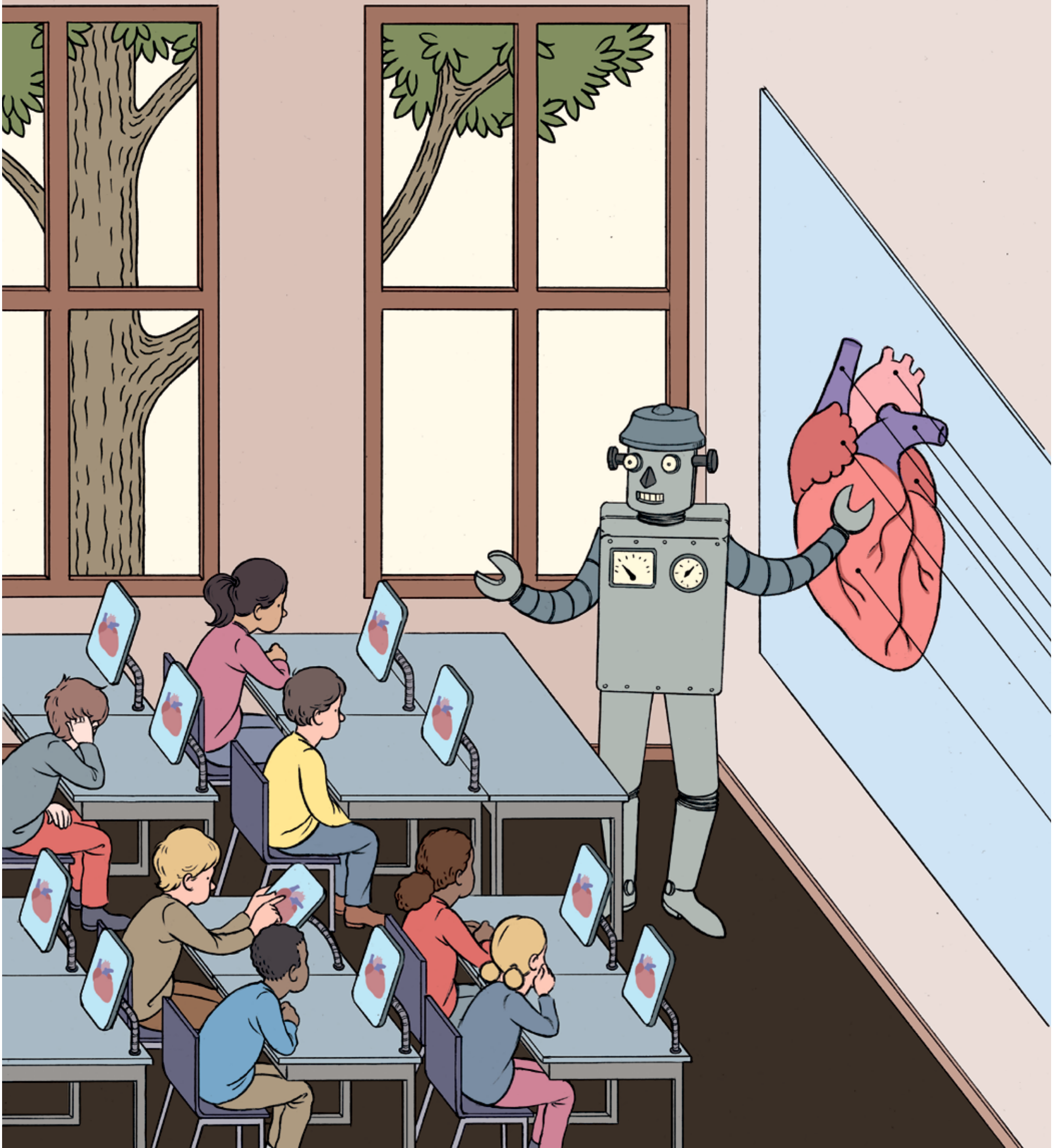


12 EN 13 JANUARI 2018 - 32STE NIBI-CONFERENTIE

BIOLOGIE

VOOR DE

TOEKOMST



32^{ste} NIBI onderwijsconferentie

Biologie voor de toekomst

12 en 13 januari 2018

De biologie gaat hard. Dagelijks zijn er nieuwe vindingen die ervoor zorgen dat we gezonder oud kunnen worden. Het Hubrecht lab maakt mini-orgaantjes uit stamcellen waarmee bijvoorbeeld kankermedicijnen getest kunnen worden of een kapotte darm gerepareerd. Stamcelonderzoeker Hans Clevers spreekt vrijdagochtend over de mogelijkheden van mini-organen en stamcellen in moderne geneeskunde. Helaas staan de kranten ook bol van nieuws over de keerzijde van de menselijke vooruitgang. Neem de gevolgen van ontbossing en klimaatverandering. Het oppervlakte zeeijs op de Noordpool heeft voor de derde achtereenvolgende winter een recordminimum bereikt waardoor ijsberen minder voedsel kunnen vinden. Ook de mens is de dupe. Door de extreme droogte vindt een van de grootste hongersnoden ooit plaats in Somalië, Ethiopië en Kenia. Hoe bereid je de leerlingen voor op de toekomst waar alles maakbaar lijkt, maar waar ook een hoop uitdagingen liggen te wachten? En welke rol is weggelegd voor de wetenschap en wetenschappers? Hoe ga je om met feiten en waarheden en is wetenschap ook maar een mening? Microbioloog en columnist Rosanne Hertzberger zal de vrijdagavond afsluiten met een lezing over wetenschap en de irrationele mens. Tijdens de NIBI-conferentie laten we de nieuwste wetenschappelijke vindingen zien op het gebied van gezondheid, milieu en duurzaamheid. We verkennen daarnaast ook welke kennis en vaardigheden we onze leerlingen willen aanleren zodat ze met een mooie volle rugzak de toekomst kunnen trotseren. Kom naar Lunteren en stoom je leerlingen klaar voor de toekomst!

Organisatie

1. Marinke van der Velde, docent lerarenopleiding Hogeschool Rotterdam.
2. Ingeborg van der Neut, docent Ludgercollege Doetinchem.
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, Freudenthal Instituut Universiteit Utrecht.
8. Caspar Geraedts, lerarenopleiding Vrije Universiteit Amsterdam.
9. Marjoleine Vermeulen, ICLON Leiden.



Inhoudsopgave

L = lezing
W = workshop
iL = interactieve lezing
BW = buitenworkshop
E = excursie

L1	Stamcellen: Dr. Jekyll or Mr. Hyde?	4
L2	Omhels de irrationele mens	4
L3	Biomimetica haalt oplossingen uit natuur	5
iL4	Bloedtransfusie uit de fabriek?	5
L5	De stadsnatuur van de toekomst	5
L6	De toekomst van onze oceanen	5
W7	Digitaal toetsen in de toekomst bij biologie	6
W8	Ecologie moet je doen! Met activerende werkvormen	6
iL9	Kijken in puberhersenen: wat leren we van fMRI	6
W10	Big Picnic: eten met je ogen	6
W11	CRISPR/Cas en immunotherapie zichtbaar maken	7
W12	Onderzoekend leren rondom ethische kwesties	7
W13	CRISPR/Cas en immunotherapie zichtbaar maken	8
BW14	Knijp er even tussenuit en neem een heerlijk bosbad	8
L15	Nanoscopie: een kijkje in de nanowereld van de cel	8
L16	Revalidatietechnologie voor het lopen	8
iL17	Meer groen in de stad van de toekomst	9
L18	Een filosofische kijk op de toekomst van de aarde	9
W19	Fipronil het meest veelzijdige stukje kip	9
W20	Virtuele synthetische biologie in de klas	9
L21	Beleef het wad met natuurfilmer Ruben Smit	10
W22	sponsorworkshop Nectar Noordhoff	10
W23	Klimaatveranderingen in verleden & toekomst	10
W24	Aquaponics om 10 miljard mensen te voeden?	10
BW25	Knijp er even tussenuit en neem een heerlijk bosbad	11
E26	Excursie naar boerderij De Groote Voort	11
W27	Moestuïn op Mars: science fiction?	11
L28	Bioprinten van levende weefsels	11
L29	De terugkeer van wolf en ander wild	12
L30	De diepzee: The final frontier	12
W31	Schetsen voor de toekomst	12
W32	There is no such thing as a free lunch	12
W33	Biologie voor jou in de toekomst	13
W34	Wat is er nieuw aan de examens?	13
W35	Een ander perspectief op de lessen Ecologie	13
W36	PlantKracht, bouw je les met planten!	13
E37	Excursie naar boerderij De Groote Voort	14
L38	De CRISPR/Cas-revolutie in de biologie	14
iL39	Synthetische biologie: snel, sneller, snelst!	14
W40	Modelleren met exoten in Excel	14
W41	Moestuïn op Mars: science fiction?	15
L42	Veroudering te lijf met een peptide	15
L43	Ontwerpen voor een duurzamere veehouderij	15
L44	Het belang van biodiversiteit voor onze toekomst	15
W45	De blik van je leerlingen verruimen	16
W46	PlantKracht, bouw je les met planten!	16
W47	Nederland Zoemt citizen Science met bijen	17
L48	Behandeling van kanker in 2030	17
L49	Knippen en plakken van DNA met CRISPR/Cas	17
iL50	Duurzame drinkwaterproductie van de toekomst	17
L51	Wordt de mens in de toekomst 145 jaar?	18
L52	Gereedschap om biologisch te leren denken	18
W53	Hoe maak ik een model in Excel?	18
W54	Synthetische biologie: nog steeds in beweging	18
W55	Lessen ontwerpen over duurzame ontwikkeling	19
W56	Spelen is leren - het grote biodilemmaspel	19
W57	Big History: van oerknal via nu naar de toekomst	19
W58	Ontdek de wereld van het wad	19

VRIJDAG 11.30 - 12.45 UUR

VRIJDAG 14.00 - 15.15 UUR

VRIJDAG 15.45 - 17.00 UUR

ZATERDAG 09.00 - 10.15 UUR

ZATERDAG 10.45 - 12.00 UUR

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
20.00 – 21.00	Avondlezing - plenair
21.00 – 01.00	Educatieve spelletjesavond en 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 20 november om 16:00 uur alleen voor NIBI-leden
Vanaf woensdag 22 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.

PLANTEN DE BRON VAN... BIJNA ALLES!

Wie de jeugd heeft, heeft de toekomst. Wie zaden en planten heeft, heeft te eten en voelt zich goed. Combineer je dit alles dan ligt de toekomst aan je voeten.

Plantenveredeling is de basis van voldoende en veilig voedsel in de toekomst en van een mooiere wereld. De Nederlandse zaden- en jonge plantensector is een wereldwijde kampioen, en wil de jeugd kennis laten maken met haar onbegrensde mogelijkheden. Daarom ontwikkelen we onder andere lesmodules. Maak kennis met deze modules op de workshop, en ontdek hoe je een les bouwt met planten.



MEER KENNIS MET DE PLANTKRACHT- LESMODULES

12-13
JAN
2018

Bezoek de PlantKracht-workshop op 12-13 januari tijdens de NIBI-conferentie.

Stamcellen: Dr. Jekyll or Mr. Hyde?

**Hans Clevers – celbioloog
Hubrecht Instituut/UMC Utrecht
en wetenschappelijk directeur
Prinses Máxima Centrum voor
kinderoncologie**



Hans Clevers is groepsleider bij het Hubrecht Instituut voor ontwikkelingsbiologie en stamcelonderzoek en professor Molecular Genetics bij het Universiteit Medisch Centrum Utrecht en de Universiteit Utrecht. Tevens is hij wetenschappelijk directeur van het Prinses Máxima Centrum voor kinderoncologie.

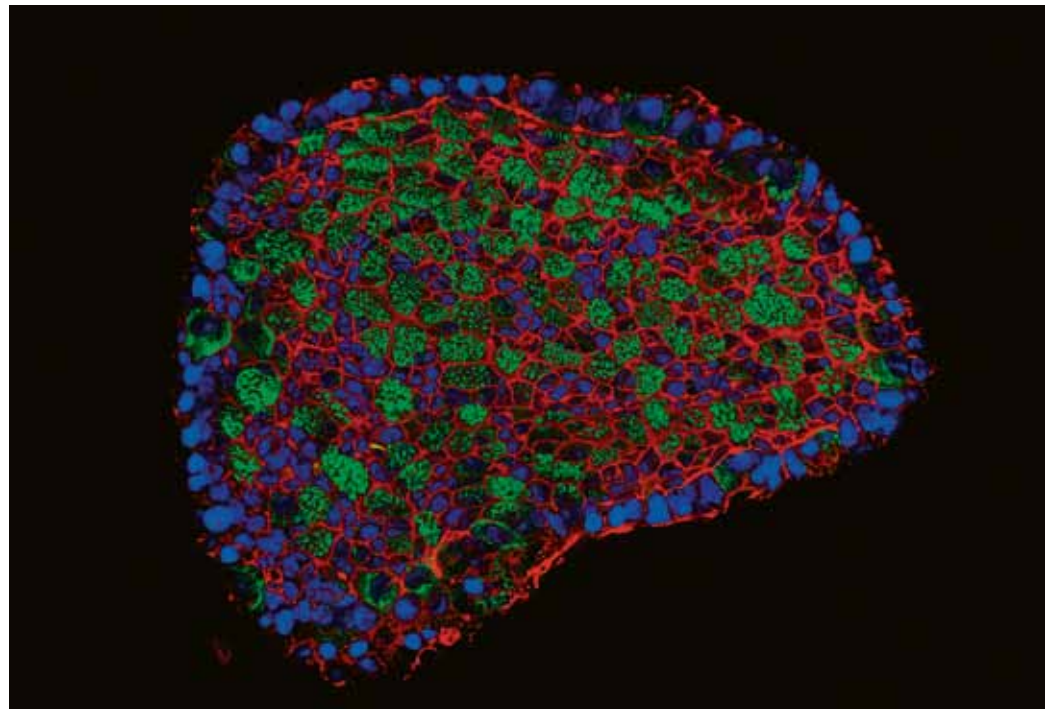
L1

**Plenaire ochtendlezing
vrijdag 10:15-11:05 uur**

Stamcellen staan aan de basis van alle leven. In volwassen organen worden oude cellen continu vervangen door middel van celdeling van stamcellen. Met name de huid, het bloed en beenmerg, en de binnenbekleding van de darm vernieuwen zich in hoog tempo. In andere organen worden stamcellen hyperactief na weefselschade om het defect te herstellen.

Er is de laatste jaren grote interesse in stamcellen: stamcellen kunnen ingezet worden om zieke weefsels te genezen of om oude, versleten weefsels te vervangen. Sinds kort is het mogelijk om stamcellen uit gezonde en zieke weefsels in het laboratorium door te kweken in de vorm van mini-orgaantjes, de zogenaamde organoïden.

Voor deze organoïden worden op dit moment tal van toepassingen ontwikkeld. Voor orgaantransplantaties zijn mini-orgaantjes nu nog geen alter-



natief, maar op de lange termijn bieden ze zeker perspectieven. Ze kunnen een rol spelen in het regenereren van organen, waarbij ze weefsel dat niet meer functioneert vervangen. Zelfs als er wel genoeg donoren zouden zijn, dan is regeneratie met eigen weefsel een veel natuurlijker en minder ingrijpend proces dan transplantatie van een compleet orgaan. Een andere mogelijke toepassing is repareren van weefselschade. Zo blijken geïnjecteerde mini-darmpjes als een soort rondzwervende pleisters de weefselschade van darmontstekingen te kunnen herstellen, in ieder geval

in muizen. Ook bij fundamenteel onderzoek van genen en celtypen komen organoïden goed van pas. En tenslotte zijn mini-orgaantjes heel geschikt als proefweefsel om medicijnen of ingrepen op uit te testen.

