

#	Titel & omschrijving	Vak(ken)	Leerjaar	Duur
6	Hoe kan creativiteit de wereld een betere plek maken? In deze les wordt ingegaan wat creativiteit is en hoe creativiteit gebruikt kan worden om van de wereld een betere plek te maken. Er wordt daarbij ingegaan op de begrippen als 'creativiteit', 'divergent denken' en 'convergent denken'. Daarnaast wordt er geoefend met een creatief proces.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	50 min
6a	Creativiteitstechniek A: Waarom brainstormen en C-box een powerkoppel vormen In deze module worden de creativiteitstechniek 'brainstorm' en de convergentietechniek 'C-box' behandeld. Aan de hand van een casus leren de leerlingen de technieken te gebruiken. Vervolgens kunnen de leerlingen de technieken inzetten tijdens hun eigen creatieve proces.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	50 min
6b	Creativiteitstechniek B: Hoe kun je brain drawing gebruiken om je creatieve proces te versnellen? In deze module wordt de creativiteitstechniek 'brain drawing' behandeld. Aan de hand van een casus leren de leerlingen de techniek te gebruiken. Vervolgens kunnen de leerlingen de techniek inzetten tijdens hun eigen creatieve proces.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	50 min
6c	Creativiteitstechniek C: Hoe kan een morfologisch schema ons helpen agro robots te ontwerpen? In deze module wordt de creativiteitstechniek morfologische analyse behandeld. Aan de hand van een casus leren de leerlingen de techniek gebruiken. Vervolgens kunnen de leerlingen de techniek inzetten tijdens hun eigen creatieve proces.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	50 min
6d	Creativiteitstechniek D: Waarom elektronisch brainstormen beter werkt In deze module wordt de creativiteitstechniek 'elektronische brainstormen' behandeld. Aan de hand van een casus leren de leerlingen de techniek te gebruiken. Vervolgens kunnen de leerlingen de techniek inzetten tijdens hun eigen creatieve proces.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	50 min
6e	Creatief opwarmen: 30 Circles Challenge In deze module wordt de creatieve opwarmoefening '30 circles challenge' behandeld. Het is een techniek die leerlingen goed kunnen toepassen aan begin van een creatieve sessie.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	10 min
6f	Creatief opwarmen: Alternative Uses Task' In deze module wordt de creatieve opwarmoefening 'Alternative Uses Task' behandeld. De AUT is een wetenschappelijk instrument om divergent denken te meten. De oefening kunnen leerlingen echter ook goed gebruiken aan het begin van een creatieve sessie om op te warmen.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	10 min
6g	Creatief opwarmen: Imaginary Combination In deze module wordt de creatieve opwarmoefening 'Imaginary Combination' behandeld. Het is een oefening die leerlingen goed kunnen toepassen aan begin van een creatieve sessie.	tn, nlt, O&O, CKV	3 t/m 5 havo/vwo	10 min
9a	Hoe programmeer je een animatie? Deel 1: Maak je eigen karakter In deze les gaan de leerlingen programmeren met Processing. Door het programmeren van een eigen karakter leren ze stapsgewijs de basis. Natuurlijk kunnen ze de fantasie de vrije loop laten gaan en dit karakter een eigen draai geven. Deze les doorlopen leerlingen individueel of in tweetallen.	inf, O&O, na, nlt	4 & 5 havo/vwo	45 min
9b	Hoe programmeer je een animatie? Deel 2: Laat je karakter bewegen In deze les gaan de leerlingen programmeren met processing. Dit is les 2 van deze lessenserie. Door het programmeren van een eigen karakter leren ze stapsgewijs de basis. Deze les doorlopen leerlingen individueel of in tweetallen.	inf, O&O, na, nlt	4 & 5 havo/vwo	45 min
9c	Hoe programmeer je een animatie? Deel 3a en b: Maak je eigen animatie In deze les gaan de leerlingen programmeren met processing. Dit zijn les 3 en 4 van deze lessenserie. Door het programmeren van een eigen karakter leren ze stapsgewijs de basis. Deze les doorlopen leerlingen individueel of in tweetallen.	inf, O&O, na, nlt	4 & 5 havo/vwo	45 min
10	Ben jij een cryptokraker? Crack the Code is een digitale les waarin leerlingen op speelse wijze leren over versleuteling en informatiebeveiliging. Leerlingen gaan in teamverband aan de slag met het oplossen van een misdaadzaak. Dit doen ze door middel van encrypten en decrypten. Daarnaast leren ze ook over informatiebeveiliging, waarbij de nadruk ligt op wachtwoordgebruik.	wi, inf	4 havo/vwo	80 min
11a	Hoe werkt (generatieve) AI? In deze interactieve les duiken de leerlingen in de fascinerende wereld van generatieve AI! We beginnen met een uitleg over wat generatieve AI precies is. Daarna volgen ze stap voor stap het proces waarmee AI tot antwoorden komt, en leren ze hoe AI patronen herkent. Tot slot ontdekken ze de geheimen achter waarom AI soms fouten maakt.	wi, nlt, inf, informatiekun	1,2,3,4, 5 havo/vwo	45 min
11b	Hoe krijg je het beste antwoord op je vraag?	wi, inf, mediawijsheid	4 & 5 havo/vwo	50 min

