**Lesideeën Bionieuws 1-2016**

**Simulatie van de menstruatiecylcus**
De hormonale regeling van de menstruatiecyclus is een lastig onderwerp, lerarenopleider Caspar Geraedts bedacht daarom deze dramatische werkvorm. Als aanvulling op de uitleg van het boek of docent kan met de hele klas de menstruatiecyclus gesimuleerd worden. Hierbij neemt de docent de rol van de hypofyse op zich. Twee leerlingen spelen de rol van eierstok en het baarmoederslijmvlies. De overige leerlingen spelen de hormonen.
‘Begin met alleen de eierstok (het follikel/gele lichaam) en de hormonen FSH en LH. Roep een vrijwilliger naar voren en vertel dat hij of zij de rol van eierstok gaat vervullen. Deze leerling krijgt een rode ballon en een (opgeblazen) gele ballon. Na een teken van de hypofyse (de docent) beginnen de leerlingen in de klas te scanderen: FSH, FSH, FSH! Dit is een teken voor de leerling die de eierstok speelt om de rode ballon op te blazen. Als de ballon een flinke grootte heeft bereikt gaat de hypofyse LH produceren. De leerlingen roepen: LH, LH, LH! De eierstok blaast (of prikt) de ballon kapot: de eisprong. Meteen daarna pakt de leerling die de eierstok speelt de (opgeblazen) gele ballon, en laat die langzaam leeg lopen.’ De simulatie wordt nog uitgebreid door ook de opbouw van het baarmoederslijmvlies te simuleren. Dit gaat met een doorzichtig bekerglas en vruchtensiroop of rode voedingskleurstof. De leerlingen in de klas krijgen allemaal een hormoon toegewezen. Deze opdracht is geschikt voor bovenbouw havo/vwo en heet Menstruatie? Simulatie!.
<http://leermiddel.digischool.nl/vo/>

**De werking van drugs op ons brein**
In deze opdracht leren leerlingen meer over de werking onze hersenen door te bekijken wat verschillende drugs met het brein doen. Leerlingen bestuderen op de website van de Jellinek Kliniek eerst hoe hersenen normaal werken. Docent Bastiaan Kikkert maakte bij de site verwerkingsvragen waarin leerlingen uitleg geven over neurotransmitters en impulsoverdracht. Nadat ze normaal werkende hersenen hebben bestudeerd, bekijken ze de invloed van drugs. Zo leren ze dat alcohol ervoor zorgt dat het neurotransmitter GABA extra actief wordt waardoor andere zenuwcellen minder actief worden en je je ontspannen voelt. Deze opdracht voor bovenbouw havo/vwo heet Hoe werken onze hersenen?.
<http://leermiddel.digischool.nl/vo/>

**Private Life of plants**<http://www.bbc.co.uk/programmes/b01qbw1w/clips>

**Hooi infuus maken**<http://www.thuisexperimenteren.nl/science/hooiinfuus/hooiinfuus.htm>

**Lesideeën Bionieuws 2-2016**

Escaperoom in het klaslokaal
Hoe moet het zijn om als leerling te worden opgesloten in het lokaal van de doorgedraaide biologiedocent? De enige manier waarop leerlingen kunnen ontsnappen is met inzet van al hun biologische kennis en vaardigheden. Ze hebben één lesuur de tijd en de klokt tikt. Biologiedocenten Joris Koot en Anne de Groot van het Segbroek College in Den Haag bouwden een ware escape room tijdens de NIBI-conferentie en dit werd met veel lof ontvangen. ‘De meest inspirerende workshop EVER!!’, aldus een collega. In een escape classroom wordt een groepje leerlingen opgesloten in een lokaal met om zich heen allerlei biologische attributen. Zij moeten aanwijzingen vinden, hun biologische kennis combineren, vaardigheden toepassen, de BINAS gebruiken (die ze eerst moeten vinden), alles om uiteindelijk voor het einde van het lesuur naar buiten te kunnen komen.
De escape classroom kan worden ingezet als examentraining voor havo/vwo. De losse puzzels zijn ook goed in de zetten als activerende werkvorm in verschillende lessen. Onder lesmateriaal vindt u de sloten die de Haagse biologiedocenten gebruiken. En al een aantal in de praktijk geteste puzzels. Zo moeten leerlingen bij een model van een dna-molecuul de bijbehorende aminozuurvolgorde bepalen waarvan de letters dan weer corresponderen met de code van een letterslot.
<http://escapetheclassroom.nl/>

Tegenstroomprincipe en actiepotentialen uitbeelden
Lerarenopleiders Ingeborg van der Neut en Caspar Geraedts ontwikkelden twee werkvormen waarbij leerlingen met de hele klas een biologisch proces nabootsten. Bij het tegenstroomprincipe krijgt de helft van de klas een beker blauwe vloeistof en de andere helft rode vloeistof. Vervolgens gaan deze twee stromen met elkaar mengen. Zodra een leerling een ander tegenkomt dan druppelen ze bij elkaar wat vloeistof totdat alle leerlingen tegenover elkaar staan. Zo ontstaat er een gradiënt. Bij het uitbeelden van de actiepotentiaal voeren alle leerlingen op een rij een wave uit en zodra de docent freeze zegt wordt geanalyseerd waar ze zitten in het actiepotentiaal. Zo leren ze over hyperpolarisatie, rustpotentiaal en drempelwaarde. Download het materiaal bij workshop W4 Hormonale en neurale regulatie zichtbaar maken.
[www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties)