Maar stamcellen hebben ook een *dark side*. Ze staan namelijk ook aan de basis van kanker. Door meer over stamcellen te weten, leren we ook beter begrijpen hoe bepaalde vormen van kanker ontstaan. Stamcellen, Dr. Jekyll or Mr. Hyde? Oordeel zelf.

Omhels de irrationele mens

L2

**Plenaire avondlezing
vrijdag 20:00-21:00 uur**

**Rosanne Hertzberger –
microbioloog Vrije Universiteit
Amsterdam en columnist**



Rosanne Hertzberger (1984) is microbioloog en doet onderzoek naar metabolisme van vaginale bacteriën als onafhankelijk onderzoeker

aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Daarnaast schrijft ze een wekelijkse column in *NRC Handelsblad* en *nrc.next*. In april 2017 kwam haar boek *Ode aan de E-nummers* uit en in de zomer was ze de eerste gast van televisieprogramma VPRO Zomergasten.



We worden overspoeld door mythes: van vaccinatieschade tot klimaatzwendel, van gentech-angst tot de neurotoxische effecten van E621. Vooral als het om voedsel gaat zijn de voorbeelden talrijk. Tegelijkertijd: wie van u eet er *evidence-based*? Is ons voedselpatroon niet bij uitstek een voorbeeld van de onnavolgbare fabeltjes die *Homo sapiens* zichzelf blijft vertellen? Is dat niet onze diepste natuur?

De mythes zijn niet zonder gevolgen. Consumenten strompelen langs schappen vol producten die gegarandeerd vrij zijn van kunstmatige kleur-, zoet- en smaakstoffen maar wel voor de helft uit

suiker bestaan. Van het machtigste land ter wereld is geen leiderschap meer te verwachten op het gebied van klimaatbeleid en minstens één jaarlijkse mazelenuitbraak in de Westerse wereld is geen uitzondering maar regel. Hoe krijgen we vertrouwen terug? Moeten we de leerling op school nog nauwkeuriger met de juiste feiten voorprogrammeren? Moeten wetenschappers de burgers nóg nadrukkelijker met de data om de oren slaan?

In deze lezing betoogt Rosanne Hertzberger een andere aanpak: een omhelzing van het irrationele van de mens. Religie is veel beter in staat tot het

teweeg brengen van grootschalige gedragsverandering dan wetenschappers met hun cijfers. Veel samenzweringstheorieën en mythes zijn helemaal niet het gevolg van gebrek aan kennis, maar een gebrek aan vertrouwen. Rosanne houdt een pleidooi voor ieders individuele recht op eigen overtuiging en eigen realiteit, een ouderwetse strijd met nieuwe urgentie in tijden van wetenschapsverheerlijking.

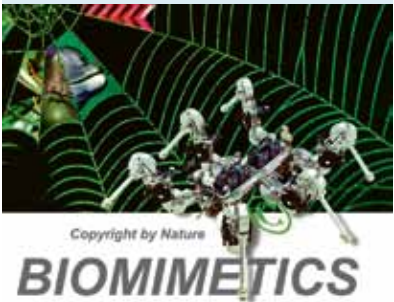
Biomimetica haalt oplossingen uit natuur

Eize J. Stamhuis – UHD
experimentele mariene zoölogie,
Instituut voor Energie &
Duurzaamheid – Rijksuniversiteit
Groningen

Doelgroep:
docenten h/v onderbouw en
bovenbouw

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
presentatie



L3 De mensheid verlegt dan wel steeds de technologische grenzen, maar we lopen als gebruikers van technologie steeds weer tegen onze eigen beperkingen aan. Het technologisch evolutie-proces gaat niet zonder horten of stoten en het loopt regelmatig vast. Daarentegen is het natuurlijk evolutie-proces al ruim 4 miljard jaar zeer succesvol en er staan, lopen, zwemmen en vliegen vele miljoenen succesvolle technologische hoogstandjes op deze aarde. Daar kunnen we een hoop van leren, juist om toekomstige technologische problemen op een snelle en duurzame manier op te lossen.

We moeten daarvoor ‘in de huid kruipen’ van organismen die bepaalde technische, innovatieve of organisatorische problemen al tijdens hun eigen evolutie hebben opgelost. Hierbij kan het gaan om voortbewegen over oneffen terrein waarbij blijkt dat een systeem met benen veel effectiever is dan wielen, maar het kan ook gaan om een micro-sensor die CO₂ moet meten naar voorbeeld van het proces van CO₂ ‘ruiken’ zoals een steekmug dat kan met z’n antennes. Maar ook het proces van evolutie zelf is een ‘methode’ die navolging verdient. In deze lezing laat Eize Stamhuis voorbeelden zien van Biomimetica: het toepassen van ontwikkelingen uit de natuur in techniek en/of maatschappij. Biomimetica als innovatie-tool geeft de klassieke Biologie een geheel nieuwe verdieping...

Bloedtransfusie uit de fabriek?

Marieke von Lindern –
onderzoeker bij Sanquin

Doelgroep:
onder- en bovenbouw, en alle
niveaus we moeten dit iedere (po-
tentiële) donor uit kunnen leggen

Werkvorm:
we bespreken de medisch ethische
aspecten van bloed ziekten en
bloeddonatie en de technische
uitdaging om kunstbloed te maken

Materiaal:
presentatie komt beschikbaar



iL4 De **Biologie:** Rode bloedcellen transporteren O₂ naar de weefsels en CO₂ terug naar de long. Waarom slijten rode bloedcellen? Hoe vaak moeten ze vervangen worden? En hoeveel worden er dan per seconde in ons lichaam vervangen? Wat doet ons lichaam om steeds nieuwe rode bloedcellen te produceren?

De patiënt: Bloedarmoede is de meest algemene klacht waarmee mensen bij de dokter komen. Wat kan er mis zijn bij bloedarmoede? Wanneer helpt een ijzerpil en wanneer heb je een bloedtransfusie? Zijn bloedtransfusies echt veilig? Welk risico loopt de patient?

De donor: Donors geven vrijwillig en onbetaald bloed. Waarom worden donors niet beaald? Wat is het voordeel voor de donor? Loopt de donor een risico om zelf bloedarmoede te krijgen? Is al het donorbloed gelijk? Wat wil je van een donor weten voordat het donorbloed door je aderen stroomt?

Kunstbloed: Als een rode cel nauwelijks meer is dan een pakketje hemoglobine, kunnen we dan ook kunstbloed maken? Welke losse componenten hebben we dan nodig? Kunnen we bloedcellen kweken?

Kunnen we een bloedfabriek bouwen zodat we niet meer afhankelijk zijn van donors? Wat moeten de medewerkers van de bloedfabriek weten en kunnen om bloed te maken in een fabriek? Hoe groot moet die fabriek zijn? Welk bedrijfsterrein hebben we nodig? Welke grondstoffen hebben we nodig?

De stadsnatuur van de toekomst

André de Baerdemaeker –
stadsecoloog Bureau Stads-
natuur van het Natuurhistorisch

Doelgroep:
docenten biologie

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
presentatie komt beschikbaar



L5 Als sinds de Middeleeuwen wonen mensen in steden. Veel mensen bij elkaar betekent veel voedsel en dat is aantrekkelijk voor tal van planten en dieren. Sinds de tijd van kleine, ommuurde steden is alleen wel het een en ander veranderd. Paard en wagen zijn verruimd voor toeterende auto's en trams. Hoe passen planten en dieren zich aan, aan deze in evolutionaire termen razendsnelle veranderingen? Welk gedrag vertonen stadsdieren nu en hoe zal dat gedrag verder veranderen in de toekomst? Het vakgebied stadsecologie is bijna net zo dynamisch als de steden waarin het zich afspeelt. De stad is een biotoop met haar eigen spelregels en – volgens sommigen – een eigen ecosysteem. Hoe gaat dat in z'n werk?

André de Baerdemaeker is als stadsecoloog verbonden aan Bureau Stadsnatuur, de onderzoeksafdeling van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam. Zijn werk reikt verder dan patatduiven, rioolratten en slaapkamermuggen. Steeds meer soorten ontdekken de stad als een uniek leefgebied: bijen, sprinkhanen, valken, vossen en vleermuizen. Om maar wat te noemen. Waar gaat dit heen? Met het tempo waarin de wereld verstedelijkt neemt de druk op de flora en fauna toe: aanpassen aan een urbaan leven of verdwijnen. Steeds meer soorten vinden manieren om in de nabijheid van mensen te leven. Er is één diersoort die deze kunst tot in de puntjes heeft geperfectioneerd. Dat dier heeft zich ontpopt tot het gevaarlijkste roofdier van onze steden. Kom naar deze lezing en ontdek welk dier dat is.

De toekomst van onze oceanen

Appy Sluijs – hoogleraar
Paleoceanografie aan de
Universiteit Utrecht

Doelgroep:
docenten h/v onderbouw en
bovenbouw

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
presentatie (wordt ter beschikking
gesteld)



L6 Stel je een oceaan voor waarvan het water letterlijk zo warm is als een jacuzzi, bijna te warm om nog lekker in te zwemmen. Of denk aan een complete oceaan waarin bijna elke vorm van leven vrijwel geheel is verdwenen. Fantasie – of dramatisch toekomstbeeld?

Miljoenen jaren geleden zagen de oceanen van de aarde er namelijk echt zo uit. Gedurende hun geschiedenis van honderden miljoenen jaren hebben onze oceanen meerdere periodes van abrupte, extreme en wereldwijde klimaatverandering meegemaakt. In deze periodes liep de temperatuur van het oceaanwater snel op en onder invloed van hoge CO₂-concentraties verzuurde het water, met destructieve gevolgen voor kalkhoudend zeeleven. Over de gehele wereld ontstonden enorme anoxische ‘dead zones’ – gebieden met weinig of geen zuurstof in de waterkolom.

Het bestuderen van het verleden van oceanen gedurende episodes met sterke klimaatverandering biedt wetenschappers een sleutel tot het doorgronden van de gevolgen van klimaatverandering van vandaag - en in de toekomst. Ook vandaag de dag meten oceanografen een daling van de pH van oceaanwater en zien een groei van ‘dead zones’. Deze lezing zet consequenties van de huidige klimaatverandering voor de oceanen uiteen en werpt, aan de hand van lessen uit het verleden, een blik op hun toekomst.

Digitaal toetsen in de toekomst bij biologie

Dr. René Westra – Westra Bio Education Öland (Zweden) (oud-docent biologie en toetsontwikkelaar)

Doelgroep:

docenten biologie vmbo, havo en vwo of hogeschool die geïnteresseerd zijn in de mogelijkheden van digitale toetsing

Werkvorm:

interactieve lezing

Materiaal:

allerlei toetsen en bijbehorende formats



W7

Op het gebied van digitaal toetsen ligt biologie momenteel voor op veel andere vakken. In de jaren

2001-2010 werd een (gedeeltelijk) digitaal eind-examen (Compex) afgenomen op vmbo, havo en vwo. Daarna ging digitaal toetsen bij het examen verder via het CBT-systeem (voor vmbo) en is er sinds dit jaar een compleet FACET-examen biologie voor vmbo-BB en KGT, ontwikkeld door Cito. Bij de tweedegraads lerarenopleiding bestaat op alle hogescholen sinds enkele jaren een verplichte digitale Kennisbasistoets met behulp van Question Mark Perceptiën (QMP).

Daarnaast ontwikkelen ook uitgevers digitale toetsen, zowel summatief als formatief, dus met feedback en de mogelijkheid tot een individuele leerweg. Ook komen steeds meer mogelijkheden om tekeningen, foto's, maar ook video's, geluidsfragmenten en computermodellen in te zetten. Dat maakt de toetsen breder, minder talig en spectaculairder dan papieren toetsen. Bovendien zijn ze eenvoudiger te corrigeren en te analyseren dan de papieren versie.

Bij de NVON kunnen scholen een itembank biologie bestellen met meer dan 23.000 vragen, waaronder alle examenvragen vanaf 1975, alle vragen van de Nederlandse Biologie Olympiade en ook een aantal vertaalde vragen van de Internationale Biologie Olympiade, van Biologie Olympiades uit Denemarken, het Verenigd Koninkrijk en Zweden. Er valt dus veel te verwachten op het gebied van digitaal toetsen in de toekomst

In deze lezing laat ik zien hoe digitaal toetsen er in de (nabije) toekomst uit zou kunnen zien.

Ecologie moet je doen! Met activerende werkvormen

W8

In geen enkel examen ontbreekt het, ecologie! In de havo-examens is gemiddeld 30 % van de vragen

een ecologievraag. Dat is op zich al een reden om het goed aan te leren. Maar zou het niet leuk zijn wanneer jouw leerlingen als ze door een park of een bos lopen met gemak praten over symbiose, pioniersvegetatie, exoten of eutrofiëring? Dat wat je echt kent, krijgt meer waarde.

Leerlingen hebben steeds minder directe ervaringen met natuur. Ga er maar aanstaan om lessen te maken die leuk en haalbaar zijn en die leerlingen inspireren. Het kan zijn dat je zelf niet zo'n natuurkenner bent en wat doe je dan? Maar wie weet is een onkruidwandeling, de adoptie van een boom, een kennismaking met de ploegcapaciteit van de regenwormen of het voorbereiden van een sollicitatie bij een bitterballen fabrikant die duurzamer wil gaan werken toch wel iets voor jou en je klas.

In deze workshop wisselen we activiteiten die je met leerlingen kan doen in de school, op het parkeerterrein of in het park af met informatie en praten over hoe je dat aan kan pakken. Daarnaast leg ik kort uit wat deze opdrachten doen in het boek dat we, als onderdeel van de NVON reeks, over het leren en onderwijzen van ecologie gemaakt hebben en dat op deze NIBI conferentie gepresenteerd wordt.

Els de Hullu – oud-lerarenop-leider Universiteit Leiden en medeauteur Ecologie leren en onderwijzen

Doelgroep:

docenten biologie alle niveaus

Werkvorm:

praten over en uittesten van activerende werkvormen over ecologie

Materiaal:

alle werkvormen staan in het boek Ecologie leren en onderwijzen



Kijken in puberhersenen: wat leren we van fMRI

Eduard Klapwijk – onderzoeker hersenen en gedrag, Universiteit Leiden

Laura van der Aar – onderzoeker hersenen en gedrag, Universiteit Leiden

Miranda Jansen – communicatie- en outreachmedewerker, Universiteit Leiden

Doelgroep:

iedereen die met jongeren te maken heeft

Werkvorm:

interactieve lezing

Materiaal:

presentatie komt beschikbaar op nibi.nl



iL9

Vraag je je wel eens af wat er in de hoofden van jongeren omgaat? Je bent niet de enige. Wetenschap-

pers bij het Brain and Development Research Center van de Universiteit Leiden onderzoeken onder leiding van Prof. dr. Eveline Crone hoe adolescente hersenen zich ontwikkelen. Met behulp van gedragsstudies en imaging technieken onderzoeken ze de werking van de hersenen, welke veranderingen in het ontwikkelende brein plaatsvinden en welke relatie dit heeft met typisch jongerengedrag. Wat beweegt jongeren om te doen wat ze doen? Dankzij technieken als fMRI kunnen de onderzoekers letterlijk een kijkje nemen in puberhersenen. Alcoholgebruik, risicogedrag, emoties en sociale omgang zijn enkele onderzoeksthema's bij het Brain and Development Research Center. Tijdens deze interactieve lezing zullen wetenschappers Eduard Klapwijk en Laura van der Aar je op de hoogte brengen van hun onderzoek, actuele ontwikkelingen en nieuwe bevindingen.