In deze les leren leerlingen de kunst van het schrijven van effectieve prompts voor generatieve AI. We bespreken wat een goede prompt maakt en welke elementen belangrijk zijn om tot de beste resultaten te komen. Daarna gaan de leerlingen aan de slag met uitdagende opdrachten: ze verbeteren een prompt aan de hand van tips en strijden vervolgens tegen elkaar in een spannende Prompt Wars, waarbij de beste prompt wint.

11c	Wat kan er mis gaan met generatieve AI? In deze les duiken leerlingen in de risico's en uitdagingen van generatieve AI. We behandelen belangrijke thema's zoals vooroordelen en discriminatie, verlies van privacy, misbruik van AI, en het gebrek aan transparantie en controle. Ook wordt stilgestaan bij de impact op werkgelegenheid en hoe AI onze autonomie kan beïnvloeden. Door middel van interactieve opdrachten ontdekken leerlingen de complexe ethische vraagstukken rondom AI en leren ze hoe we deze technologie op een verantwoorde manier kunnen gebruiken. Een uitdagende les vol kritische reflectie en inzichten in de schaduwkanten van AI!	wi, inf, mediawijsheid	4 & 5 havo/vwo	50 min
12	Hoe kan DNA-onderzoek bijdragen aan behoud van soorten? Wat kun je met DNA? Olifanten in dierentuinen matchen zodat er geen inteelt optreedt! Wat is eigenlijk inteelt en waarom is dat een probleem? Hoe erg is het als een soort (olifant) uitsterft? Inclusief een beperkte herhaling van begrippen uit de erfelijkheidsleer. Het is een vrolijke les met een knipoog naar datingprogramma's op TV.	bi, nask, science	2 & 3 havo/vwo	50 min
14	Wat heeft een zeehond aan AI? Deze les gaat over het gebruik van data en kunstmatige intelligentie (in dit geval om zeehonden te tellen). Ook het lezen en interpreteren van grafieken komt aan bod.	bi, inf, nlt, O&O, science	2 & 3 havo/vwo	50 min
15	CO₂, wat kan je ermee? Deze les gaat over verschillende technieken om CO ₂ weg te vangen uit atmosfeer en water, maar besteedt ook aandacht aan manieren om emissie te beperken. Het laat de leerlingen nadenken over verschillende oplossingen voor het CO ₂ -probleem en die oplossingen ook tegen elkaar afwegen. Wat is realistisch?	sk, nask, sk, bi, nlt, scie	3 havo/vwo	50 min
16	Hoe kun je wiskunde gebruiken voor kunst? In deze interactieve les ontdekken leerlingen de fascinerende wereld van fractalen. Ze krijgen uitleg over de basisprincipes van fractalen, zoals zelfgelijkvormigheid, oneindige complexiteit, en de wiskundige regels die fractalen vormen. Vervolgens verkennen ze voorbeelden van fractalen in zowel de natuur als de kunst. Tot slot ontwerpen de leerlingen hun eigen fractaal en vertalen deze naar een kunstwerk.	wi nlt, re, Ku, CKV	4 & 5 havo/vwo	45 min