**Lesideeën Bionieuws 3-2016**

**Haal een DNA lab in de klas**
Wil moderne biologie over genen, dna en eiwitten in de klas halen in voor leerlingen herkenbare contexten. Boek dan een van de zes DNA labs waarbij modern onderzoek de klas in komt. Ter voorbereiding op het twee uur durende practicum dat door studenten wordt gegeven geef je zelf een introducties. Zo leren ze tijdens het practicum Gezond of ziek een vouwtje verkeerd over de ruimtelijke structuur van eiwitten en het belang van een goede eiwitvouwing voor de gezondheid. Dit practicum vormt dan ook een mooie combi van biologie en scheikunde. Alle labs kosten rond de 250 euro, met uitzondering van het Wageningse lab Prenataal onderzoek bij planten en het Utrechtse lab Lees de taal van de tumor, die gratis zijn. Deze gratis labs zijn dan ook het populairst en bijna volgeboekt. De ander labs zijn nog ruim beschikbaar. Check de site om de gewenste datum te boeken.
<http://www.dnalabs.nl/>

**Vorm-functie oefeningen bij plant en dier**
Dieren en planten zijn door de evolutie goed op hun omgeving aangepast en hierdoor ontstaan de meest uitlopende vormen en bijbehorende functies. Zo zorgt de paardenbloem met haar rozetvorm ervoor dat andere planten moeilijk kunnen groeien en zo wint de paardenbloem de race om voedingstoffen en licht van concurrerende soorten. Of neem de klimop die op plekken kan groeien waar andere planten niet kunnen komen omdat klimop in bomen kan klimmen. Ook dieren zijn goed aangepast aan hun leefomgeving. Zo heeft de woestijnvos grote oren en een dunne vacht terwijl de poolvos een dikke vacht heeft en kleine oren. Docente Gerdien van der Veer maakte twee opdrachten voor de onderbouw waarbij leerlingen moeten aangeven welke selectiedrukken ervoor zorgen dat het plant of dier die bepaalde vorm heeft met een bijpassende functie. Deze opdrachten zijn getiteld Werkblad aanpassingen planten en dieren aan omgeving en Herbivoren, carnivoren, omnivoren invulschema. Bij deze laatste opdracht moeten leerlingen voorspellen hoe de vorm van tanden en kiezen en darmstelsel is aangepast aan het dieet van het dier.
<http://leermiddel.digischool.nl/vo/>

**Lesideeën Bionieuws 4-2016**

**Groene aliens in de klas**
Planten zijn saai, tenminste dat denken veel leerlingen. Docent en lerarenopleider Gee van Duin ontwikkelde daarom een lessenserie waarin hij leerlingen laat ervaren dat planten helemaal niet saai zijn. Zo komen leerlingen erachter dat planten chemisch alarm slaan en zo de hulp inroepen van sluipwespen die vervolgens de plantenvreters doden. In het blok primula-porno leren leerlingen dat primula’s verschillende stijllengten hebben waardoor incest (zelfbevruchting) voorkomen wordt. Het onderwerp transport wordt door leerlingen zelf onderzocht met rietjes en water en de vraag hoe een sequoia van 130 meter hoogte het water uit de grond naar de bladeren kan krijgen? En in de context van tomatenteler stoeien leerlingen met een computersimulatie waarin ze een zo groot mogelijke opbrengst tomaten moeten telen in een kas. Een beroepscontext waar de Nederlandse tuinbouwers dagelijks mee te maken hebben. Deze lessenserie over planten behandelt concepten die normaal in verschillende hoofdstukken terugkomen zoals transport, voortplanting, ecosysteem, voedingsrelatie en celdifferentiatie. Maar de samenhang zit hem er in dat de vernuftigheid van planten telkens naar boven komt. Om de leerlingen te activeren biedt de lessenserie veel afwisseling, telkens zijn er proefjes en practica en filmpjes en demonstraties. De lessenserie is te downloaden op de site van de onderwijsconferentie 2016 bij workshop W30 Over groene aliens en het ontsaaien van planten.
[www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties)

**Practicum met echte hersenen**
Hersenonderzoek is hot, en hersenen zijn fascinerend. Toch is de stof in het lesboek over hersenen vaak droog en lastig voor leerlingen. Een practicum met echte hersenen en opdrachten in een relevante en herkenbare context zijn dan ook een welkome verrijking de lesstof in het boek. In deze les komen leerlingen erachter wat er misgaat in de hersenen bij Parkinson. Ze worden de assistent van Dr. Vanessa Mei, een hersenchirurg die op het punt staat een Parkinsonpatiënt via *Deep Brain Surgery* te verlossen van de klachten zoals ernstige tremors. Voordat leerlingen Dr. Mei kunnen assisteren moeten ze eerst meer te weten komen over de bouw en functie van de hersenen. Deze voorstudie doen ze via een snijpracticum met echte kalfshersenen. Dit practicum W44 snijpracticum met hersenen is uitgevoerd op de NIBI-conferentie in januari.
[www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vo-2016-presentaties)