In 2018 gaat het onderzoekscentrum een onderwijs- en outreachprogramma ontwikkelen, om onderzoeksresultaten op een bruikbare manier te kunnen delen met docenten en andere geïnteresseerden. We zijn benieuwd naar jouw mening en wensen: wat wil jij graag weten over pubergedrag? Hoe kunnen we onze kennis het beste aan jou en je leerlingen aanbieden? Wat zou jij er in je klas mee willen doen? Door middel van een korte enquête en discussie willen we bespreken hoe we onze kennis optimaal beschikbaar kunnen maken voor het onderwijs en daarbuiten.

Big Picnic: eten met je ogen

Hanneke Jelles – hoofd educatie Hortus botanicus Leiden
Nienke Beets – masterstudent Wetenschapscommunicatie

Doelgroep:

docenten biologie onderbouw

Werkvorm:

korte inleiding en workshop. eten met je ogen, kijken met je handen!

Materiaal:

presentatie, handout; tekengerei aanwezig

W10

Groente, fruit, specerijen en andere plantaardige zaken staan dagelijks op het menu, maar wie

besteedt aandacht aan hoe ze eruit zien of waar ze vandaan komen. Na deze workshop weet je hoe je je leerlingen hiermee aan het werk zet als een onderzoeker: goed kijken, begrijpen wat je ziet en dan proberen zo helder en duidelijk mogelijk te tekenen wat je van belang vindt. Tijdens het tekenen zijn de leerlingen supergeconcentreerd aan het werk. Intussen wijs je ze rustig op bijzonderheden.

Na een uitleg van een kwartier over nut en gebruik van een wetenschappelijke tekening ga je zelf aan de slag. Wetenschappelijk tekenen is een oude techniek die in deze digitale tijd een geweldig hulpmiddel is om uw leerlingen te helpen te focussen en via onderzoekend leren met al hun zintuigen tot nieuw begrip te komen.

Afhankelijk van de leeftijdsgroep waaraan je lesgeeft kan uw toelichting tijdens het tekenen zich beperken tot wat direct te zien is, of uitgebreid worden met hoe voedselplanten groeien en gebruikt worden, hier en elders. Veel van de grote vraagstukken van deze tijd, zoals klimaatverandering en migratie, hebben te maken met planten als voedsel.

Laat je inspireren om zelf op deze manier met je leerlingen aan de slag te gaan.



CRISPR/Cas en immuno-therapie zichtbaar maken

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

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

W11

De ontwikkelingen in de (toegepaste) biologie volgen elkaar in zo'n hoog tempo op, dat de lesmethode per definitie achterloopt. Onderwerpen als CRISPR/Cas en immunotherapie staan niet expliciet in het examenprogramma, maar dergelijke technieken gaan naar verwachting wel een grote rol spelen in de toekomst, en dus in het leven van onze leerlingen. Het ligt dus voor de hand om hier in onze lessen ook enige aandacht aan te besteden. Bovendien vormen veel biotechnologische onderwerpen goede contexten om meer basale biologie aan bod te laten komen.

Maar hoe doe je dat in de klas?

Als je met leerlingen dergelijke complexe biologie wilt bespreken dan vormen driedimensionale modellen en simulaties een waardevolle aanvulling op de vaak moeilijk interpreteerbare plaatjes en animaties. Net als de afgelopen drie NIBI-conferenties gaan we daarom aan de slag met voorbeelden van zogenoemde *uitbeeldpractica*: werkvormen waarbij leerlingen met tastbaar materiaal zélf 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. Er wordt zoveel mogelijk van huis-, tuin- en keukenmateriaal gebruik gemaakt.



Onderzoekend leren rondom ethische kwesties

Christine Knippels & Michiel Dam
Biologiedidacticus, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht
Biologiedidacticus, ICLON, Leiden

Doelgroep:

docenten die aandacht willen besteden aan meningsvorming rond biologisch gerelateerde dilemma's in de klas

Werkvorm:

lesvoorbeelden, in groepjes een ssibl-les ontwerpen, uitwisseling & discussie

Materiaal:

werkblad om een ssibl-les te ontwerpen, lesideeën, meer materiaal te downloaden via www.parrise.eu

W12

'Mogen we mensen in Nederland verplichten zich te laten inenten?'

Dit soort vragen stellen leerlingen regelmatig in de klas. Wanneer we op basis van biologische kennis weten dat inenten zorgt voor langdurige bescherming tegen bepaalde ziekteverwekkers, waarom dan toch geen verplichting?

Bij dit soort controversiële vraagstukken spelen naast kennis en vaardigheden uit het biologie curriculum ook persoonlijke opvattingen en sociale normen en waarden een rol. Het is belangrijk leerlingen manieren van denken aan te leren waarmee zij ook in de toekomst een weloverwogen mening kunnen vormen en begrijpen welke invloed zij kunnen hebben op ontwikkelingen binnen de natuur en maatschappij.

In deze workshop zullen we werken vanuit het raamwerk van 'Socio-Scientific Inquiry-Based Learning' (SSIBL). Hierin wordt gestart met controversiële dilemma's en de betrokkenheid/wens het leven in je directe omgeving zoals de school, of een bredere gemeenschap te verbeteren.

In de workshop krijg je voorbeelden aangereikt van SSIBL lessen, maar ook discussiëren we over het belang ervan en ga je zelf een SSIBL les ontwerpen aan de hand van criteria die inmiddels breed zijn uitgetest in een Europees project. Het doel is leerlingen zelf via onderzoekend leren rondom controversiële vraagstukken te laten inzien dat naast biologische kennis en vaardigheden ook informatie nodig is over welke belanghebbenden een rol spelen en welke argumenten zij inbrengen. Leerlingen worden uitgedaagd zich bewust te worden van mogelijke handelingsperspectieven.





Wereld Wad.nl

● Plaat
● Geul
● Strand
● Kwelder
● Rif
● Duin

Duik in de wereld van het wad op

wereldwad.nl

CRISPR/Cas en immuno-therapie zichtbaar maken

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

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



W13

De ontwikkelingen in de (toegepaste) biologie volgen elkaar in zo'n hoog tempo op, dat de lesmethode per definitie achterloopt. Onderwerpen als CRISPR/Cas en immunotherapie staan niet expliciet in het examenprogramma, maar dergelijke technieken gaan naar verwachting wel een grote rol spelen in de toekomst, en dus in het leven van onze leerlingen. Het ligt dus voor de hand om hier in onze lessen ook enige aandacht aan te besteden. Bovendien vormen veel biotechnologische onderwerpen goede contexten om meer basale biologie aan bod te laten komen.

Maar hoe doe je dat in de klas?

Als je met leerlingen dergelijke complexe biologie wilt bespreken dan vormen driedimensionale modellen en simulaties een waardevolle aanvulling op de vaak moeilijk interpreteerbare plaatjes en animaties. Net als de afgelopen drie NIBI-conferenties gaan we daarom 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. Er wordt zoveel mogelijk van huis-, tuin- en keukenmateriaal gebruik gemaakt.

Knijp er even tussenuit en neem een heerlijk bosbad

Claire Heisteeg – Centre de Nature Tigouleix, Frankrijk
Sinds 10 jaar gecertificeerd voor de 'applied Ecopsychology' methode van Dr. Mike Cohen

Doelgroep:

iedereen

Werkvorm:

naar buiten het bos en oefenen met natuur-intimiteit

Materiaal:

niet van toepassing



BW14

Eind jaren negentig werkte ik, met het toen succesvolle EcoTeamProgramma, aan duurzaamheid in huishoudens voor een Milieudienst. Prachtig werk, maar ik kwam tot de conclusie dat dit aangeleerde duurzame gedrag niet lang stand hield wanneer het niet een verankering had in intimiteit met de natuur.

Die diep van binnen gevoelde ervaring dat wij natuur zijn, gevormd zijn door en miljoenen jaren lang aangepast zijn aan de natuur. Tenminste waar het ons natuurlijke, wilde deel betreft. In ons hedendaagse moderne leven, omringd door beton, zittend achter diverse beeldschermen is er nog maar weinig over van deze verbinding met dit natuurlijke erfgoed. Indrukwekkende mogelijkheden maar we betalen er een hoge tol voor.

Ploegend door de enorme hoeveelheden informatie- vermaak- en koopsites om toch maar niet het laatste nieuwe te missen, raken we vermoeid, gestrest en slapen we slecht; Ons brein raakt overbelast.

Gelukkig bewijst de wetenschap met enorme hoeveelheden onderzoek en beelden van MRI-scans, wat we altijd al intuïtief hebben geweten. Onderdompeling in de natuur doet goed voor ons brein, maakt gezonder, gelukkiger en slimmer.

In deze buitenworkshop gaan we oefenen met natuur-intimiteit, zodat je je leerlingen met een nog vollediger rugzak de toekomst in kunt sturen!

Zorg voor warm schoeisel/kleding en eventueel een paraplu, want het is winter buiten!

Nanoscopie: een kijkje in de nanowereld van de cel

René Musters – fysioloog VUmc

Doelgroep:

docenten h/v onderbouw en bovenbouw

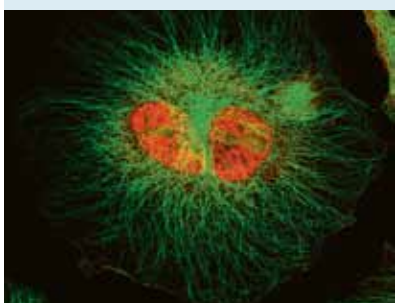
Werkvorm:

interactieve lezing

Materiaal:

powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl

Een superresolutie microscopie opname van een delende cel (rode kernen) met het verfijnde intracellulaire microtubuli netwerk (groen).



L15

In deze interactieve lezing laat ik een aantal recente doorbraken in het veld van de superresolutiemicroscopie (nanoscopie) zien in het medisch onderzoek.

De basis van de vooruitgang in de geneeskunde in de komende jaren ligt in het zichtbaar maken van moleculaire en cellulaire interacties. Dat is van belang voor het begrijpen van ziektes, voor het ontwikkelen van nieuwe geneesmiddelen en voor het effectief toedienen van geneesmiddelen. Alleen visualisatie van hetgeen er op moleculair niveau in complexe omstandigheden in (levende) cellen of weefsels gebeurt kan het benodigde inzicht verschaffen. Recente doorbraken in superresolutiemicroscopie maken het nu mogelijk om nanostructuren van kleiner dan 50 nm, vele malen kleiner dan de diffractielimiet van zichtbaar licht, in (levende) cellen te bestuderen.

Een uniek voorbeeld daarvan is het zichtbaar maken van exosomen, dit zijn 'nano-boodschapperblaasjes' van ongeveer 100 nm – gevuld met eiwitten en RNA-moleculen – waarmee lichaamcellen met elkaar kunnen communiceren. Over de aanmaak en de precieze impact van deze 'nano-boodschapperblaasjes' is nog heel erg weinig bekend, en exosomen waren tot voor kort ook alleen maar met een elektronenmicroscop te visualiseren. Sinds kort is het echter mogelijk om de exosomen – en zelfs de inhoud daarvan – tijdens het aanmaakproces in de (levende) cel met superresolutiemicroscopie te bestuderen. Dit biedt nieuwe kansen voor zowel diagnose als therapie (medicijnontwikkeling) in bijvoorbeeld de oncologie en de neurowetenschappen.

Revalidatietechnologie voor het lopen

Erik Prinsen – Roessingh Research and Development

Doelgroep:

docenten h/v onderbouw en bovenbouw

Werkvorm:

lezing met demo

Materiaal:

powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



L16

Technisch is er steeds meer mogelijk. We merken dat in alledaagse voorwerpen om ons heen, een mobiele telefoon heeft vergelijkbare mogelijkheden als een computer van een aantal jaren geleden, maar we merken dat ook in de zorg. Hulpmiddelen zoals prothesen en exoskeletten worden steeds geavanceerder en stellen mensen met een lichamelijke beperking steeds beter in staat om weer mee te doen in de maatschappij.

Een belangrijke ontwikkeling hierin is dat hier steeds meer gekeken wordt naar het menselijk lichaam (de zogenoemde biomimetica). Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld een nieuwe protheseknie en –enkel, waarbij goed gekeken is hoe de kuitspieren werken en hoe de ligging van de kuitspieren is ten opzichte van de verschillende gewrichten. Ook wordt er steeds meer gebruikt gemaakt van lichaamssignalen om verschillende hulpmiddelen aan te sturen. Veel mensen hebben het afgelopen jaar het filmpje gezien van een vrouw die met behulp van hersensignalen een robotarm aan kon sturen. Vergelijkbare technologie wordt ook ingezet om signalen te gebruiken die gemeten worden op het ruggenmerg, zenuwen en spieren.

In deze interactieve lezing zal een globaal overzicht gegeven worden van dit soort ontwikkelingen. Ook zullen enkele praktische voorbeelden van het meten van lichaamssignalen gedemonstreerd worden. Ten slotte zal besproken worden hoe revalidatietechnologie beter wordt en kan worden door het bestuderen van het menselijk lichaam.

Meer groen in de stad van de toekomst

Roos van Maanen – docent Toegepaste Biologie Aeres Hogeschool Almere

Doelgroep: docenten bovenbouw biologie

Werkvorm: interactieve lezing

Materiaal: presentatie, hand-out met voorbeelden en kortingsbon voor excursie naar de startup village.



iL17

Willen we steden leefbaar houden in de toekomst dan moeten ze letterlijk groener en duurzamer worden. Dankzij klimaatverandering kampen steden met extremer weer zoals langdurige regenval of juist aanhoudende hitte. Ondergelopen straten geven doorgaans alleen maar overlast en economische schade, maar door oververhitting en luchtvervuiling sterven er mensen. Door daken te vergroenen met allerlei planten krijgt de stad buffers om zware regenval op te vangen en tegelijk zorgt een groen dak voor verkoeling. Dit vergroenen gaat verder dan even wat sedumplantjes op daken plaatsen. Toch zijn er nog allerlei vragen te onderzoeken over hoe dat groen er uit moet zien en welke effecten het heeft op de biodiversiteit en de bewoners van de stad. Deze vragen worden momenteel onderzocht in het containerdorp *Startup Village* dat op het Science Park van de Universiteit van Amsterdam staat. Hier vindt aanschouwelijk onderwijs plaats op gebied van integraal urban green. Vijf jaar lang wordt er door studenten en leerlingen gevolgd wat het effect is van planten en bomen binnen en buiten de containers op luchtkwaliteit, biodiversiteit, temperatuur, drinkwaterkwaliteit en welzijn van de gebruikers. In deze interactieve lezing geeft Roos van Maanen een inleiding op *urban green*: wat is er al in de literatuur bekend en welke innovatieve voorbeelden zijn er te bezichtigen in het containerdorp in Amsterdam. Aan het eind van de lezing bespreken we ook de mogelijkheden van urban green onderzoek op het voortgezet onderwijs.