17	Bewegen met technologie: Wat is de rol van exoskeletten bij een dwarslaesie? In deze les wordt anatomische kennis en pathologie van een dwarslaesie gekoppelt aan een vooruitstrevende technologische oplossing, het exoskelet. Ze krijgen een algemeen beeld van de functies die overgenomen worden door het exoskelet en welke impact dit heeft op de gebruiker. Daarnaast leren ze welke verschillende soorten exoskeletten bestaan en welke soort toepasbaar is in verschillende situaties.	wi, bi, nlt	4 & 5 havo/vwo	50 min
19	Hoe wiskundige modellen de toekomst van wolvenpopulaties voorspellen In deze les gaan leerlingen in op het modelleren van wolvenpopulaties aan de hand van differentiaalvergelijken. Er wordt ingegaan op de differentiaalvergelijkingen die horen bij exponentiële groei en bij logistische groei. Ze gaan aan de slag met het oplossen van dergelijke vergelijkingen.	wi, bi, nlt	5 havo, 5 & 6 vwo	50 min
20	Warm hè! Hoe voorkom je hittestress bij kippen? Deze les gaat over het gedrag van kippen in stallen bij hoge temperaturen. Wat kunnen kippenboeren doen om hittestress bij hun dieren te voorkomen? Waar moeten ze dan op letten? Leerlingen denken na over warmteregulatie en analyseren excelgegevens, daar maken ze vervolgens grafieken van en trekken conclusies. Dan blijkt dat wat je denkt dat logisch is, toch niet te kloppen. Of toch?	bi, nlt, ak, science	2 t/m 4 havo/vwo	50 min
21	Stikstof, wat is het probleem? Deze les laat leerlingen kennismaken met de verschillende vormen waarin stikstof in onze omgeving voorkomt. Zo krijgen ze inzicht in waar het bij 'het stikstofprobleem' nou werkelijk om gaat. Ze oefenen met het opstellen van reactieschema's en - vergelijkingen op basis van teksten. De les bestaat uit 2 lessen en kost dus 100 minuten.	sk, science, nask	3 havo/vwo	50 + 50 min
23	Kun je van achter je bureau een nieuw antibioticum ontdekken? Deze les laat zien wat er op het gebied van bio-informatica mogelijk is als het gaat om het doorzoeken van grote databestanden op zoek naar bijvoorbeeld een nieuw antibioticum. Stap voor stap maakt de leerling kennis met antiSMASH, waar DNA-gegevens van zeer veel organismen met elkaar vergeleken kunnen worden. Algoritmes binnen antiSMASH gaan op zoek naar overeenkomsten. Lukt het om met behulp van antiSMASH een potentieel nieuw antibioticum te vinden? Daarnaast wordt de kennis van de eiwitsynthese opgehaald.	sk, bi, inf, nlt	5 havo, 5 & 6 vwo	50 min
24	Ontsnapping van Alzatrax: Kan het echt?	wi, na, nlt, O&O	4 & 5 havo/vwo	50 min

Alcatraz was een fort en later gevangenis op het gelijknamige eiland in de baai van San Fransisco in het westen van de Verenigde Staten. Direct naast de Grote Oceaan. In de 27 jaar dat het functioneerde als algemene gevangenis zouden er geen succesvolle ontsnappingen zijn geweest. Van 1 poging is echter niet bekend of de gevangen het overleefd hebben. In deze les gebruiken we dit verhaal als context voor het toepassen van wiskunde en natuurkunde voor het oplossen van een vraag.