**Lesideeën Bionieuws 5-2016**

Teken pakken voordat ze jou pakken
Het wordt langzaamaan lente. Tijd om voor te bereiden op veldwerklessen. In bos of park kunnen je leerlingen in aanraking komen met teken. In deze veldwerkles is het juist de bedoeling om teken te vangen. Uiteraard is het de niet de bedoeling dat die teken zich vastbijten op de leerlingen. Bespreek daarom eerst welke kleding je aan doet om veilig door het bos te wandelen. Bergschoenen of laarzen en lange sokken met de broekspijpen in de sokken zijn voorbeelden waarmee je de kans verkleind om zelf een tekenbeet op te lopen. Eenmaal in het bos slepen de leerlingen een wit laken aan een pvc-buis over de bosgrond. Door van tevoren een sleepstrook uit te zetten met een vaste afmeting kan na het vangen en tellen de dichtheid geschat worden. Ook kunnen weersomstandigheden gemeten worden, dit is interessant als er vaker bemonsterd gaat worden om te kijken of temperatuur en tijdstip van de dag bijvoorbeeld van invloed zijn op het aantal teken dat gevangen wordt. Voorafgaand of juist na deze praktijkles verdiepen leerlingen zich aan de hand van bronnen en filmpjes over biologische kenmerken van teken zoals de levenscyclus, de ziekte van Lyme die door de borrelia bacterie wordt veroorzaakt. Deze tekenles is geschikt voor vmbo-T, en basis-kader. En is zeker ook een mooie voorbereiding voor de groene opleidingen met beroepscontexten van bosbouwers en parkbeheerders. Zoek op “Voorkom tekenbeten en de ziekte van Lyme”.
[www.wur.nl](http://www.wur.nl)
[www.tekenradar.nl](http://www.tekenradar.nl)

**Donorwise lessen over orgaandonatie vernieuwd**
Biologiedocent Krista Robbe van het Noorderpoort college in Groningen maakte een praktische opdracht bij de vernieuwde lesmodule Donorwise van de Transplantatiestichting. Leerlingen leren hier over de functie van organen en denken na of ze zelf orgaandonor willen worden. Ze bediscussiëren in kleine groepjes stellingen als ‘Ik wil alleen donor zijn als ik zelf mag bepalen wie de ontvanger is’of ‘Een rookverslaafde heeft evenveel recht op donorlongen als iemand met een gezonde levensstijl’. Deze lessenreeks Orgaandonatie lessenserie bij donorwise voor 3/4 vmbo duurt drie lessen en eindigt met een schrijfopdracht voor de schoolkrant waarin ze uitleggen wel/geen orgaandonor te willen worden.
http://leermiddel.digischool.nl/vo/

**Lesideeën Bionieuws 6-2016

Carrouselpracticum waarneming**Docent Annemiek Bekkers stelde een practicum samen waarin leerlingen van klas 1 havo/vwo vijf verschillende proeven doen waarin onze zintuigen beproefd worden. Voordat leerlingen het proefje uitvoeren moeten ze eerst zelf een hypothese formuleren bij de gegeven onderzoeksvraag. Deze onderzoeksvraag wordt ingeleid met een context. Zo luidt bij proefje 1 de onderzoeksvraag: ‘Waardoor neem je water van dezelfde temperatuur de ene keer waar als koud en de andere keer als warm?’ De bijbehorende context is: ‘een persoon heeft gemerkt dat hij ’s winters het water van het zwembad heerlijk warm vindt, terwijl het water op een warme zomerdag veel kouder aanvoelt. Hij wil wel eens weten hoe dat komt.’ Na het lezen van theorie uit het boek voeren leerlingen de volgende proef uit. Ze stoppen twee vingers van hun linkerhand in een bekerglas met koud water en die van hun rechterhand in een bekerglas met warm water en na een halve minuut stoppen ze alle vier de vingers tegelijk in een bekerglas met lauw water en noteren wat ze voelen. Daarna kijken ze naar hun resultaten en de hypothese en formuleren ze een definitief antwoord op de onderzoeksvraag. Op eenzelfde wijze wordt er geëxperimenteerd met proeven van smaken zoals vanille met neus open en dicht, de blinde vlek, kleur of zwart-wit zien, tastzintuigen in de huid, richting horen en geheugenproefjes.

***Serious gaming* met plantjes**De lente is begonnen. De bomen krijgen weer knoppen. En ook eenjarigen komen binnenkort weer op. Tijd voor een *serious game*  over plantengroei. In deze Engelse simulatiegame krijgt de speler als zaadje de opdracht om voor september uit te groeien tot een plant en zoveel mogelijk zaden te maken. Als jong kiempje start hij in de maand maart en krijgt hij na een paar dagen al de vraag: investeren in wortels of in stengels, of in beiden? Door de punten slim te verdelen groeit het plantje uiteindelijk uit tot een plant met zijtakken die vruchten aanmaken. Leerlingen leren dat planten een strategie hanteren om nutriënten uit de bodem te halen met hun wortelstelsel en dat de fotosynthese weer afhangt van het aantal bladeren. Welke strategie zorgt voor de meeste zaden?
[www.meneerspoor.nl/extinct](http://www.meneerspoor.nl/extinct)

**Lesideeën Bionieuws 7-2016**

**Evolutie zichtbaar met rudimentaire organen**
Verstandskiezen, oorspieren, kippenvel of de blinde darm. Deze rudimentaire lichaamsdelen kunnen gezien worden als bewijs voor evolutie. Onze voorouders hadden waarschijnlijk wel baat bij draaiende oren waardoor ze beter richting konden horen. Het overblijfsel van de oorspieren is terug te zien bij mensen die een piepklein beetje hun oren kunnen bewegen. Ook laat onderzoek zien dat er zenuwen gaan vuren bij het linker of rechter oor zodra er een geluidsbron links dan wel rechts afspeelt. Klaarblijkelijk sturen deze zenuwen oorspieren aan merken we hier zelf niets meer van omdat onze oorspieren niet sterk genoeg meer ontwikkeld zijn om de oorschelpen te kunnen draaien in de richting van het geluid. Deze en andere voorbeelden worden getoond in dit Engelstalige Youtube filmpje getiteld *Proof of evolution that you can find on your body*. Laat leerlingen dit filmpje zien ter introductie van het hoofdstuk over evolutie en vraag ze om zelf met nog andere bewijzen voor evolutie te komen. Deze voorbeelden kun je dan aan het eind met ze bespreken en dan kunnen ze ook beter uitleggen waarom ze als bewijs voor evolutie gelden.
<https://youtu.be/rFxu7NEoKC8>