Een filosofische kijk op de toekomst van de aarde

Henk Manschot – emeritus-hoogleraar filosofie van de Universiteit voor humanistiek in Utrecht

Doelgroep: alle docenten havo/ vwo

Werkvorm: interactieve lezing

Materiaal: PowerPoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



L18

De huidige situatie maakt ons bewust dat de aarde meer is dan een neutrale achtergrond waartegen ons leven zich afspeelt. De aarde leeft, maar steeds meer mensen denken dat we harder geconfronteerd gaan worden met wat sommige wetenschappers benoemen als de ‘planetary boundaries’ van de toekomst. Staan we aan het begin van een volgende fase in de evolutie, een fase waarin mensen op nieuwe manieren moeten leren omgaan met de aarde omdat de aarde anders ‘terugslaat’ met temperatuurstijging, teruglopende biodiversiteit en dergelijke? De Franse filosoof Bruno Latour (1947) verdedigt de stelling dat een kritische analyse van onze tijd ons niet alleen de ernst van deze vraag zal duidelijk maken maar ook een gevoel van urgentie en actie in ons zal wekken. We moeten opnieuw gaan uitvinden wat ‘mens-zijn’ betekent en het streven naar menselijke ontplooiing en geluk gaan invullen vanuit het bredere perspectief van de biosfeer.

In mijn interactieve lezing wil ik twee vragen toelichten en gezamenlijk bespreken:
Ten eerste: zijn we inderdaad een nieuwe fase in de evolutie binnengegaan en wat staat er op het spel?
Ten tweede: (hoe) wordt dit inzicht al creatief en innovatief opgepakt op globaal, lokaal en persoonlijk niveau. En wat betekent het voor: ‘de biologie van de toekomst’?

Henk Manschot is schrijver van het boek *Blijf de aarde trouw. Pleidooi voor een Nietzscheaanse terrasofie* (2016) vanTilt Uitgeverij

Fipronil, het meest veelzijdige stukje kip

Micha Ummels – NSG, Nijmegen
Frank van Wielink – Pax havo/ vwo, Druten
Horst Wolter – Baudartius College Zutphen en illustrator
Mieke Jansen – Montessori college, Nijmegen

Doelgroep: docenten biologie die willen weten hoe ze een complex biologisch maatschappelijk probleem in hun lessen kunnen aanpakken en tot nuance willen komen

Werkvorm: inleiding op casus, in expertgroepjes m.b.v. bronnen verdiepen in standpunten van actoren, casus bespreken met andere actoren, nabespreking

Materiaal: voorbeeldmateriaal van deze casus



W19

Afgelopen zomer werd Nederland opgeschud door de eiercrisis waarbij er elke dag nieuwe feiten omtrent het biocide fipronil in eieren boven tafel kwamen. In de media werden veel biologische gerelateerde vragen gesteld zoals: Hoeveel besmette eieren kan een consument dagelijks eten? Bevatten biologische eieren ook fipronil? Hoe lang moeten de kippen op rantsoen om fipronil uit hun buikvet te laten verdwijnen? Vragen van meer maatschappelijke aard waren: Heeft de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA) adequaat gehandeld? Wat heeft deze crisis gedaan met pluimveehouders en hun gezinnen? Had het kabinet niet eerder maatregelen moeten nemen om deze crisis te voorkomen? Het is voor een docent vaak moeilijk om leerlingen de complexiteit van zo’n maatschappelijk probleem te laten inzien zonder daarbij de eigen visie te verkondigen. Bovendien is het ook een uitdaging om op een logische manier te komen tot de onderliggende biologische kennis. In deze workshop willen we didactische handvaten bieden om structuur aan te brengen in bovengenoemde en vergelijkbare complexe maatschappelijke problemen die raken aan de biologie en waar iedereen iets van vindt. Na afbakening van het probleem ga je je in expertgroepjes vanuit verschillende invalshoeken verder verdiepen met behulp van aangereikt bronnenmateriaal. Daarna ga je uitwisselen in discussiegroepjes en worden de bevindingen nabesproken. We sluiten af met een discussie over de mogelijkheden en beperkingen van deze aanpak. Hierbij geven we ook aan hoe leerlingen deze werkwijze hebben ervaren.

Virtuele synthetische biologie in de klas

Eline Visser - biologiedocent, CGU te Utrecht
Albert Floor - LIO biologie aan de UU, Bonifatius College te Utrecht

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

Werkvorm: na een korte inleiding over synthetische biologie ga je zelf aan de slag met het virtuele laboratorium op laptops

Materiaal: het virtueel laboratorium (met docentenhandleiding) wordt mogelijk om te downloaden: www.fi.uu.nl/synenergine/index.php?category=1&language=0&l=0



W20

Als je het hebt over de biologie van de toekomst, dan is synthetische biologie een thema bij uitstek. De technologie binnen de synthetische biologie maakt het namelijk mogelijk om zelf DNA, RNA of zelfs volledige onderdelen van een cel te maken. Synthetische biologie wordt al toegepast in de geneeskunde en in de bio-industrie. Het malariamedicijn ‘artemisinine’ wordt bijvoorbeeld nu microbieel geproduceerd door gisten. In deze workshop ga je zelf aan de slag met deze nieuwe technologie in een virtueel laboratorium.

De technologie is erg gevorderd en er is dure apparatuur voor nodig. Dit maakt het lastig om practica over dit onderwerp mogelijk te maken in de klas. Er is daarom een virtueel laboratorium ontwikkeld, zodat leerlingen toch een hands-on ervaring kunnen opdoen met synthetische biologie. Het gaat om een virtueel simulatieprogramma waar je zelf DNA kunt ontwerpen en waar je een aantal technieken uit de biotechnologie tegenkomt door middel van interactieve animaties.

Na een korte inleiding over synthetische biologie kun je zelf aan de slag met het laboratorium achter de computer. We sluiten de workshop af met een korte nabespreking, een uitleg over hoe het virtuele lab is gemaakt en tips om deze en andere werkvormen met betrekking tot synthetische biologie toe te passen in de klas. Kortom een actieve workshop waarbij een nieuw thema in de biologie aanbod komt en waarbij we onze blik richten op de toekomst van zowel de wetenschap als het onderwijs.

Beleef het wad met natuurfilmer Ruben Smit

Ruben Smit – natuurfilmer en ecooloog

Doelgroep:
iedereen die sneakpreview wil van de spectaculaire nieuwe natuurfilm ‘WAD, overleven op de grens van water en land’ die in 2018 in première gaat en het bijbehorende lesmateriaal

Werkvorm:
lezing met adembenemende beelden en kennismaken met het bijbehorende lesmateriaal

Materiaal:
preview van het bijbehorende lesmateriaal



L21

Kom naar de première van het educatieve programma Wereld-Wad met natuurfilmer en ecooloog Ruben Smit, bekend van tv en de kaskraker De Nieuwe Wildernis!

Het Wad. Een uniek natuurgebied, op de werelderfgoedlijst van Unesco. Het getij vormt en voedt het Wad tot een kraamkamer van leven en is rustgebied voor talloze vogels en zeehonden. Maar het Wad is tegelijk een extreem leefgebied, waar het overleven is op de grens van water en land: Leef mee met de strijd die een grijze zeehondenpup moet leveren, verplaats je in de wereld van een lepelaarkuiken en duik mee naar de onbekende wereld van het mosselrif.

Ruben Smit neemt je mee op reis door het Waddengebied. Met de nieuwste filmtechnieken en met adembenemende beelden laat hij jou en je leerlingen zien wat vaak onzichtbaar is. Van birdseye view tot timelapse opname, van microscopisch tot 360 graden beeld. Zo raken we de leerlingen en beleven zij het Wad als nooit tevoren.

We reizen langs vijf ecotopen en zijn bewoners. Van strand tot duin, van kwelder tot plaat, van geul tot rif leren we soorten en hun onderlinge relaties kennen. Via een slimme online omgeving voor in en buiten de klas zijn alle leerbegrippen in films verpakt en te vinden in bijbehorend lesmateriaal voor basisschool en voortgezet onderwijs. Dit hele project is gerealiseerd in nauwe samenwerking met de educatiespecialisten van Stichting Waddencentra en de Waddenvereniging.

Op naar de toekomst met de nieuwe 4e ed. *Nectar*

Petra van der Zanden – uitgever biologie Noordhoff Uitgevers

Doelgroep:
docenten bovenbouw havo en vwo

Werkvorm:
kennismaken met *Nectar* 4e editie

Materiaal:
Nectar havo 4 en vwo 4 is beschikbaar



W22

Vindt u het belangrijk dat havo en vwo leerlingen over hun eigen unieke, op maat geschreven, lesmateriaal beschikken? Wilt u uw leerlingen extra ondersteuning of extra uitdaging bieden? Werkt u met het boek, online of met een combinatie van beide? Waar u ook voor kiest, het kan met de nieuwe, 4e, editie van *Nectar* Tweede Fase.

Naast differentiatie motiveert *Nectar* door rijk, kwalitatief hoogwaardig (pagina) groot beeld, de startactiviteit, het ophalen van voorkennis en de variatie in vraagtypen. Natuurlijk hebben we het aanleren van samenhang tussen de biologische onderwerpen in de diverse paragrafen en hoofdstukken gehandhaafd en verbeterd.

De rode draad is in de 4e ed. aanwezig in woord en beeld.

In het online materiaal staan vragen bij de *Binas*, vragen over de tekst en bronnen, animaties en oefentoetsen voor uw leerlingen klaar. Nieuwsgierig? Kom dan kennismaken met de 4e editie van *Nectar* en bepaal wat deze editie in de toekomst voor u kan betekenen.

Na afloop kunt u het nieuwe havo 4 en vwo 4 deel meenemen naar huis om het daar nog eens rustig te bestuderen.

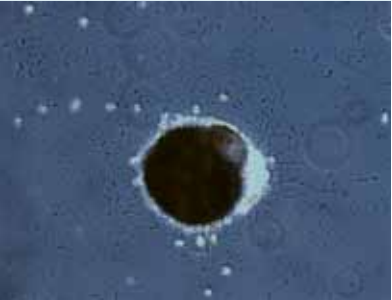
Klimaatveranderingen in verleden & toekomst

Appy Sluijs – hoogleraar Paleoceanografie aan de Universiteit Utrecht

Doelgroep:
docenten h/v onderbouw en bovenbouw

Werkvorm:
workshop met microscopiepracticum met eencelligen die ons vertellen hoe de wereld er vroeger uitzag

Materiaal:
handout van lesmateriaal



W23

De microscopisch kleine fossielen van organismen die de oceanen van de aarde bevolken zijn een belangrijk hulpmiddel voor geobiologen om de gevolgen van klimaatverandering in oceanen in kaart te brengen. Ze vormen een gids om temperatuurveranderingen in het verleden te achterhalen, om te bepalen hoe het leven in de zee op klimaatveranderingen reageerde en of dit in de toekomst opnieuw kan gebeuren.

Tijdens de workshop wordt, met hulp van microscopen, een blik geworpen op de wereld van eencellige organismen in de oceanen. Je maakt kennis met verschillende soorten die onder andere leefomstandigheden voorkwamen. We laten zien hoe de samenstelling van fossielen in een ecosysteem verandert als gevolg van temperatuuroptocht of zeespiegelstijging door klimaatverandering.

De workshop haakt verder in op de lezing *De toekomst van onze oceanen* – maar kan ook afzonderlijk worden bezocht. De workshop sluit bovendien aan op de door NESSC ontwikkelde lesmodule *Tip-ping points in past climate*, een lesmodule specifiek bedoeld voor HAVO & VWO-onderwijs om over klimaatverandering in het verleden te doceren.

Aquaponics om 10 miljard mensen te voeden?

Linda Grotenbreg – oprichter en eigenaar van Riverfood: duurzame voedselproductie in de stad

Doelgroep:
docenten bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
workshop waarbij deelnemers achtergrondinformatie over aquaponics krijgen, er een demonstratie wordt gegeven van het in elkaar zetten van een aquaponicssysteem en er in groepen over onderzoeksvragen voor practica en profielwerkstukken wordt gebrainstormd

Materiaal:
powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl, het lespakket is te bestellen via www.riverfood.nl/aquaponics-academy/



W24

De voorspellingen zijn dat we in 2050 bijna TIEN miljard mensen moeten voeden. Onze huidige landbouwtechnieken putten het land uit, versterken de klimaatsverandering en zorgen voor vervuiling van de oceanen.

Om iedereen voedselzekerheid en voedselveiligheid te garanderen moeten we op een andere manier ons voedsel gaan produceren.... Tot één van deze andere manieren behoort aquaponics: een circulaire, duurzame kringloop waarin waterdieren samen met planten gekweekt worden.

Tijdens deze workshop ga je in de schoenen van de leerling staan en maak je kennis met de voordelen van aquaponics. Met behulp van een animatie werk je het leerlingwerkboek door. Daarna wordt er gedemonstreerd hoe je een aquaponicssysteem in elkaar zet waarna je in groepjes aan de hand van het systeem onderzoeksvragen bedenkt voor zowel practica als profielwerkstukken. Aan het einde van de brainstormsessie presenteert ieder groepje de bedachte resultaten.

Knijp er even tussenuit en neem een heerlijk bosbad

Claire Heisteeg – Centre de Nature Tigouleix, Frankrijk
Sinds 10 jaar gecertificeerd voor de 'applied Ecopsychology' methode van Dr. Mike Cohen

Doelgroep: iedereen
Werkvorm: naar buiten het bos en oefenen met natuur-intimiteit
Materiaal: niet van toepassing



BW25

Eind jaren negentig werkte ik, met het toen succesvolle EcoTeamProgramma, aan duurzaamheid in huishoudens voor een Milieudienst. Prachtig werk, maar ik kwam tot de conclusie dat dit aangeleerde duurzame gedrag niet lang stand hield wanneer het niet een verankering had in intimiteit met de natuur.

Die diep van binnen gevoelde ervaring dat wij natuur zijn, gevormd zijn door en miljoenen jaren lang aangepast zijn aan de natuur. Tenminste waar het ons natuurlijke, wilde deel betreft. In ons hedendaagse moderne leven, omringd door beton, zittend achter diverse beeldschermen is er nog maar weinig over van deze verbinding met dit natuurlijke erfgoed. Indrukwekkende mogelijkheden maar we betalen er een hoge tol voor.

Ploegend door de enorme hoeveelheden informatie- vermaak- en koopsites om toch maar niet het laatste nieuwe te missen, raken we vermoeid, gestrest en slapen we slecht; Ons brein raakt overbelast.

Gelukkig bewijst de wetenschap met enorme hoeveelheden onderzoek en beelden van MRI-scans, wat we altijd al intuïtief hebben geweten. Onderdompeling in de natuur doet goed voor ons brein, maakt gezonder, gelukkiger en slimmer.

In deze buitenworkshop gaan we oefenen met natuur-intimiteit, zodat je je leerlingen met een nog vollediger rugzak de toekomst in kunt sturen!

Zorg voor warm schoeisel/kleding en eventueel een paraplu, want het is winter buiten!

Excursie naar boerderij De Groote Voort

José Besselink – vakdidacticus biologie Docentenacademie Nijmegen
Jan Dirk van de Voort – boer op de Groote Voort

Doelgroep: docenten havo/vwo bovenbouw en andere geïnteresseerden
Werkvorm: excursie naar moderne melkveehouderij met nabespreking met docent voor transfer naar de klas
Materiaal: opbrengst van deze bijeenkomst wordt gedeeld



E26

Er zijn tal van aanwijzingen dat de intensieve landbouw en veeteelt bijdragen aan de afname van biodiversiteit. Giftstoffen en de toename van stikstof vernietigen het leefgebied van talloze planten- en diersoorten. Het aantal insecten is de afgelopen 30 jaar met 75% afgenomen, weidevogelstanden lopen ook terug vergelijkbaar met de insecten. Het is dan ook code rood en Nederlandse ecologen pleiten voor een "Deltaplan biodiversiteitsherstel": de intensieve landbouw moet plaatsmaken voor natuurinclusieve landbouw.