26	Hoe maak je eiwitten uit afval? Deze les gaat over duurzaamheid: het produceren van niet-dierlijke eiwitten uit afvalstromen. Twee initiatieven worden behandeld: Afterlife (werkt met reststromen uit de landbouw) en Revvyve (gebruikt restproducten van bierbrouwen). Het maakt leerlingen bewust van de problemen die de productie van dierlijke eiwitten met zich meebrengen en laat ze nadenken over alternatieven.	bi, science, nask, nlt	2, 3 havo/vwo	45 min
27	Hoe verandert blockchain de weg van boer tot bord? In deze les ontdekken leerlingen de basisprincipes van blockchaintechnologie (BCT) en de toepassingen ervan. De les start met een prikkelende vraag: hoe kun je vertrouwen opbouwen tussen mensen, bijvoorbeeld wanneer je iets koopt via een webwinkel? Vervolgens wordt uitgelegd hoe blockchaintechnologie kan bijdragen aan het versterken van vertrouwen in dergelijke situaties. Leerlingen leren hoe het systeem van BCT werkt en begrijpen de kernconcepten. Tot slot passen ze hun kennis toe door een casus te analyseren waarin de rol van blockchain in de agrifood-sector wordt onderzocht	ec, inf	4 & 5 havo/vwo	50 min
28	Waarom suikervrij roomijs maken lastig is. In deze les maken leerlingen kennis met de chemie achter (suikervrij) roomijs. Ze leren dat suiker zorgt voor vriespuntverlaging waarbij fasesdiagrammen aan bod komen. Waar loop je tegenaan als je suiker in roomijs wil vervangen? Leerlingen denken na over een proefopzet en stellen een hypothese op.	sk, nask, science	2, 3 havo/vwo	45 min
32	Hoe zijn textiel en computers met elkaar verweven? Textiel en computers lijken misschien in verschillende werelden te horen, maar de twee hebben verrassend veel met elkaar te maken! In deze module wordt een introductie tot verschillende soorten textiel gegeven, waarna de focus wordt gelegd op weven. Leerlingen gaan zelf met werkbladen aan de slag, en leren over de koppeling tussen weven en computertaal.	wi, nlt, hv, inf	2, 3, 4 havo/vwo	45 min
33	Wat hebben DNA en data met elkaar te maken? Deze module kan bij verschillende lessen ingezet worden. Leerlingen worden aan het denken gezet over de concepten van data en DNA en zien waar deze concepten binnen technologische ontwikkelingen samen kunnen komen. Is DNA de toekomst voor dataopslag?	inf, bi, nlt	4,5 havo, 4 t/m 6 vwo	15 min
37	Hoe snel flapte een dino met zijn vleugels? In deze les gaan leerlingen aan de slag met gegevens van allerlei gevleugelden (vogels, insecten, vleermuizen) om een relatie aan te tonen tussen gewicht, vleugeloppervlak en 'flapfrequentie'. Ze maken grafieken in excel, leren werken met logaritmische schalen, en proberen een door wetenschappers gevonden formule te bevestigen. Daar komt nogal wat wiskunde aan te pas. Tegelijk is het een biologische toepassing. Uiteindelijk kunnen ze uitrekenen wat de flapfrequentie van een (uiteraard uitgestorven) dino geweest zou kunnen zijn.	wi, nlt, bi	4,5 havo, 4 t/m 6 vwo	50 min
38	Wat heb je aan scheikunde in de keuken? Deze les laat zien welke scheikundige kennis helpt bij het begrijpen van de Maillardreactie - het proces dat in de keuken verantwoordelijk is voor bruine korstjes en veel smaak. Koken is pure scheikunde; deze les is daar een voorbeeld van. De toepasbaarheid van scheikunde in het dagelijks leven wordt hier getoond.	sk, nlt, bi	5 havo/ 5,6 vwo	50 min
40	Is het gedaan met de banaan? Kan veredeling deze kloon redden van bacteriën en schimmels? Hebben we straks geen bananen meer omdat de bananenteelt - monocultuur - bedreigd wordt door ziektes? De les duikt even de geschiedenis in om te laten zien hoe het probleem ontstaan is. Daarna komt een oplossing in beeld. Leerlingen worden uitgedaagd om zelf na te denken over oplossingen. En weten straks alles over bananen!	bi	2, 3 havo/vwo	45 min
44	Varen op de zon, wat levert het op? Deze les verkent de interessante wereld van zonne-energie, van zonnepanelen op daken tot innovatieve zonneboten. Leerlingen ontdekken wat rendement betekent en hoe je dit kunt berekenen. Ze onderzoeken ook hoe ze de efficiëntie van zonnepanelen kunnen verbeteren. Aan de hand van praktische voorbeelden en berekeningen wordt de natuurkunde achter duurzame energie inzichtelijk gemaakt.	na, nlt, wi	4 vwo	50 min
48	AI en biologie: een goed huwelijk Deze les laat een aantal voorbeelden zien van (biologische) onderzoeken waarbij AI een belangrijke rol speelt. De les is bedoeld om leerlingen te inspireren, om te laten zien hoe belangrijk technologische ontwikkelingen zijn voor (biologisch) onderzoek. De les kan bijvoorbeeld worden ingezet in klas 3, voorafgaand aan de profielkeuze. Er is geen specifieke voorkennis vereist.	bi, science, nlt	2, 3, 4 havo/vwo	45 min
51	Probiotica: via mond tot kont. Over poeptransplantatie, probiotica en fermenteren.	bi, science, nlt	2, 3, 4 havo/vwo	50 min