**Mannen zijn beesten, vrouwen ook!**
Onlangs onderzocht het RTL programma Galileo de vraag waar kijken mannen en vrouwen als eerste naar bij een nieuwe persoon. Zijn dat de ogen, lach het kapsel of toch de billen en borsten. Met een eye-tracker was te zien dat mannen eerst naar het gezicht kijken en dan daarna naar de rondingen van het vrouwenlijf. Gedragsbioloog Patrick van Veen legt uit dat dit evolutionair te verklaren is omdat de man zo vroeger kon zien of deze vrouw een geschikte potentiële partner is om nageslacht mee te krijgen. Laat dit filmpje zien bij het hoofdstuk evolutie of gedrag en laat leerlingen de webquest Mannen zijn beesten, vrouwen ook! Maken. In deze webquest schrijven leerlingen een artikel voor een populair jongens of meidenblad waarin ze ingaan op de verschillen tussen mannen en vrouwen bij seksueel gedrag en flirten en geven ze een biologische verklaren voor deze verschillen. Net als in het filmpje van Galileo getiteld Betrapt! Naar welke lichaamsdelen kijk jij?.
<http://rtlxl.nl/#!/gemist/galileo-347214>
[www.nibi.nl/pagina/webquest-mannen-beesten-vrouwen-ook](http://www.nibi.nl/pagina/webquest-mannen-beesten-vrouwen-ook)

**Lesideeën Bionieuws 8**

**Beter cijfer door oefenen met Binas**
Het examen staat voor de deur. De tip van biologiedocent Stefan Rutenfrans van De Werkplaats Kindergemeenschap in Bilthoven is om leerlingen te laten oefenen met Binas. Op Youtube geeft Rutenfrans een lesuur durende Binas-tour en gaat hij langs de meest nuttige pagina’s. Zo start hij bij de structuurformules en geeft hij uitleg over aminozuren en fosfolipiden een essentieel onderdeel van de celmembraan. Ook het hemoglobinemolecuul passeert de revue. Verderop in de tour behandelt hij de cyclus van HIV-virus. Ook behandelt Rutenfrans de veelgemaakte fouten bij vragen over de bloedsomloop, zo vergeten veel leerlingen de haarvaten bij de route van darm naar grote teen. De Bilthovense biologiedocent stelt dat het oefenen met Binas ervoor zorgt dat leerlingen tijdens hun examen niet onnodig tijd verliezen met klakkeloos opzoeken van informatie. ‘Goed gebruik van Binas kan vele tienden van punten opleveren.’ In deze film bladert Rutenfrans door Binas waarmee hij veel examenstof samenvat. De focus ligt vooral op HAVO stof, maar ook VWO-ers zullen veel aan deze film hebben. De beelden hebben een lage resolutie, dus laat leerlingen zelf mee bladeren met hun eigen Binas bij het bekijken van deze film.
<https://youtu.be/R1CUiPvHNrk>

**Biologieles opgehangen aan beroepen**
Biologiedocent Gerdien van der Veer presenteert in deze opdracht de stof over het menselijk lichaam via het beroep van verpleger, fitnessinstructeur of medewerker van een kinderdagopvang. Leerlingen krijgen verschillende casussen voorgeschoteld waarna ze vragen moeten beantwoorden. Zo luidt de introductie voor een medewerker van de kinderopvang: ‘David is een jongentje van 3 jaar. Hij heeft net een bakje met druiven gekregen. Hij stopt wat druiven in zijn mond en gaat dan met zijn hoofd op de grond staan. Kijk! Ik sta op kop!, roept hij met volle mond.’ Leerlingen leggen vervolgens uit waardoor de druiven (ook al staat David op kop) toch door de slokdarm naar de maag worden geduwd. De opdracht is geschreven voor leerlingen van vmbo-t en kan worden ingezet als oriënterende toets. Extra handig voor leerlingen die na hun examen een vervolgopleiding willen doen op het MBO voor beroepen waar biologie kennis nuttig is. Deze opdracht heet Beroepenopdracht en duurt ongeveer een lesuur.
<http://leermiddel.digischool.nl/vo/>

**Lesideeën Bionieuws 9 2016**

**Opdrachten bij thema regeling**
Deze opdracht gemaakt door biologiedocent Roberto Cristofoli van Het Hooghuis in Oss dient als vervanging van het werkboek bij het hoofdstuk Regeling van Biologie voor Jou. De serie opdrachten volgt de inhoud van de basisstof uit het boek en de opdrachten worden afgewisseld met vragen waarvan ze de antwoorden op internet kunnen vinden. Cristofoli: ‘Het zet de leerlingen aan om net iets meer na te denken dan zij gewend zijn.’ Er zijn interactieve oefeningen en verwerkingsvragen behorende bij allerlei clips. Zo is er een clip die gaat over wat MRI-scans ons leren over de hersenen. Daarnaast zijn het niet zomaar opzoekvragen, Cristofoli besteedt veel aandacht voor het formuleren van een juiste uitleg en het leren leren. Zo wordt het hoofdstuk afgesloten met het maken van een mindmap. Als extraatje komen alcohol en drugs aan de orde. Het sluit aan op de actualiteit en op de beleving van de leerlingen. Zij doen een kort onderzoekje naar hun eigen zuipgedrag en geven een mening over hoe ouders met de alcoholproblematiek om zouden moeten gaan. Deze opdracht heet Regeling door zenuwen en hormonen en sluit het beste aan op niveau 3-vmbo.
<http://leermiddel.digischool.nl/vo/>