Dat het zo ook kan bewijst de Remeker kaasboerderij De Groote Voort in Lunteren. Hier worden met ecologisch inzicht koeien gehouden. Ze investeren in de bodem door gefermenteerde stalmest te gebruiken in plaats van kunstmest. Zo bloeit het bodemleven en kunnen wormen, schimmels en bacteriën er leven, blijft de bodem gezond en wordt de oogst beter. In de weilanden groeit niet alleen gras, maar ook klaver en kruiden. Klaver is de basis van de biologische landbouw: het bindt op een natuurlijke manier stikstof uit de lucht. Hierdoor is kunstmest overbodig en groeit het gras goed. Bovendien is een diversiteit aan kruiden belangrijk voor de mineralenvoorziening van de koeien. Tevens zijn deze kruiden de natuurlijke 'medicijnen' voor de dieren, die precies weten welke ze het beste kunnen eten en wanneer. Kom mee op excursie om te zien hoe modern natuurinclusief boeren eruit ziet. In de nabespreking wordt ingegaan op excursiedidactiek zodat het nog waardevoller wordt om met leerlingen de boer op te gaan.

Moestuin op Mars: science fiction?

Wieger Wamelink – onderzoeker in de ecologie en exobiologie, WUR

Doelgroep: docenten van onder- tot bovenbouw
Werkvorm: workshop met practicumonderdeel abiotische en biotische factoren op plantengroei
Materiaal: de practicumideeën worden gebundeld en verspreid



W27

Zijn moestuintjes op andere planeten science fiction?

Zeker niet! NASA, Elon Musk en Mars-One, willen rond 2030 mensen naar Mars brengen. Terugkeer naar de maan wordt al over vijf jaar verwacht. Als we daarheen gaan zal het voor langere tijd zijn. Dus moeten we ook weten hoe we gewassen kunnen verbouwen op Mars of op de maan. In mijn onderzoek bekijk ik of het mogelijk is om groente te kweken op nagebootste Mars- en maanbodems die door NASA worden geleverd.

Voor we mensen de ruimte in schieten is het handig te onderzoeken of de gewassen groeien met behulp van de bodem en water (ijs) die aanwezig is. Maar ontkiemen de zaden wel en als het dan al lukt hoe kan je dan effectief eetbare planten telen in die omstandigheden? Recent ben ik daarbij gaan testen of er wormen kunnen leven op de kunstmatige Mars en maanbodems en of die wormen hun werk goed kunnen doen. De bodems bevatten bijvoorbeeld zware metalen en kunnen ze daar wel tegen?

In deze workshop gaan we experimenteren met een aantal abiotische en biotische factoren om te onderzoeken onder welke omstandigheden er planten kunnen gaan groeien op Mars. We bekijken verschillende grondsoorten en zullen de rol van wormen verder onderzoeken. Ben je niet bang vieze handen te krijgen op Mars? Schrijf je dan in!

www.facebook.com/Food.for.Mars.and.moon/

Bioprinten van levende weefsels

Jos Malda – hoogleraar bio-fabrication aan de Universiteit Utrecht

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



L28

Een kopie van je eigen orgaan op bestelling? Zoals een gewricht op maat dat uit natuurlijk weefsel bestaat? Dat is wellicht dichterbij dan je denkt. Met een 3D-printer kunnen complexe structuren worden gemaakt op basis van een digitale bouwtekening. Omdat deze bouwtekening verkregen kan worden uit beeldgegevens van de patiënt, zijn er veel mogelijke patiënt-specifieke toepassingen van 3D-printen in de geneeskunde. Zo worden er modellen van (beschadigde) organen en weefsels geprint om voor de operatie de beste chirurgische aanpak te evalueren. Daarnaast worden ook individueel geprinte metalen implantaten of kunststof hulpmiddelen reeds in de kliniek toegepast.

Onderzoekers binnen de regeneratieve geneeskunde gaan nu een stap verder door een combinatie van cellen, groeifactoren en biomaterialen te printen. Dit proces wordt bioprinten genoemd. Hiermee kan de complexe organisatie van een natuurlijk weefsel die nodig is om een beschadigd weefsel of orgaan te repareren of vervangen, verder worden nagebootst. Daarnaast kunnen deze structuren worden gebruikt als biologisch test-model in het laboratorium en bijdragen aan de vervanging van dierproeven. Echter voordat 'weefsel uit de printer' klinisch kan worden toegepast, moet de techniek worden geoptimaliseerd en is er meer kennis nodig over de ontwikkeling van geprinte levende constructen tot functioneel weefsel. Deze lezing geeft een overzicht van de huidige toepassingen in de medische praktijk en blikt vooruit naar de toekomst.

De terugkeer van wolf en ander wild

Leo Linnartz – ecooloog bij ARK Natuurontwikkeling

Doelgroep:
docenten die meer willen weten over wat Nederland de komende decennia te wachten staat op het gebied van natuurontwikkeling

Werkvorm:
lezing met ruime gelegenheid tot vragen en discussie

Materiaal:
presentatie



L29

Wolven staan op het punt om terug te keren naar Nederland. In de Duitse deelstaat Niedersachsen komt sinds 2012 een groeiend aantal wolven voor. Na een afwezigheid van anderhalve eeuw lijkt de boosdoener in het verhaal van Roodkapje dus terug te keren naar Nederland en zijn de zeven geitjes hun leven niet meer zeker. Of valt dat mee?

Wat blijft er over als we de sprookjes en mythes weglaten, en de wolf nuchter bekijken? Wat betekent de terugkeer van de wolf naar Nederland nu echt? Voor ouders en hun kinderen die in de buurt wonen, voor de natuur, voor veehouders en voor al die mensen die voor de hobby een paar schaapjes of geitjes hebben. En als we het menselijk perspectief loslaten, wat is dan de rol van de wolf in de natuur? En waarom zijn natuurbeschermers zo blij met zijn komst, en de terugkeer van allerlei andere grotere zoogdieren in Europa?

Zeker is dat de terugkeer van de wolf naar Nederland tot veel commotie en veel vragen zal leiden. Vragen die ook op school gesteld zullen gaan worden, en waar biologieleraren dus ook een antwoord op moeten hebben. Deze lezing gaat in op al deze punten en voorziet leraren van essentiële informatie om vragen van leerlingen en hun ouders te kunnen beantwoorden.

De diepzee: The final frontier

Henk-Jan Hoving – diepzeebio- loog, GEOMAR, Helmholtz Center for Ocean Research Kiel, Kiel, Duitsland

Doelgroep:
docenten h/v onderbouw en bovenbouw

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
presentatie komt beschikbaar



L30

Het meest talrijke gewervelde dier op aarde is een diepzeevisje. Eén van de langste dieren is een diepzee- wal. De oudste kraakbeenvis is een diepzee- haai. Meer dan 80% van de oceanen is dieper dan 2000m, maar de diepzee is een van de minst beken- de systemen in de biologie. Het is er koud, pikdon- ker en de dieren die er leven zijn niet zo aaibaar als een panda of pinguïn. Toch is de diepzee essentieel, bijvoorbeeld als opslagplaats voor koolstof. De processen die bijdragen aan het transport van koolstof naar de diepzee worden grotendeels ge- stuurd door de biologie, zoals het gedrag van die- ren in de oceaan. Sommige diepzeedieren gebrui- ken communicatiemiddelen en energiebronnen die volledig anders zijn dan wat we kennen uit on- diep water en het land. Het tempo van leven is lager in de diepzee, en lage populatiedichtheden hebben geresulteerd in spectaculaire aanpassingen voor groei en voortplanting. We komen steeds meer te weten over levensgemeenschappen in de diepzee doordat de technieken om de oceanen te bestude- ren zich razendsnel ontwikkelen. Met plannen voor diepzeemijnbouw en aanhoudende klimaatveran- dering is het van groot belang om basisgegevens te verzamelen over de rol van diepzee-ecosystemen in globale kringlopen, zodat we veranderingen kun- nen detecteren en -liever nog- voorspellen. In deze lezing krijg je een overzicht van dieren en hun aanpassingen aan het leven in de diepzee en hun rol in de koolstofkringloop. We bekijken welke technieken diepzeeonderzoek mogelijk maken en zoomen in op de stress-factoren die het diepzee- ecosysteem veranderen.

Schetsen voor de toekomst

Iris Pauw – vakdidacticus Aard- rijkskunde aan de Universitaire Lerarenopleiding (ULO) van Vrije Universiteit, Amsterdam

Doelgroep:
docenten h/v bovenbouw

Werkvorm:
workshop

Materiaal:
presentatie en lesmateriaal



W31

De wereld om ons heen verandert voortdurend, en als docent probeer je leerlingen te helpen daarin een plek te vinden. Maar hoe bereid je ze voor op de toekomst? De ontwikkelingen gaan hard: onze natuurlijke omgeving verandert, we leven steeds langer en we kijken anders aan tegen (lichamelijke) imperfecties. Tegelijkertijd dringt het klimaatpro- bleem zich op als kernthema. Het is vanzelfsprekend dat we leerlingen discipli- naire kennis bijbrengen om over bovenstaande vraagstukken na te kunnen denken. Maar maken we leerlingen daarmee ook eigenaar van hun eigen toekomst? Zou er niet ook ruimte moeten zijn om op een meer creatieve, constructieve manier bezig te zijn met het onvoorspelbare? In het kader van een promotieonderzoek naar toe- komstgericht onderwijs is een aanpak ontwik- keld die (bovenbouw)leerlingen leert in meerdere toekomstscenario's te denken. Leerlingen combi- neren kennis over (trends in) de wereld met hun eigen toekomstdromen. Welke toekomst vind je het meest wenselijk? En waarom? Wat betekent dat voor ons handelen in het hier en nu? Deze aanpak is uitgewerkt voor het vak aardrijkskunde, maar is gezien de thematiek ook voor het biologieonder- wijs goed bruikbaar. In deze workshop gaan we aan de slag met het les- materiaal. We tekenen scenario's voor de stad van de toekomst. Hierin worden persoonlijke denk- beelden samengevoegd met disciplinaire kennis ten behoeve van meer visionair denken over de toekomst. De opdracht en de aanpak van de docent komen in de nabespreking expliciet aan de orde.

There is no such thing as a free lunch

Valentina Devid-Derkse – docent levensbeschouwing

Paul van der Zande – docent biologie

Christelijk Lyceum Apeldoorn

Doelgroep:
docenten bovenbouw

Werkvorm:
lesopzet en achterliggende documentaires worden besproken, enkele reflectieve werkvormen worden uitgeprobeerd

Materiaal:
voorbeeld weetmeters, suggesties voor bronnen, enkele eenvoudige insectenrecepten



W32

“Meneer, ik ga echt geen hap nemen hoor! Ik weet wel dat ‘t misschien goed is, maar ...”

Leerlingen informeren over het wereldvoedsel- vraagstuk is één ding, hen hun eigen gedragsin- tenties laten heroverwegen is iets heel anders. De lesactiviteiten die in deze workshop centraal staan proberen beide doelen te bereiken.

Nadat leerlingen hun eigen eetgewoontes hebben geïnventariseerd en geëvalueerd, verdiepen zij zich in het wereldvoedselvraagstuk. Wat is eigenlijk het probleem en wat zijn dan mogelijke oplossingen? Wat vind je daarbij van de mogelijkheden die ge- creëerd worden door de biologie van de toekomst, zoals GMO? Hoe kijk je aan tegen voor jou onbe- kende voedingsmiddelen zoals een algensmoothie of sprinkhanenpatatje? Hoe kijken andere mensen eigenlijk aan tegen hun dagelijks maaltje?

Via satire, documentaires, internetlezingen en groepszoektochten verdiepen leerlingen zich in aard en omvang van het wereldvoedselvraagstuk en bekijken ze de haalbaarheid van verschillende oplossingen. Daarnaast verdiepen ze zich in zoveel mogelijk andere perspectieven op, of gewoontes bij ons eten. Van halal tot koosjer, van lactovegeta- riërs tot superfoods en preparaten in de topsport. Tot slot worden ze uitgedaagd hun eetgewoontes letterlijk te beproeven en daarna in een vorm van ‘beweegredeneren’ hun kennis, gedrag, intenties waarden en emoties tegen elkaar af te wegen en hun klasgenoten daarop te bevragen.

Biologie voor jou van de toekomst

Hans Prins en Eugène Wijnhoven
– Uitgeverij Malmberg

Doelgroep:
docenten biologie onder- en bovenbouw

Werkvorm:
interactieve lezing waarin je kennis maakt adaptief leren met *Biologie voor Jou*

Materiaal:
niet van toepassing



W33 De nieuwe editie van *Biologie voor jou* biedt je veel mogelijkheden om te differentiëren op niveau, tempo en lesvorm. Leerlingen ontdekken de theorie aan de hand van aansprekende contexten en leren de samenhang tussen de vak concepten te doorgronden. Maar zijn de huidige methodes wel klaar voor de toekomst?

Hans Prins, manager adaptief leren bij Malmberg, neemt je mee in de wereld van gepersonaliseerd leren, adaptiviteit en differentiatie. Wat is het verschil? Wat betekent het voor jou in je dagelijkse praktijk? Tegenwoordig lijkt verandering de enige constante, in technologie, onderwijs, biologie. Voor nieuwe edities van *Biologie voor jou* raadplegen we graag docenten die dag in dag uit leerlingen wegwijs maken in de prachtige wereld van biologie. Graag leggen we jullie een aantal gedachtenspinsels voor.

In deze workshop gaan we samen met jullie aan de slag en op zoek naar de ideale biologiemethode van de toekomst. Met welke uitdagingen krijgen jullie te maken? Moet er meer ruimte zijn voor differentiatie? Of juist voor technologie? Meer ruimte voor practica en veldwerk? Meer vakoverstijgend of nog meer werken met contexten? Ga je mee op ontdekkingsstocht?

De toekomst van onze biologie-examens

Herman Schalk – leerplanontwikkelaar biologie SLO
Arjen Galema – toetsdeskundige biologie Cito

Doelgroep:
docenten bovenbouw havo en vwo

Werkvorm:
workshop waarbij de deelnemers de vernieuwing in de examens bespreken

Materiaal:
een ‘bril’ om naar (de vernieuwing in) examenvragen te kijken



W34 Vernieuwing van het biologieonderwijs komt uiteraard ook tot uiting in de nieuwe examens. Bij de evaluatie van de invoering van de nieuwe examenprogramma's voor havo en vwo door de SLO is daar dan ook naar gekeken. Hoe zit het met nieuwe inhoud, is de concept-contextbenadering te herkennen en is er meer aandacht voor (denk)vaardigheden? Maar ook of de concept-contextbenadering de examens niet te talig maakt is een vraag die bij de vernieuwing gesteld kan worden. Na een korte presentatie van de belangrijkste uitkomsten willen we in de workshop op een aantal aspecten inzoomen: de taligheid van de examens, de toepassing van concepten in contexten en de plek van de vaardigheden. In groepjes bekijken we opgaven uit de nieuwe examens (2016 of 2017) en vergelijken met eigen opgaven. We kijken daarbij onder meer naar:

- Wat is de functie van de contexten in deze opgaven voor het beantwoorden van de vragen?
- Hoe groot is de extra leeslast als gevolg van de beschrijving van de contexten?
- Toetsen de vragen wat je beoogt te toetsen?
- Sluit de manier van toetsing aan op de lessen en op de voorbereiding van de leerlingen voor de examens?