Gefermenteerde drankjes zijn hip, maar van doen ze nou eigenlijk? Doel is het optimaliseren van je darmflora en de vraag komt op of je dat het beste via je mond (door het drinken van zo'n drankje) of via je kont (via een poeptransplantatie) kunt doen. Een aantal darmaandoeningen komt aan bod. Wat kun je zelf doen om je darmbacteriën te vriend te houden?

52 **Kun je een depressie wegeten? Over de relatie tussen je darmbacteriën en je hersenen.** bi, science, nlt 2, 3, 4 havo/vwo 50 min

Wat hebben voeding en het brein met elkaar te maken? Kun je door middel van voeding je stemming verbeteren, of voorkomen dat je in een depressie terechtkomt? Veel jongeren hebben last van depressieve gevoelens; misschien kunnen ze er zo iets aan doen? De les gaat over het belang van goede voeding voor darm (waar bacteriën zitten die vezels fermenteren) en brein.

60 **Kun je een banaan hacken met CRISPR-Cas?** bi 4,5 havo, 4 t/m 6 vwo 45 min

Hebben we straks geen bananen meer omdat de bananenteelt - monocultuur - bedreigd wordt door ziektes? De les duikt even de geschiedenis in om te laten zien hoe het probleem ontstaan is.

63 **Papegaaien in de problemen! Kun jij ze redden?** bi, wi ,na 4,5 havo, 4 t/m 6 vwo 45 min

Deze les daagt leerlingen uit om als wildlife-onderzoekers de ecologie van de geelvleugelamazone te verkennen. Ze gaan aan de slag met het bouwen van wiskundige modellen om populatieveranderingen te simuleren en te analyseren. Op basis van het bestuderen van achtergrondinformatie en de analyse van de resultaten van het modelleren, formuleren ze concrete aanbevelingen om deze bedreigde papegaaiensoort te helpen. Het is een inspirerende verkenning van hoe biologie, wiskunde en natuurkunde samenkomen in een relevant, praktisch vraagstuk.

64 **De ultieme tech-gids: Hoe inspireert de natuur ons tot slimmere uitvindingen? Een les over biomim** na, O&O, nlt, bi 1 t/m 6 havo/vwo 50 min

Deze les dompelt havo/vwo-leerlingen op een praktische manier onder in biomimicry. Ze ontdekken hoe de natuur, met miljarden jaren aan 'onderzoek', de ultieme inspiratiebron is voor duurzame technologie. Door actief buiten te observeren en creatief na te denken, vertalen leerlingen natuurlijke 'bouwplannen' naar innovatieve oplossingen voor echte problemen. Dit versterkt hun inzicht in duurzaamheid, probleemoplossing en presentatievaardigheden.