**Introductie op wat wetenschappers doen**
Dit lespakket vormt een introductie op wat wetenschap is en hoe wetenschappers werken. Leerlingen denken na over waar wetenschappelijk onderzoek naar gedaan wordt en welke producten om hen heen tot stand zijn gekomen dankzij wetenschappelijk onderzoek. Verderop gaan leerlingen nadenken over het verschil tussen toegepast en fundamenteel onderzoek. Ook een lesje wetenschapsgeschiedenis met Aristoteles, die gezien werd als eerste empirist en Karl Popper met zijn falsificationisme komen voorbij. Daarna zoeken leerlingen op internet een Nederlandse wetenschapper op en schrijven waar hij/zij werkt en aan wat voor onderzoek. Ze vergelijken dat met klasgenoten en kiezen vervolgens het onderzoek uit dat hen interessant lijkt. Daarna gaan ze een vraag stellen en bekijken ze of de vraag ook echt te onderzoeken is. En of de onderzoeksvraag beschrijvend, verklarend of ontwerpend van aard is. Deze les voor vwo bovenbouw is geschikt als introductie op het profielwerkstuk of als intro bij ANW en NLT.
[www.wetenschapsagenda.nl/scholieren/docenten/](http://www.wetenschapsagenda.nl/scholieren/docenten/)

**Lesideeën Bionieuws 10-2016**

**Lesmodule over biologische klok**
In deze driedelige lesmodule voor havo/vwo bovenbouw gaat het over de biologische klok. Een onderwerp waarmee verschillende biologische onderwerpen behandeld worden zoals gedrag maar ook genetica. Als startopdracht bepalen leerlingen met behulp van een wetenschappelijke vragenlijst tot welk chronotype ze horen. Het chronotype is vrij vertaald of je een ochtend of een avondmens bent. De biologische klok past het lichaam aan aan de 24-uurs cyclus op aarde. Hierdoor vertonen veel lichaamsprocessen een 24-uurs ritme, zoals hormoonspiegels, lichaamstemperatuur en slaap-waakgedrag. Ook fysieke en mentale prestaties kunnen variëren over de dag. Met hulp van wetenschappers van de Rijksuniversiteit Groningen ontdekten twee leerlingen dat toetsresultaten van scholieren afhankelijk zijn van het tijdstip waarop een toets wordt gemaakt en van het chronotype. Leerlingen lezen over dit interview en kijken een filmpje en debatteren erna of de lestijden aangepast moeten worden. In een andere opdracht gaat het over een patiënt met een verstoord slaap-waakritme veroorzaakt door een genetische mutatie. Leerlingen stoeien hier met dna-transcriptie en moeten van een stukje dnacode de bijbehorende aminozuurvolgorde bepalen. Het laatste deel is een praktische opdracht waarbij leerlingen op verschillende momenten op de dag experimenten uitvoeren zoals een reactietest en geheugentest. Met het idee dat de prestaties afhankelijk zijn van het tijdstip.
[www.praktijk.nu/lesmateriaal/82/bioklok.html](http://www.praktijk.nu/lesmateriaal/82/bioklok.html)

**Evolutie beleven met slakken en schroeven**
Lerarenopleiders Paul Storm en Marinke van der Velde gaven afgelopen vmbo-conferentie samen met studenten drie practica waarin leerlingen verschillende kanten van evolutie beleven. In het eerste practicum met tuinslakken bepalen leerlingen het fenotype en genotype van gele, bruine en roze tuinslakken die met en zonder bandjes voorkomen. In het tweede practicum staat de taxonomie centraal, het indelen in groepen op verschillen en overeenkomsten. Hier delen leerlingen schroeven, spijkers en haakjes in op bijvoorbeeld het kenmerk ‘schroefdraad’. Tenslotte maken ze hier een stamboom van. Voor het derde practicum zijn replica’s van schedels van mensen, mensapen (chimpansee en gorilla) en oermensen nodig. Leerlingen bestuderen de overeenkomsten en verschillen zoals schedelgrootte en vorm van gebit en kaak en ze beredeneren of mensen afstammen van aap-achtigen, netter gezegd dat mens en chimpansee een gemeenschappelijke voorouder hebben. Presentatie en handout staat onder W23 Evolutie praktisch beleven met schroeven en schedels.
[www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties)

**Lesideeën Bionieuws 11-2016**

**Micro Monsters in de klas**
Schooltv bundelde een serie clips van sir David Attenborough waarin de Britse bioloog en tv-maker de microwereld onderzoekt van de kleinste dieren; insecten en geleedpotigen. Hoofdrolspelers in de clip over kevers zijn bijvoorbeeld de goliathkever, die ontzettend sterk is en moet vechten voor een vrouwtje. De bombardeerkever, die een hete chemische vloeistof spuit op zijn aanvallers en het schrijvertje, die zichzelf kan voortbewegen op het water. Bij de clips zitten korte vragen voor de onderbouwleerlingen zoals hoe kun je aan de Goliathkever zien of het een mannetje of vrouwtje is en welke verleidingstechnieken gebruiken mannetjeskevers om in de smaak te vallen bij een vrouwtje. De clips duren allemaal tussen de vijf en acht minuten lang en kunnen ingezet worden als tussendoortje of als intro bij thema als gedrag, ordening en voortplanting.
<http://schooltv.nl/programma/micro-monsters-in-de-klas/>