Aan de hand van deze analyse kijken we terug naar de uitkomsten van het onderzoek van SLO en formuleren we voorstellen voor aanpassingen aan het eigen materiaal. Na afloop bespreken we plenair kort de ervaringen en discussiëren we over hoe de examens van de toekomst eruit zullen zien.

Een ander perspectief op de lessen Ecologie

Koen Ottenhof – biologiedocent op het Joke Smit College, onderzoeker bij de VU Amsterdam
Michiel Dam – biologiedidacticus, ICLON Universiteit Leiden

Doelgroep:
docenten biologie onder- en bovenbouw h/v

Werkvorm:
workshop met het uittesten van perspectieven rondom ecologie

Materiaal:
lesideeën krijg je mee



W35 Het is een geweldig spannende tijd om bioloog te zijn. Ontwikkeling van onderzoekstechnieken zorgt ervoor dat de biologische horizon steeds verder opgeschoven wordt richting een vorm van systeemdenken die voorheen onmogelijk was. Met de komst van de bio-informatica kunnen we op grote schaal biologische systemen analyseren, we doorzoeken hele genomen voor evolutionaire aanwijzingen en binnenkort bouwen we misschien wel werkende organen uit slechts een paar stamcellen. Deze ontwikkelingen maken het vakgebied tegelijkertijd ook specialistischer en onoverzichtelijker. Het wordt voor leerlingen dan ook steeds belangrijker om de juiste vragen te kunnen stellen binnen levensechte biologische contexten in plaats van de conceptuele feitenkennis. Maar hoe verwerken we dit in onze biologie lessen?

In deze workshop zullen we een praktisch ecologisch perspectief introduceren wat zich precies hierop richt. Een perspectief is hierbij een bepaalde manier van kijken dat gebruikt kan worden door zowel leerlingen als docenten. Het ecologisch perspectief in deze workshop wordt toegepast binnen een realistische context en bestaat uit een vragenstructuur die zich steeds verder uitsplitst en toespitst (bv. Invloed van abiotische en biotische factoren binnen een ecosysteem? Interacties tussen soorten? Factoren rondom populatiegrootte, etc.) We zullen eerst kort dit uitgewerkte en geteste ecologie perspectief presenteren, waarna je het kan evalueren en gebruiken om eigen lessen te ontwerpen.

PlantKracht, bouw je les met planten!

Martine Kalisvaart – docent biologie Beatrix college Tilburg
projectmedewerker Instituut voor Biologie
Tycho Malmberg – onderwijsontwikkelaar NIBI

Doelgroep:
docenten bovenbouw havo/vwo die op zoek zijn naar lesmateriaal die stof uit het curriculum behandelt in de context van beroepen en duurzame land- en tuinbouw

Werkvorm:
na een korte inleiding ga je zelf aan de slag met meerdere actieve werkvormen en practica

Materiaal:
de practicumbeschrijvingen krijg je digitaal en op papier mee naar huis



W36 In 2050 leven er naar schatting 9 miljard mensen op aarde die allemaal gezond en genoeg willen eten. Dat levert uitdagingen op als het gaat om duurzame en kwalitatief goede voedselproductie. Daarnaast krijgen we in de toekomst steeds meer te maken met de gevolgen van klimaatverandering en ruimtegebrek. Hoe zorgen we voor voldoende eten zonder water te verspillen, zonder de bodem uit te putten of zonder dat het ten koste gaat van waardevolle natuurgebieden?

Aan de hand van de nieuwe lesmodule *PlantKracht* nemen we je in deze workshop mee in de wereld van groenten, bloemen en landbouw. De werkvormen gaan over herkenbare en makkelijk te verkrijgen gewassen zoals komkommers, tomaten en gerbera's. Maar de module geeft ook een kijkje in een onbekende wereld. Bijvoorbeeld hoe technieken zoals CRISPR/Cas ingezet kunnen worden om gewassen zodanig slim te veredelen dat ze bijvoorbeeld op zoute grond kunnen groeien. In de module komen indexamentermen volop aan bod, zodat de lesmodule ingezet kan worden ter vervanging van het lesboek.

Je ontdekt tijdens de workshop hoe je de genetica in praktijk kunt brengen met behulp van de smaak en vorm van verschillende tomatenrassen. Ook ga je aan de slag met weefselkweek, een techniek om gewassen sneller te kunnen vermeerderen. Na afloop weet je hoe je de lessenserie kunt inzetten voor jouw eigen klas en heb je een voorbeeld in handen van actuele biologie die uitgewerkt is volgens de concept-contextbenadering.

Excursie naar boerderij De Groote Voort

José Besselink – vakdidacticus biologie Docentenacademie Nijmegen
Jan Dirk van de Voort – boer op de Groote Voort

Doelgroep:
docenten havo/vwo bovenbouw en andere geïnteresseerden

Werkvorm:
excursie naar moderne melkvee-houderij met nabespreking met docent voor transfer naar de klas

Materiaal:
opbrengst van deze bijeenkomst wordt gedeeld



E37 Er zijn tal van aanwijzingen dat de intensieve landbouw en veeteelt bijdragen aan de afname van biodiversiteit. Giftstoffen en de toename van stikstof vernietigen het leefgebied van talloze planten- en diersoorten. Het aantal insecten is de afgelopen 30 jaar met 75% afgenomen, weidevogelstanden lopen ook terug vergelijkbaar met de insecten. Het is dan ook code rood en Nederlandse ecologen pleiten voor een “Deltaplan biodiversiteitsherstel”: de intensieve landbouw moet plaatsmaken voor natuurinclusieve landbouw.

Dat het zo ook kan bewijst de Remeker kaasboerderij De Groote Voort in Lunteren. Hier worden met ecologisch inzicht koeien gehouden. Ze investeren in de bodem door gefermenteerde stalmest te gebruiken in plaats van kunstmest. Zo bloeit het bodemleven en kunnen wormen, schimmels en bacteriën er leven, blijft de bodem gezond en wordt de oogst beter. In de weilanden groeit niet alleen gras, maar ook klaver en kruiden. Klaver is de basis van de biologische landbouw: het bindt op een natuurlijke manier stikstof uit de lucht. Hierdoor is kunstmest overbodig en groeit het gras goed. Bovendien is een diversiteit aan kruiden belangrijk voor de mineralenvoorziening van de koeien. Tevens zijn deze kruiden de natuurlijke ‘medicijnen’ voor de dieren, die precies weten welke ze het beste kunnen eten en wanneer. Kom mee op excursie om te zien hoe modern natuurinclusief boeren eruit ziet. In de nabespreking wordt ingegaan op excursiedidactiek zodat het nog waardevoller wordt om met leerlingen de boer op te gaan.

De CRISPR/Cas-revolutie in de biologie

Ruud de Maagd – onderzoeker moleculaire plantenbiologie Wageningen Universiteit

Doelgroep:
docenten biologie bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
lezing met voldoende ruimte om vragen te stellen

Materiaal:
niet van toepassing



L38 Altijd gedacht dat adaptieve immuniteit iets voor hogere dieren was? Tot voor kort terecht mis-schien, maar sinds 2012 weten we dat ook bacteriën en Archaea in staat zijn om eerdere infecties in een specifiek DNA geheugen op te slaan. Daarmee kunnen ze een nieuwe aanval herkennen en afslaan. Centraal in het mechanisme van immuniteit is de herkenning van ‘vreemd’ DNA met behulp van een stukje complementair RNA en een enzym dat het vreemde DNA knipt en zo onschadelijk maakt. Zelden is een ontdekking in de moleculaire biologie zo snel vertaald in een stuk gereedschap voor de biotechnologie en de snelheid waarmee nieuwe toepassingen en varianten van CRISPR/Cas verschijnen is ongekend. In deze lezing wordt ingegaan op de geschiedenis van de ontdekking, de moleculaire mechanismen die eraan te grondslag liggen en hoe de ontdekking is omgezet in een werktuig voor moleculair biologen, medici, en plantenveredelaars

Vanuit zijn eigen achtergrond zal Ruud de Maagd verder uitweiden over het belang voor fundamenteel plantenonderzoek en voor de plantenveredeling. Tevens zal worden ingegaan op de effecten van regelgeving voor nieuwe gewassen op de techniek en zijn toepassingen, en omgekeerd. Tenslotte wordt getoond hoe de ontdekking van CRISPR/Cas heeft geleid tot een vloedgolf aan creatieve nieuwe toepassingen. Er zal gelegenheid zijn om tijdens de lezing vragen te stellen en achteraf nog van gedachten te wisselen.

Synthetische biologie: snel, sneller, snelst!

Michiel van Harskamp en Alice Veldkamp – biologievakdidactici, Freudenthal Instituut

Doelgroep:
docenten met interesse in nieuw vakinhoudelijk onderzoek, lesmateriaal over synthetische biologie

Werkvorm:
korte interactieve lezing met vervolgens activiteiten uit het beschikbare lesmateriaal

Materiaal:
modules te downloaden op www.fi.uu.nl/synenergine/index.php?language=0&category=0&l=1



iL39 Synthetische biologie is een snel opkomende tak binnen de biotechnologie waarbij biologie en engineering worden gekoppeld. Op deze manier krijgen we nog meer controle over de genetische code. Genen kunnen volledig onafhankelijk van bestaand genetisch materiaal met de computer worden gebouwd. Er kunnen zelfs nieuwe basen naast A, T, C en G gemaakt en gebruikt worden! Synthetische biologie draagt bij aan het oplossen van problemen met betrekking tot gezondheid, voedsel en energie. Echter, het gebruik van deze techniek brengt ethische vraagstukken en potentiële risico's met zich mee. Hoe ver mogen wij gaan met het creëren van nieuw leven? Brengt deze ontwikkeling geen gevaren, zoals bioterrorisme, met zich mee?

Hoe werkt het? Tijdens de interactieve lezing wordt eerst inhoudelijk gekeken naar wat synbio precies inhoud en verteld over recent onderzoek, en mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Hierbij komt een aantal grote namen uit het veld langs. Hoe vormen leerlingen er een mening over? Na het inleidende gedeelte ga je aan de slag met elementen uit een lesmodule waarbij meningsvorming over synthetische biologie centraal staat. Meningsvorming is een nieuw onderdeel van het biologie examenprogramma, waarin expliciet aandacht wordt besteed aan het waarderen van- en oordelen over- nieuwe technische toepassingen. Middels deze module geven we invulling aan deze nieuwe leerdoelen. Het materiaal kun je direct na de conferentie in je les gebruiken!

Modelleren met exoten in Excel

Albert Langedijk – docent Hogeschool Leiden

Doelgroep:
docenten biologie

Werkvorm:
workshop met computerpracticum

Materiaal:
pc met excel, handleiding en excel komen beschikbaar via de website van het nibi



W40 Steeds meer worden we in Nederland geconfronteerd met exoten. Onderzoek naar de dynamiek in een populatie exoten is noodzakelijk om te voorkomen dat er een plaag ontstaat. Steeds meer wordt er binnen de populatiedynamica gebruik gemaakt van modelleren. Ook voor leerlingen kunnen relaties binnen de populatie zichtbaar gemaakt worden via simpele modelleerprogramma's.

De halsbandparkiet is in Nederland inmiddels een veel geziene vogel, maar ook een exoot. Er zijn delen in het westen van ons land waar de mooie fel groen gekleurde parkiet een ware plaag dreigt te worden, terwijl elders in het land er sprake is van een stabiele situatie. Waarin zit het verschil? Hoe kunnen we voorkomen dat de halsbandparkiet een plaag wordt?

In deze workshop over populatiedynamica is er gekozen voor een competitie model, waarin gestreefd moet worden naar een zo stabiel mogelijke relatie tussen halsbandparkieten en de natuurlijke vijand, slechtvalken. Het modelleerprogramma geeft inzicht in de dynamica van deze relatie. Het model gaat uit van een vrij simpele relatie tussen het aantal halsbandparkieten en het aantal slechtvalken. Hierdoor is het ideaal om dit met Excel te modelleren.

Na een korte inleiding over halsbandparkieten en slechtvalken ga je in de praktijk aan de slag met een Excel bestand waarmee leerlingen inzicht kunnen krijgen in hoe verschillende factoren invloed hebben op de stabiliteit van de populatie.

Moestuין op Mars: science fiction?

Wieger Wamelink – onderzoeker in de ecologie en exobiologie, WUR

Doelgroep: docenten van onder- tot bovenbouw

Werkvorm: workshop met practicumonderdeel abiotische en biotische factoren op plantengroei

Materiaal: de practicumideeën worden gebundeld en verspreid



W41

Zijn moestuintjes op andere planeten science fiction? Zeker niet! NASA, Elon Musk en Mars-One, willen rond 2030 mensen naar Mars brengen. Terugkeer naar de maan wordt al over vijf jaar verwacht. Als we daarheen gaan zal het voor langere tijd zijn. Dus moeten we ook weten hoe we gewassen kunnen verbouwen op Mars of op de maan. In mijn onderzoek bekijk ik of het mogelijk is om groente te kweken op nagebootste Mars- en maanbodems die door NASA worden geleverd.

Voor we mensen de ruimte in schieten is het handig te onderzoeken of de gewassen groeien met behulp van de bodem en water (ijs) die aanwezig is. Maar ontkiemen de zaden wel en als het dan al lukt hoe kan je dan effectief eetbare planten telen in die omstandigheden? Recent ben ik daarbij gaan testen of er wormen kunnen leven op de kunstmatige Mars en maanbodems en of die wormen hun werk goed kunnen doen. De bodems bevatten bijvoorbeeld zware metalen en kunnen ze daar wel tegen?

In deze workshop gaan we experimenteren met een aantal abiotische en biotische factoren om te onderzoeken onder welke omstandigheden er planten kunnen gaan groeien op Mars. We bekijken verschillende grondsoorten en zullen de rol van wormen verder onderzoeken. Ben je niet bang vieze handen te krijgen op Mars? Schrijf je dan in!

www.facebook.com/Food.for.Mars.and.moon/

Veroudering te lijf met een peptide

Peter de Keizer – groepsleider ‘Senescence in Kanker en Veroudering’

Doelgroep: interactieve lezing

Werkvorm: powerpoint; komt beschikbaar op www.nibi.nl

Materiaal: -



L42

Al eeuwen wordt er gezocht naar een levenselixir wat er voor zorgt dat we superoud kunnen worden. Maar als dat elixir dan gevonden wordt. Kunnen we dan ook zonder kwalen oud worden? Recent heeft mijn groep een peptide ontwikkeld wat er voor zorgt dat in muizen zogeheten ‘senescente’ cellen worden opgeruimd. Het nieuws werd breed uitgemeten in de media alsof we een nieuw anti-verouderingsmedicijn te pakken hadden.

Wat was het geval? Muizen die dit peptide kregen ingespoten werden fitter en alerter. Ook kregen de muizen een vollere vacht terug en enkele organen gingen weer beter functioneren. Tot nu toe lukte het onderzoekers al wel om veroudering te vertragen, maar de tijd terugdraaien, blijkt erg lastig.