**Evolutiepractica met zaden en slakken**
Tijdens de afgelopen vmbo-conferentie gaf biologiedocent Maaike Smeets een workshop met daarin twee practica waarin natuurlijke selectie helder wordt voor leerlingen. In het eerste practicum simuleren leerlingen de evolutie van de Galapagosvinken en hun verschillende snavelvormen door te kijken welke vorm snavel geschikt is voor grote of kleine zaden. De “grote snavel” is gemaakt van houten spatels en elastiek en een puntige pincet fungeert als kleine snavel. Vervolgens pikken leerlingen met hun snavels gedroogde kikkererwten en mosterdzaadjes gedurende een minuut en tellen ze daarna met welke pincet ze de meeste zaadjes kunnen pikken. Tijdens de verwerking van het practicum maken leerlingen de koppeling met snavelvorm en natuurlijke selectie.
In het tweede practicum wordt natuurlijke selectie gesimuleerd met een kleed met bruine, gele en oranje M&M’s. Leerlingen staat met hun rug naar het kleed toe en draaien zich om en pakken dan bij drie-twee-een go zo snel mogelijk een M&M van het kleed af. De kleurtjes die overblijven worden met twee vermenigvuldigd alsof de M&M’s zich hebben voortgeplant. Na vijf ronden van pakken en voortplanten bekijken leerlingen of de frequentie is veranderd. Afhankelijk van de kleur van het kleed vallen sommige kleuren meer op dan de schutkleuren, net als in de natuur. Hiermee wordt natuurlijke selectie van de tuinslak en predatie door zanglijsters nagebootst. De workshopmaterialen zijn te vinden bij W31 Evolutie practica voor in de klas.
[www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties)

**Lesideeën Bionieuws 12 -2016**

**Lesmateriaal De Praktijk bij Nemo**

Onderwijsbureau De Praktijk houdt op te bestaan. De Praktijk heeft in de afgelopen 16 jaar een heleboel vernieuwende lesideeën gemaakt zoals een practicum met echt donorbloed of Expeditie Moendoes waar leerlingen leren wat wetenschappelijk denken en werken is. Gelukkig is al dit lesmateriaal nu ondergebracht bij Science Center Nemo. Hier is ook de recent uitgebrachte lessenserie bovenbouw havo/vwo over de biologische klok te vinden. Ga naar ‘Biologie voor VO - Menselijk lichaam’ en dan staat deze lessenserie bovenaan. Ook het lesmateriaal over kanker of de plasticiteit van hersenen is hier te vinden.

<http://www.nemosciencemuseum.nl/nl/onderwijs/voortgezet-onderwijs/lesmateriaal/>

**5-minuten biologie, leuker dan lesboek**
Waarom melken we degenkrabben? Ik ben gister naar de kapper geweest, hoe kan het nou dat haren knippen geen pijn doet en aan je haar trekken wel? Red Bull... Ongezond of niet? Zomaar wat vragen waar leerlingen mee komen uit eigen ervaring of van dingen uit het nieuws en die niet beantwoord worden in de lesmethode. Een uitgelezen kans dus om leerlingen datgene te leren dat ze interessant vinden. Maar hoe pak je dit aan? Tijdens de vmbo-conferentie gaf biologiedocent Cees Mulder een workshop over 5-minutenbiologie. Dit zijn proefjes of korte presentaties waarmee de leerlingvragen beantwoord worden en die de leerlingen doen nadenken over de achterliggende biologie. Leuk en leerzaam is om leerlingen zelf de vragen te laten beantwoorden aan de hand van een kort plan van aanpak. Mulder gebruikt hiervoor twaalf perspectieven. Hij laat leerlingen de vraag bijvoorbeeld bekijken vanuit een evolutionair perspectief. Hoe is dit fenomeen geëvolueerd? Of een functioneel of technologisch perspectief (wat is de functie voor het organisme en wat kan je er mee doen?) Ook de ethische kant – mag dat wel? - is een van de twaalf perspectieven. Laat een groepje een onderwerp uitzoeken en daarna voor de klas presenteren. Zo leert de hele klas ervan. Soms is het handig de proefjes of mini-presentatie zelf te houden. Mulder: ‘Met 5-minuten biologie leren leerlingen meer oog te krijgen voor de natuur in hun eigen omgeving en de biologie in de media.’ De presentatie bij de workshops W12 5 minuten biologie, leuker dan het lesboek’ is te vinden via:
[www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties](http://www.nibi.nl/pagina/vmbo-2016-presentaties)
[www.facebook.com/biologiedocent/](http://www.facebook.com/biologiedocent/)

**Lesideeën Bionieuws 13-2016**

**Help de wilde bijen**

Wilde bijen hebben het zwaar. Een recente studie van Britse ecologen toont aan dat bijen die foerageren op koolzaad dat behandeld met neonicotinoïden meer kans hebben om te sterven dan bijen die onbehandelde gewassen bezoeken. Neonicotinoïden zijn systemische insecticiden die als coating worden aangebracht op het zaad waardoor de hele plant giftig wordt voor plaaginsecten. Bekijk met je leerlingen eerst de 10 minuten durende clip van De Kennis Van Nu In De Klas en laat leerlingen vervolgens nadenken over hoe de wilde bijen gered kunnen worden. Laat leerlingen op internet naar meer bronnen zoeken, bijvoorbeeld op NRC.nl door te zoeken op “verdwijnen bijen” (klik op afgelopen maand). Met deze bronnen kunnen ze hun argumenten ondersteunen.