Deze ontdekking kan helpen bij verdere onderzoek naar hoe mensen gezonder oud kunnen worden en ook hoe ze weer gezonder kunnen worden als ze eenmaal kwalen hebben ontwikkeld. Het nieuwe middel lijkt mogelijk ook goed te werken tegen bepaalde uitbehandelde vormen van kanker. Dit kan helpen in de zoektocht naar therapieën daartegen.

In deze lezing gaan we dieper in op wat veroudering van cellen nu precies is en met name wat “senescence” betekent. Ook kijken we naar de werking van het peptide en wat dit doet met de cellen in de muis en of dit uiteindelijk ook bij mensen kan werken.

Ontwerpen voor een duurzamere veehouderij

Bram Bos – bioloog, wetenschaps- en technologiedynamicus en filosoof, Wageningen UR

Doelgroep: docenten h/v onderbouw en bovenbouw

Werkvorm: lezing

Materiaal: presentatie

Windstreek, een vernieuwende vleeskuikenstal in Raalte



L43

De veehouderij in Nederland staat onder maatschappelijke druk. Is het niet de Q-koorts of fijnstof, dan is het wel de plofkip, het eendagshaantje, de megastal, het fosfaatoverschot, de soja uit voormalig regenwoud, of misstanden in slachterijen. Ondertussen boeren veehouders voort en produceren veel, en vaak heel goed, voor vaak te weinig. Bram Bos werkt in projecten gericht op het verduurzamen van diezelfde veehouderij. Samen met collega's stond hij aan de basis van vernieuwende houderijssystemen als het Rondeel (voor legkippen), Windstreek (voor vleeskuikens) en het Kwatrijn (voor melkvee); stalsystemen die op basis van een interactieve ontwerp-aanpak tot stand kwamen samen met boeren, milieu- en dierenbeschermers, bedrijfsleven en overheden. Als afgestudeerd bioloog, wetenschaps- en technologiedynamicus en gepromoveerd filosoof probeert hij de systeemblik van de bioloog te combineren met de proces-bril van de sociale wetenschapper en het gereedschap van de filosoof als het gaat om de vragen naar het ware, het goede en het schone.

In deze lezing gaat Bram Bos in op het ontwerpproces en de ontwikkeling van nieuwe houderijssystemen vanuit een brede opvatting van duurzaamheid. In zulke systemen zijn biologie en technologie altijd met elkaar verknoot. Verschuivingen in ons maatschappelijke en ethische perspectief op dierlijke productie vereisen echter dat we de oude knopen eerst ontwarren, en dan opnieuw de verbinding leggen. Om zo meer tegemoet te komen aan de soms tegengestelde behoeften van dieren, boeren, burgers en buitenlui.

Het belang van biodiversiteit voor onze toekomst

Koos Biesmeijer – Naturalis Biodiversity Center & Universiteit Leiden

Koos.biesmeijer@naturalis.nl

Doelgroep: leraren havo/vwo onder- en bovenbouw

Werkvorm: interactieve lezing

Materiaal: handout (interactieve workshop rond bestuivers wordt apart gegeven)



L44

Terwijl voor biologen het belang van biodiversiteit (soorten, interacties tussen soorten, en ecosystemen) buiten kijf staat is dat niet automatisch het geval in de rest van onze maatschappij. Toch lijkt hier langzamerhand verandering in te komen. Internationaal staat het behoud van biodiversiteit hoog op de agenda, o.a. in de VN ‘sustainable development goals’. Daarnaast wordt biodiversiteit en natuur gezien als randvoorwaarde en inspiratiebron voor o.a. duurzame voedselproductie, schoon water, alternatieve energie en klimaatadaptatie. Nationaal staan de grote bedrijven klaar voor de transitie naar een duurzamere economie en krijgt de achteruitgang van biodiversiteit brede aandacht in de media.

De tijd lijkt rijp om kennis over de rol van biodiversiteit bij het in standhouden van onze groene planeet en onze maatschappij meer onder de aandacht te brengen binnen het biologieonderwijs. De uitdaging hierbij is om de abstracte grote thema's, zoals klimaat, water, voedsel, en energie, dichterbij te brengen en tastbaarder te maken. Deze lezing zal dat proberen en zal na een algemene inleiding ingaan op het voorbeeld van gewasbestuiving, de rol van bijen en andere insecten daarin.

De vorm zal een mengeling zijn van een lezing met interactieve dimensies en een gesprek over de beste manier om de rol van biodiversiteit voor de maatschappij in het onderwijs vorm te geven. De educatieve activiteiten die Naturalis heeft ontwikkeld rond het thema bestuivers en bestuiving zullen in een aparte workshop worden toegelicht en getest.

De blik van je leerlingen verruimen

Inger van der Meulen – docent biologie aan het Hermann Wesselink College in Amstelveen
Evie Goossen – vakdidacticus biologie, Universiteit van Amsterdam

Doelgroep:
 docenten van onder- tot bovenbouw

Werkvorm:
 introductie, daarna samen werkvorm uitproberen in keuzecontext, gevolgd door reflectie

Materiaal:
 presentatie met raamwerk om zelf in de les te gebruiken



W45

De biologie is constant in beweging. Maar nieuwe biologische ontwikkelingen brengen nieuwe ethische dilemma's met zich mee. Genetische testen, GMO's en levensreddend ingrijpen bieden al veel stof tot discussie. Wanneer deze dilemma's echter met leerlingen worden besproken, hoor je steeds vaker zeggen dat ethische argumenten geen 'harde' argumenten zijn en daarom minder zwaar meetellen bij het vormen van hun mening. Wij verwachten dat onze leerlingen na hun schoolloopbaan als goede burgers hun eigen geïnformeerde mening kunnen vormen. Maar wanneer heeft een leerling genoeg argumenten verzameld om te kunnen zeggen dat hij goed genoeg geïnformeerd is?

In deze workshop worden werkvormen aangeboden waarmee leerlingen volgens een vaste structuur standpunten van verschillende betrokkenen innemen. Door eerst hun blik te verruimen, waarbij een casus vanuit verschillende perspectieven wordt bekeken, worden leerlingen geholpen bij het verzamelen van alle argumenten en het formuleren van hun eigen standpunt.

Na een korte inleiding met lesvoorbeelden, kies je een biologisch onderwerp waarover je in groepen een eigen opdracht gaat ontwikkelen. Verschillende biologisch thema's zoals duurzame landbouw en medische technologie zullen in de workshop worden gebruikt. Na afloop is er ruimte voor reflectie op het toepassen van de werkvorm en het veilig bespreken van argumenten bij een ethisch dilemma.

PlantKracht, bouw je les met planten!

Martine Kalisvaart – docent biologie Beatrix college Tilburg
projectmedewerker Instituut voor Biologie
Tycho Malmberg – onderwijsontwikkelaar NIBI

Doelgroep:
 docenten bovenbouw havo/vwo die op zoek zijn naar lesmateriaal die stof uit het curriculum behandelt in de context van beroepen en duurzame land- en tuinbouw

Werkvorm:
 na een korte inleiding ga je zelf aan de slag met meerdere actieve werkvormen en practica

Materiaal:
 de practicumbeschrijvingen krijg je digitaal en op papier mee naar huis



W46

In 2050 leven er naar schatting 9 miljard mensen op aarde die allemaal gezond en genoeg willen eten. Dat levert uitdagingen op als het gaat om duurzame en kwalitatief goede voedselproductie. Daarnaast krijgen we in de toekomst steeds meer te maken met de gevolgen van klimaatverandering en ruimtegebrek. Hoe zorgen we voor voldoende eten zonder water te verspillen, zonder de bodem uit te putten of zonder dat het ten koste gaat van waardevolle natuurgebieden?

Aan de hand van de nieuwe lesmodule *PlantKracht* nemen we je in deze workshop mee in de wereld van groenten, bloemen en landbouw. De werkvormen gaan over herkenbare en makkelijk te verkrijgen gewassen zoals komkommers, tomaten en gerbera's. Maar de module geeft ook een kijkje in een onbekende wereld. Bijvoorbeeld hoe technieken zoals CRISPR/Cas ingezet kunnen worden om gewassen zodanig slim te veredelen dat ze bijvoorbeeld op zoute grond kunnen groeien. In de module komen eindexamentermen volop aan bod, zodat de lesmodule ingezet kan worden ter vervanging van het lesboek.

Je ontdekt tijdens de workshop hoe je de genetica in praktijk kunt brengen met behulp van de smaak en vorm van verschillende tomatenrassen. Ook ga je aan de slag met weefselkweek, een techniek om gewassen sneller te kunnen vermeerderen. Na afloop weet je hoe je de lessenserie kunt inzetten voor jouw eigen klas en heb je een voorbeeld in handen van actuele biologie die uitgewerkt is volgens de concept-contextbenadering.

Nieuwe editie Biologie voor jou

nu ook leerjaar 5 beschikbaar

De kracht van Biologie voor jou

- Samenhang van de biologie als rode draad
- Meer uitdaging in opdrachten
- Meer tijd door kortere en verbeterde leerlijn
- Ontdekkend leren vanuit contexten
- De moeilijkste examenonderwerpen in een adaptieve trainer

bvj

HAVO|VWO BOVENBOUW

MALMBERG
 a Sanoma company

Nederland zoemt: citizen science met bijen

Jeroen van der Brugge –
educatief ontwikkelaar Naturalis Biodiversity Center
Koos Biesmeijer – wetenschappelijk directeur en bijenonderzoeker Naturalis Biodiversity Center

Doelgroep:
docenten biologie havo en vwo

Werkvorm:
workshop met verschillende activiteiten rond herkennen van hommels (e.a. wilde bijen), stellen van onderzoeksvragen en vormgeven van onderzoek

Materiaal:
informatie over project *Nederland zoemt*, lesmateriaal en (digitale) determinatiemiddelen om hommels (e.a. wilde bijen) te herkennen



W47

Voorjaar 2018 zetten kinderen en volwassenen zich in voor de wilde bij. Scholieren, families, volkstuintiers en natuurliefhebbers dragen bij aan de versterking van de populatie wilde bijen en aan wetenschappelijk onderzoek. Om dat te bereiken hebben Natuur & Milieu, IVN, LandschappenNL en Naturalis de handen ineen geslagen met *Nederland zoemt*. Naturalis is verantwoordelijk voor de wetenschappelijke onderbouwing en het citizen science-deel. Tijdens de workshop *Nederland zoemt* maken jullie kennis met het project. Welke onderzoeksvragen willen de onderzoekers beantwoorden? Op welke manier kunnen jullie met je leerlingen bijdragen aan het wetenschappelijk onderzoek? Wat kun je als school of als gezin doen om de wilde bijenpopulatie te versterken? Hoe gaat het bijbehorende educatieve materiaal er uit zien?

Daarna gaan we in de workshop aan de slag met verschillende activiteiten rond het herkennen van hommels (e.a. wilde bijen). Gewapend met die kennis kun je betrouwbare waarnemingen doen en doorgeven. Rond de activiteit *Bijenparadijs* (hoe maak je het schoolplein of de achtertuin geschikt voor wilde bijen?) bedenken jullie onderzoeksvragen en zet je rond die vragen een onderzoek op. Aan het eind van de workshop bespreken we jullie onderzoeksvragen en onderzoeksopzetten met bijenonderzoeker Koos Biesmeijer. En dan naar huis vol ideeën over hoe je *Nederland zoemt* op een zinvolle wijze in kunt zetten in de les, ondertussen de wilde bij een duwtje in de rug geeft en het wetenschappelijk onderzoek een stapje verder brengt.

Behandeling van kanker in 2030

Nick Beije – arts en onderzoeker,
Erasmus MC Kanker Instituut

Doelgroep:
docenten biologie die meer willen weten over de biologie van kanker en hoe nieuwe technieken ons daar inzicht in geven (havo/vwo bovenbouw)

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
powerpoint na afloop beschikbaar



L48

In 1971 verklaarde de toenmalig president Nixon van de Verenigde Staten de oorlog aan kanker. Er ging toen verschrikkelijk veel geld naar kankeronderzoek en dat leidde tot enkele succesverhalen, bijvoorbeeld in de behandeling van verschillende kinderkankers en zaadbalkanker. Bijna 50 jaar later is kanker echter nog steeds de belangrijkste doodoorzaak in de westerse wereld. Eén op de drie sterfgevallen in Nederland is te wijten aan kanker.

Dit heeft te maken met de enorme complexiteit van kanker en het vermogen van kankercellen om zich snel aan te passen aan hun omgeving. Door middel van allerlei nieuwe technieken die beter inzicht geven in de biologie van kanker in een individuele patiënt, gaat de behandeling van kanker in het komende decennium fors veranderen.

Deze lezing zal zich richten op allerlei nieuwe mogelijkheden om kanker meer “op maat” te kunnen behandelen. Het in kaart brengen van de biologie van de tumor in real-time door middel van bijvoorbeeld bloedafnames zal worden besproken, met als uiteindelijke vraag: gaat het ons met alle nieuwe inzichten in de komende 12 jaar wel lukken om kanker kansloos te maken?

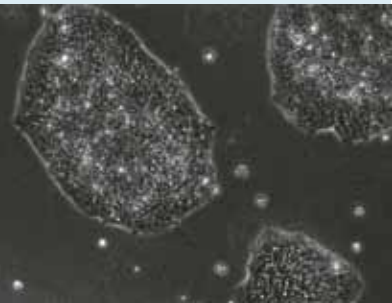
Knippen en plakken van DNA met CRISPR/Cas

Daniël Warmerdam – molecu-laair bioloog verbonden aan het Universitair Medisch Centrum Groningen en het Cancer Center Amsterdam

Doelgroep:
docenten biologie (en andere bèta-vakken) in bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
niet van toepassing



L49

CRISPR/Cas is de nieuwe beloftevolle genoomredigeertool van moleculair biologen. CRISPR staat voor *clustered regulatory interspersed repeats*, een techniek die het mogelijk maakt om genetische veranderingen te maken en daarmee levensvormen aan te passen.

In deze lezing zal ik uitleggen wat CRISPR/Cas is, hoe het is ontdekt en hoe het precies werkt. Daarnaast bekijken we hoe CRISPR/Cas kan worden gebruikt om breuken te maken in het DNA van menselijke cellen, en hoe de kennis over het repareren van DNA-breuken het mogelijk maakt om precieze veranderingen in het DNA uit te voeren. Veel ziekten ontstaan door beschadigingen of veranderingen aan het DNA. CRISPR/Cas stelt onderzoekers in staat om fouten in het DNA te repareren, wat het in de nabije toekomst mogelijk kan maken om patiënten met genetische aandoeningen te genezen.

Maar het knippen en plakken in DNA kan voor veel meer worden gebruikt dan alleen het genezen van ziekten. Momenteel proberen onderzoekers onder andere de mammoet weer tot leven te brengen door veranderingen aan te brengen in het DNA van een olifant. Het knutselen aan DNA roept echter ook ethische en maatschappelijke vragen op. In deze lezing kom je alles te weten over CRISPR/Cas.

Duurzame drinkwater-productie van de toekomst

Bert van der Wal Hoofd R&D Watertechnologie, Evides Water-bedrijf en Hoogleraar Elektro-chemische Watertechnologie Wageningen Universiteit

Doelgroep:
docenten biologie

Werkvorm:
interactieve lezing, **nb!** deze interactieve lezing was vorig jaar ook geprogrammeerd

Materiaal:
powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



iL50

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.

We staan 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 ik zal dieper ingaan 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. Ik geef overzicht van de huidige zuiveringsprocessen en verwachte toekomstige ontwikkelingen, waarbij de nadruk ligt op desinfectie en de verwijdering van (an)organische verontreinigingen. Ik demonstreer een aantal eenvoudige experimenten die de leerlingen zelf in de klas kunnen uitvoeren.

Wordt de mens in de toekomst 145 jaar?

Bas Zwaan – hoogleraar genetica Wageningen Universiteit

Doelgroep:
docenten biologie bovenbouw havo/vwo

Werkvorm:
lezing

Materiaal:
presentatie komt beschikbaar



Foto Chalmers Butterfield/Wikipedia

L51

Kunnen we 145 jaar of zelfs nog ouder worden? Veroudering is een over het algemeen geleidelijke achteruitgang van het functioneren van levende organismen in de loop van de leeftijd met uiteindelijk de dood tot gevolg. Deze achteruitgang wordt gedreven door veranderingen die plaatsvinden in het organisme zelf en is te beïnvloeden door externe factoren zoals voeding. Veroudering is niet een uniek menselijk fenomeen. Integendeel, de meeste meercellige organismen verouderen. Maar veroudering en de kwalen die daarbij optreden zijn wel een uniek menselijk probleem. Zoals geldt voor zoveel biologische fenomenen hebben evolutiebiologen over het ontstaan en de gevolgen van veroudering nagedacht. Centraal daarbij is de vraag hoe een mechanisme heeft kunnen evolueren dat de overleving en reproductie van individuen beknoot?

De evolutionaire theorieën van veroudering leveren heldere hypothesen en verwachtingen op waar veel onderzoek naar wordt gedaan. De antwoorden uit dit onderzoek zijn uiterst relevant voor de vraag of we in de toekomst 145 jaar kunnen leven. Maar veel belangrijker nog, ze zijn belangrijk voor het verbeteren van de kwaliteit van leven van ouderen, hetgeen al kan beginnen als mensen nog (heel) jong zijn. Over deze zaken gaat mijn lezing en ik ben er positief over dat elke luisteraar zelf dan het antwoord op de vraag in de titel kan formuleren :).

Gereedschap om biologisch te leren denken

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

Doelgroep:
docenten onder- en bovenbouw biologie

Werkvorm:
interactieve lezing

Materiaal:
powerpoint en handout beschikbaar



L52

Het zou toch mooi zijn als leerlingen niet alleen biologie leren maar ook biologisch leren denken. Vrijwel iedere biologiedocent zal het hier wel over eens zijn. Maar biologisch denken lijkt een doel te zijn dat ons telkens tussen de vingers glipt waardoor er in de praktijk toch weinig systematisch aan wordt gewerkt.

Dat komt allereerst omdat biologisch denken nergens goed is uitgewerkt. In de eindtermen treffen we bijvoorbeeld slechts enkele globale aanduidingen aan van bijvoorbeeld ecologisch denken, evolutionair denken en functioneel denken maar dit is niet voldoende om leerlingen hiermee aan de slag te laten gaan. In de biologiemethoden worden deze vormen van denken ook niet verder uitgewerkt.

Maar ook al zou bekend zijn hoe biologisch denken er concreet uit ziet dan is het nog een kunst om dit praktisch te integreren in je reguliere lessen. Hoe zorg je er bijvoorbeeld voor dat leerlingen (in de altijd beperkt beschikbare tijd) middels ecologisch denken zich ecologische vragen gaan stellen en ecologische begrippen leren eigen maken?

In deze interactieve lezing laat ik zien hoe verschillende vormen van biologisch denken voor leerlingen als denkgereedschap kunnen worden uitgewerkt. Aan de hand van lesvoorbeelden laat ik zien hoe leerlingen biologisch denken en biologische kennis in samenhang kunnen ontwikkelen. Tot slot illustreer ik hoe een deze concrete uitwerking van biologisch denken je als docent ook in staat stelt om samenhang aan te brengen in het curriculum en coherente leerlijnen te ontwikkelen.

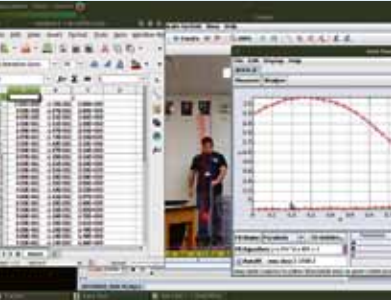
Hoe maak ik een model in Excel

Albert Langedijk – docent hogeschool Leiden

Doelgroep:
docenten biologie

Werkvorm:
computerpracticum

Materiaal:
computer met excel, gemaakte modellen worden verspreide



W53

In dit computerpracticum ‘hoe maak ik een model in Excel’ ga je aan de slag met modelleren.

Je krijgt een wiskundige beschrijving van een biologisch proces en gaat aan de hand van een stappenplan zelfstandig een simulatie maken in Excel. Het biologische proces is een eindtermen gerelateerde context. Door zelf de basale programmeer stappen van de simulatie te maken, kun je vervolgens simpele of versimpelde processen zelf met het stappenplan gaan simuleren.

Na de workshop heb je een kant en klaar model wat je met je leerlingen kan gaan testen. Voor deze workshop is enige voorkennis van werken met Excel en affiniteit met wiskunde belangrijk!

De gemaakte modellen zullen via de website van het NIBI verspreid worden.

Synthetische biologie: nog steeds in beweging

Michiel van Harskamp – biologie-didacticus, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Lukas Tinbergen – biologie-docent

Doelgroep:
iedereen die geïnteresseerd is in synthetische biologie en meningsvorming daarover (lesmateriaal op bovenbouwniveau)

Werkvorm:
carrousel met verschillende werkvormen gericht op begripsontwikkeling en meningsvorming

Materiaal:
twee lesmodules (3x50 minuten elk; nederlandse en engelse versie beschikbaar) inclusief docentenhandleiding gratis te downloaden: www.fi.uu.nl/synenergene/index.php?category=1&language=0&l=0



W54

Synthetische biologie is een nieuwe vorm van biotechnologie waarbij biologie en engineering worden gekoppeld. Wij krijgen hiermee meer controle over de bouwstenen van het leven. Via databanken kun je Biobricks bestellen: (delen van) genen die je zo in een genoom kunt inbouwen. Genen kunnen volledig onafhankelijk van bestaand genetisch materiaal met de computer worden geschreven. Het is zelfs mogelijk om volledig nieuwe aminozuren of nucleotiden te bedenken!

Met synthetische biologie hopen wetenschappers bij te dragen aan het oplossen van enkele grote problemen van onze tijd. Denk aan het ontwikkelen van vaccins of medicijnen, het produceren van voedsel en duurzame energie. Natuurlijk is deze techniek niet zonder risico's. Als genetische informatie online letterlijk voor het oprapen ligt, brengt dat dan geen gevaren als bioterrorisme met zich mee?

Biologie en de maatschappij staan niet los van elkaar. We moeten nadenken over de wenselijkheid van nieuwe biologische technieken. Daarom is meningsvorming onderdeel van het examenprogramma biologie, waarin expliciet aandacht wordt besteed aan het waarderen van- en oordelen over nieuwe technische toepassingen. Hoe kun je dit implementeren in je lessen? Wat zijn valkuilen, en wat moet je juist wel doen?

Tijdens deze workshop ga je aan de slag met elementen uit twee nieuwe lesmodules die zijn ontwikkeld door het Freudenthal Instituut, waarbij meningsvorming over synthetische biologie centraal staat. Er is een carrousel met verschillende werkvormen.

Lessen ontwerpen over duurzame ontwikkeling

Tom Toebes – biologiedocent
Fontys Leraren Opleiding Tilburg

Doelgroep:
docenten en lesmateriaalontwikkelaars
Werkvorm:
workshop waarbij de deelnemer kennismaat met duurzaam denken en onderwijs leert ontwerpen aan de hand van de vaardigheid systeemdenken
Materiaal:
handout, lesmaterialen, powerpoint komt beschikbaar op www.nibi.nl



W55 Duurzaamheid is in onze maatschappij niet meer weg te denken: duurzame energie, duurzame voedselproductie, duurzaam bouwen, etc. Ook in het examenprogramma biologie wordt duurzaamheid genoemd. Maar hoe zorgt je ervoor dat leerlingen grip krijgen op complexe vraagstukken? En met welke bijpassende werkvormen kun je dat in de klas uitvoeren?

Duurzame ontwikkeling is een thema dat je bij ieder schoolvak kunt toepassen, zeker ook bij biologie! In januari 2018 verschijnt een nieuwe editie van het boek Lesgeven over duurzame ontwikkeling. Het boek gaat in op kenmerkende vaardigheden voor duurzaamheidsonderwijs: systeemdenken, multi-perspectief-denken en toekomst-denken. Het boek is een didactische handreiking voor leraren die 'duurzaam denken' onder de knie willen krijgen en op basis daarvan onderwijs willen ontwerpen.

Tijdens het eerste deel van de workshop krijg je een inleiding op bovenstaande onderwerpen, waarna je in kleine groepjes aan de slag gaat met een opdracht over didactiek en werkvormen. In deze workshop passen we één van de kenmerkende vaardigheden voor duurzame ontwikkeling toe op het biologieonderwijs, namelijk systeemdenken. Na deze workshop ben je in staat om ook met multi-perspectief-denken en toekomst-denken voor duurzaamheidsonderwijs aan de slag te gaan en goede inhoudelijke keuzes te maken om daadwerkelijk lessen over duurzame ontwikkeling samen te stellen.

'Spelen is Leren' – Het grote bio-dilemma-spel

Marjoleine Vermeulen –
vakdidacticus biologie en
lerarenopleider ICLON

Doelgroep:
docenten biologie
Werkvorm:
workshop
Materiaal:
Het spel komt beschikbaar via het NIBI

Loesje:

HET IJS SMELT
OP DE POLEN
EN SPOELT HIER
WEER AAN

W56 Hoe vaak voer jij een discussie met leerlingen in de klas? Hoe bereid je leerlingen voor op argumenteren? Welke dilemma's zijn geschikt om met leerlingen argumenteren te oefenen?

Uit onderzoek blijkt dat weinig docenten in de klas met leerlingen argumenteren als vaardigheid oefent. In deze workshop spelen we met elkaar het grote bio-dilemma-spel. *Spelen is Leren; Het spel* helpt leerlingen op een wel doordachte wijze argumenten achter standpunten te herkennen en uiteindelijk ook zelf te formuleren.

In de basisvorm bespreken leerlingen in kleine groepjes dilemma's aan de hand van casussen en leren argumenten te herkennen en te formuleren. In de expertvorm gaan de leerlingen met elkaar een debat aan over de dilemma's in klassikaal verband, waarbij ze standpunt bepalen en beargumenteren en argumenten van anderen te weerleggen toepassen. Een extra optie is te kijken welke normen achter een standpunt zitten. Kom jij ook debatteren?

Big History: van oerknal via nu naar de toekomst

Constance van Hall – docent & coördinator Big History Nederland
Joris Burmeister – docent Big History A. Roland Holst College

Doelgroep:
docenten bovenbouw h/v
Werkvorm:
ennismaken met Big History en daarna zelf een 'little big history' voor je eigen vak bedenken
Materiaal:
presentatie komt beschikbaar



W57 Big History behandelt 13,8 miljard jaar geschiedenis in één schooljaar: het begint met de oerknal en loopt via het hier en nu naar de toekomst. Vrijwel alle vakken komen aan bod, maar verbonden in plaats van afzonderlijk. Vaak is kritiek te horen dat onderwijs te gefragmenteerd is. Daarom is het voor leerlingen fantastisch om juist eens 'the Big Picture' te krijgen om zo beter te begrijpen hoe iets dat ze bij een ander vak leren hierbinnen past en waarom dat belangrijk kan zijn. Zo wordt onderwijs nog meer betekenisvol. Het Big History project ontstond in de USA en is sinds een paar jaar in Nederland beschikbaar. De leerlingensite van het project bevat filmpjes waarin wetenschappers vertellen waarom hun vakgebied zo inspirerend is en wat de grootste vragen zijn. In het vak wordt uitgegaan van een aantal drempels waarin zich iets ontwikkelt dat nieuwe mogelijkheden creëert, de zogeheten "drempels van toeneemende complexiteit". Hiermee maken de leerlingen kennis met zeer veel wetenschappelijke theorieën en disciplines. Denk hierbij aan de oerknal, het oplichten van de sterren, de vorming van chemische elementen, ons zonnestelsel maar ook 'collectief leren', 'landbouw en expansie' en de moderne revolutie. Leerlingen leren hierbij de belangrijkste concepten uit de geologie, biologie en geschiedenis, maar ook psychologie, filosofie, economie en cultuurwetenschappen. Tijdens deze workshop presenteren we een aantal concrete achtergrond- en lesmaterialen en maak je kennis met dit uitdagende interdisciplinaire vak door een eigen 'little big history' te bedenken!

Ontdek de wereld van het wad

Educatieve specialisten van de
Waddencentra en de Waddenvereniging

Doelgroep:
docenten van alle niveaus
Werkvorm:
werkvorm: interactieve sessie met film en didactiek
Materiaal:
film en bijbehorende lesmateriaal is online beschikbaar



W58 Het wad is een uniek en mondiaal belangrijk natuurgebied. Het staat daarom op de werelderfgoedlijst van Unesco. Een gebied dat we goed na dienen te laten aan volgende generaties, alle reden om er in het onderwijs aandacht aan te geven. Het getij vormt en voedt het Wad tot een kraamkamer van leven en is rustgebied voor talloze vogels en zeehonden. Maar het wad is tegelijk een extreem leefgebied, waar het overleven is op de grens van water en land. Ruben Smit en een team aan specialisten uit het waddengebied brengen via geavanceerde filmtechnieken het wad tot leven. We reizen langs de ecotopen en hun bewoners. Van strand tot duin, van kwelder tot plaat, van geul tot rif leren we soorten en hun onderlinge relaties kennen. Van kiezelwier tot zeehond, van wadslakjes tot bergeend en van konijnen tot parelmoervlinders. In een serie van 30 korte films nemen ze je mee op ontdekkingsreis door het waddengebied en maak je kennis met de didactiek die is ontwikkeld. Met de nieuwste filmtechnieken en met adembenemende beelden laten ze je leerlingen zien wat vaak onzichtbaar is. Van *birdseye view* tot *timelapse* opname, van microscopisch tot 360 graden beeld. Zo beleven zij het Wad als nooit tevoren.

Via een slimme online omgeving zijn alle leerbeelden in films verpakt en te vinden in bijbehorend opdrachten. Dit hele project is gerealiseerd in nauwe samenwerking met de educatie specialisten van Stichting Waddencentra (waaronder Ecomare) en de Waddenvereniging.



Nectar

Ontdek de nieuwe Nectar 4e editie Tweede Fase:

- De enige methode die samenhang aanbrengt tussen biologische onderwerpen.
- Aanpak op maat voor havo en vwo met examenvoorbereiding.
- Volop differentiatiemogelijkheden door leerroutes in boek en online.

Kom langs in onze stand en ontvang uw beoordelingsmateriaal!

nectar.noordhoff.nl

Noordhoff Uitgevers



Iedereen leert



**JONG
LEREN
ETEN**

Jong Leren Eten

Wil je op je school een snelle start maken met gezonde en duurzame voedselkeuzes?
Ga naar www.jonglereneten.nl voor tips, links naar lesmateriaal en voedsel-experiences in de buurt zoals een boerderijbezoek, gastlessen of een kookworkshop.

www.jonglereneten.nl