<http://www.schooltv.nl/video/de-kennis-van-nu-in-de-klas-de-wilde-bij/>

**Vissenplas onmisbaar voor koraalriffen**
Amerikaanse biologen laten in een nieuwe studie in *Nature Communications* zien dat grote vissen van onmisbare waarde zijn om een koraalrif gezond te houden. Ze maten de nutriëntenconcentratie in verschillende koraalriffen, waaronder overbeviste gebieden waar bijna geen grote vissen voorkwamen en beschermde riffen waar grote roofvissen als barracuda’s en groupers leefden. Wat bleek, de onbeviste gebieden met grote vissen bevatten veel meer nutriënten in het water. Vertel leerlingen dit nieuwsfeit en laat ze dan nadenken hoe dit kan. Als ze er na een paar minuten niet uitkomen horen de leerlingen van de docent dat grote vissen ook veel plassen in het water. En uit welke stoffen bestaan die nutriënten in de vissenplas en waarom zijn die stoffen zo belangrijk? Vissenplas bevat het onmisbare fosfaat en ook geven grote vissen meer stikstof af via hun kieuwen. Laat ze een beknopte kringloop tekenen van fosfaat en stikstof in het koraalrif waarmee ze de nutriëntenkringloop uitbeelden. Hiervoor is het nodig dat ze weten welke organismen uit het koraalrif de primaire producenten, reducenten en consumenten zijn. Als ze deze vragen beantwoord hebben krijgen de leerlingen onderstaande artikelen te lezen waarin staat dat vissenplas veel fosfor bevat en dat vissen via hun kieuwen stikstof afgeven. In het New Scientist verhaal wordt ook de rol van sponzen in de nutriëntencyclus benadrukt.
<http://phys.org/news/2016-08-big-fishand-peeare-key-coral.html>
[www.nu.nl/wetenschap/4308407/urine-van-vissen-onmisbaar-koraalriffen-.html](http://www.nu.nl/wetenschap/4308407/urine-van-vissen-onmisbaar-koraalriffen-.html)
[www.newscientist.nl/nieuws/sponzenpoep-houdt-koraalrif-in-leven/](http://www.newscientist.nl/nieuws/sponzenpoep-houdt-koraalrif-in-leven/)

**Lesideeën Bionieuws 14-2016**

**Kleine vliegende dino ontdekt**

Met al dat nieuws over T. rex Trix zou men bijna vergeten dat er ook nog andere interessante fossielen worden gevonden. Zo hebben Britse paleobiologen onlangs een kleine soort pterosauriër ontdekt. Trix en haar rex-genoten waren dan misschien wel de baas op het land, pterosauriërs waren dat in de lucht. Sommige van deze vliegende dino’s konden zo groot worden als een klein vliegtuig met een spanwijdte van wel tien meter. Maar met de vondst van een nieuw fossiel, opgegraven in Canada lijkt het er op dat er ook kleine vliegende pterosauriërs waren ter grootte van een albatros. Laat leerlingen het nieuwsbericht lezen dat hierover verscheen in Nature News en vraag ze welke gefossiliseerde botten uit het skelet zijn gevonden en waar in het lijf het equivalent van die botten zich bevindt. De onderzoekers hebben ook een dun plakje fossiel bot onder de microscoop gelegd. Vraag leerlingen welke conclusie de paleobiologen trokken aan de hand van dit onderzoek over of de vliegende dino een volwassen exemplaar betrof. En tenslotte welke eigenschap maakt dat pterosauriërs niet makkelijk gevonden worden als fossiel? Antwoord: Pterosauriërs hebben holle lichte botten met dunne wanden dus deze kwetsbare botten vergaan veel sneller dan zware botten.

Zoek op “tiny pterosaur”.
[www.nature.com/news](http://www.nature.com/news)

**Slangenbeten gevaar voor de volksgezondheid?**
Naar schatting vijf miljoen mensen worden jaarlijks gebeten door slangen – met name in de Tropen – en hiervan sterven rond de honderdduizend slachtoffers. Dit maakt slangenbeten een gevaar voor de volksgezondheid vergelijkbaar met andere tropische ziekten zoals lepra, bilharzia of chagas. Laat leerlingen het artikel *Vipers, mambas and taipans: the escalating health crisis over snakebites* lezen van Nature News en vraag ze hoe het komt dat arme boeren vaak worden gebeten. Verderop in het artikel staat te lezen dat veel van deze slachtoffers geholpen zouden kunnen worden met een antigif. Helaas blijkt er een groot tekort aan antiserum. Laat leerlingen een oorzaak noemen waarom er te weinig antigif is. Antwoord: in 2014 is farmaceut Sanofi-Pasteur gestopt met de productie. Verderop in de tekst staat uitgelegd hoe antigif bestaande uit antilichamen gemaakt wordt. Vraag leerlingen hoe dit werkt. In hun antwoord moeten ze de woorden antistof, antigeen en lichaamsvreemd gebruiken. Zoek op “mambas and taipans”.[www.nature.com/news](http://www.nature.com/news)

 **Lesideeën Bionieuws 15-2016**Lesideeën van oktober 1991 uit onderwijsblad *Bulletin*, dat later opging *Niche* en daarna in *Bionieuws*.

**Praktikum determineren - Gras is gras**

Voor heel wat leerlingen is het verschijnsel gras met bovenstaande titel afgedaan. Bovendien krijgen ze van hun biologieleraar vaak de opdracht om bloeiende, gekleurde dicotylen te verzamelen en te determineren en dan is het vaak teleurstellend, als er in je weilandje alleen maar ‘gras’ staat. Daar kan je toch zeker niets mee.

Ook biologieleraren zien er vaak tegenop om leerlingen iets van de grassen te leren, omdat de determinatiekenmerken zo moeilijk te zien zouden zijn. Grassen vormen een uiterst belangrijke groep planten op onze planeet. Zowel mensen als dieren maken er op allerlei manieren gebruik van. Te denken valt natuurlijk aan grassen als voedsel (tarwe, haver, gerst, rogge, rijst, mais), begroeiing (gazons, golfbaan), als dekmateriaal (riet) en als bouwmateriaal (bamboe). Totaal komen er in Nederland ruim 100 soorten voor, die tezamen een geweldig deel van ons land bedekken. Iedereen komt altijd overal ‘gras’ tegen. Is het dan niet zinvol, gelet op de betekenis van ‘gras’, iets meer van deze groep planten te weten?

Een andere reden om grassen eens onder de aandacht te brengen is een poging de overval op onze gekleurde dicotylen wat in te dammen. Natuurlijk vallen die gekleurde bloemen veel meer op, maar het gaat toch om het herkennen van verschillen? Waarom dan niet bij de grassen? Per soort zijn er over het algemeen heel erg veel. Dus de kans op verdwijnen van die soort op die plek is over het algemeen bijna niet aan de orde. Overigens is al vaak aan mijn verstandelijke vermogens getwijfeld, als ik beweerde dat gras bloemen had. Aangezien de bloemen inderdaad nogal klein zijn en weinig opvallen door hun groene kleur, lijkt het ook moeilijk ze te determineren.

Staan de grassen echter volop in bloei, dan zijn de determineertabellen die er natuurlijk al lang zijn, heel goed te gebruiken. De Landbouwuniversiteit in Wageningen geeft een boekje uit, *Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten*. In de daarin voorkomende tabel wordt gebruik gemaakt van de veel beter zichtbare vegetatieve kenmerken.

Door *Maarten Foeken, Hendrik Pierson College, Zetten*

Het boekje is te vinden op <http://edepot.wur.nl/309603>

**Lesideeën Bionieuws 16 - 2016**

**Smartphones en de biologische klok**

‘Blauw licht smartphone ontregelt biologische klok’, luidde een verontrustende bericht in een aantal kranten. Uit onderzoek blijkt dat de biologische klok vooral gevoelig is voor blauw licht, dat wordt afgegeven door smartphones, tablets, laptops en televisies. Het gebruik van deze apparaten voor het slapengaan kan een nadelig effect op slaapkwaliteit. Hoe zouden leerlingen dit zelf kunnen onderzoeken? De biologische klok heeft raakvlakken met vrijwel alle aspecten van de biologie en is daarom een goed onderwerp voor een profielwerkstuk. Op de website van het lesproject Bioklok staan een aantal ideeën waarmee leerlingen onderzoeksvragen kunnen opstellen voor hun profielwerkstuk.

Daarnaast bevat de website een driedelige lesmodule voor bovenbouw van havo en vwo over de biologische klok, een thema waarin verschillende biologische onderwerpen aan bod komen, zoals gedrag en genetica. Als startopdracht bepalen leerlingen met behulp van een wetenschappelijke vragenlijst tot welk chronotype ze behoren. Het chronotype is vrij vertaald of iemand een ochtend- of een avondmens is. De biologische klok synchroniseert het lichaam met de 24-uurscyclus op aarde. Hierdoor vertonen veel lichaamsprocessen een 24-uursritme, zoals hormoonspiegels, lichaamstemperatuur en slaapwaakgedrag. Ook fysieke en mentale prestaties kunnen variëren over de dag.

Met hulp van wetenschappers van de Rijksuniversiteit Groningen ontdekten twee leerlingen dat toetsresultaten van scholieren afhankelijk zijn van het tijdstip waarop een toets wordt gemaakt en van het chronotype. Leerlingen lezen een interview met de wetenschappers, kijken een filmpje en debatteren daarna of lestijden aangepast moeten worden. In de andere modules worden nog meer testjes gedaan zoals een reactievermogentest.

[www.bioklok.nl](http://www.bioklok.nl)

 **Hoe bouwt men een synthetische cel?**

Tijdens de 31ste NIBI-biologieconferentie op 13 januari zal biochemicus Wilhelm Huck ons in de ochtendlezing bijpraten of wetenschappers binnenkort in staat zijn een synthetische cel te maken. De dierlijke cel met celmembraan, celkern en een hele hoop celorganellen is uitvoerig beschreven en het lijkt erop dat alle onderdelen van een cel in kaart zijn gebracht. Toch is het onderzoekers nog niet gelukt om een synthetische cel te bouwen. Dat komt onder meer doordat er op nanoschaal allerlei regelprocessen plaatsvinden die schijnbaar dwars door elkaar lopen. Bekijk met leerlingen de Kennislink Hoe bouwen we zelf een levende cel? en bespreek welke celonderdelen er in het filmpje langskomen.

[www.nemokennislink.nl/publicaties/hoe-bouwen-we-zelf-een-levende-cel](http://www.nemokennislink.nl/publicaties/hoe-bouwen-we-zelf-een-levende-cel)