

T1.1 INSPIRATIE UIT DE NATUUR VOOR ONZE GEZONDHEID

Powerpoint presentatie

1. **Titel: Van nature gezond - inspiratie voor onze gezondheid uit de natuur**
2. **Wat kan de natuur ons leren over gezondheid? Wat leren we van schildpadden?**

Wat symboliseert de schildpad? Hij beweegt langzaam en voorzichtig. Hoe bewegen mensen? Laten we een beetje vertagen en nog beter naar de schildpad kijken. Wat zien we als we kijken door de ogen van een wetenschapper, wat valt je op over het uiterlijk? De schalen van de schildpad vormen samen een huis dat is ontworpen als een beschermhoes, bestaande uit verschillende lagen.

Geïnspireerd op het mechanisme van die schildpaddenschalen hebben fabrikanten nieuwe ski's ontwikkeld. Zie <https://actu.epfl.ch/news/ski-design-inspired-by-turtle-scales/>. Deze ski's zijn buigzaam aan de einden maar verstijven in het midden van bochten om de grip van de ski's op de sneeuw te verbeteren. Meer inspiraties voor beschermende werking vind je hier: <http://www.naturecomesstandard.com/blog/2018/11/5/biomimicry-turtle-talk-the-protective-shell>. Dat kan je een dure reparatie aan je mobiel besparen!

Slide 3 De geschiedenis van de aarde in 12 uur

Janine Benyus (grondlegger van Biomimicry) zegt het zo: "Het leven heeft een voorsprong van 3,8 miljard jaar op het gebied van onderzoek en ontwikkeling." De mens is een relatief jonge soort die kan leren van miljoenen planten en dieren die wisten te overleven en die bovendien een duurzaam en gezond ecosysteem vormen. Het is tijd om het paradigma te veranderen hoe onze samenleving de natuur waarneemt, van het leren OVER de natuur tot het leren VAN de natuur.

"Planten, dieren en microben zijn fascinerend, over de miljarden jaren hebben zij een leefwijze ontwikkeld die maakt dat ze kunnen gedijen op onze planeet. 3,8 miljard jaar om precies te zijn. Feitelijk was dat een lange periode van onderzoek en ontwikkeling en na al dat onderzoek en ontwikkeling bestaat wat niet werkte niet meer. En wat ons omringt heeft geleerd om te overleven. Oplossingen voor kleine of grote uitdagingen zijn overal om ons heen." (Bron: https://www.youtube.com/watch?v=Uhb_XNgIHfY).

Janine Benyus is een bioloog en vernieuwer en de grondlegger van het begrip biomimicry. Ze schreef het boek *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* uit 1997. Biomimicry is de praktijk van het imiteren van het leven (bio betekent leven, en mimiek betekent imiteren). Janine is mede-oprichter Biomimicry 3.8 en Biomimicry Institute. Meer info over haar op <https://biomimicry.org/janine-benyus/>.

4. Wat hebben deze dieren gemeen?

Al deze dieren inspireren betere gezondheidszorg. Ze zijn uniek in het doen van dingen (hoe ze bewegen, hoe ze vasthouden aan het oppervlak, hoe ze doordringen, hoe ze kankercellen doden ...) en we kunnen van ze leren dppr het mechanisme te bestuderen ... Deze groep is maar een kleine selectie van de natuurlijke wereld en een kleine selectie van alle bio-inspiraties over oer we gezond kunnen blijven, en betere medische apparatuur en nieuwe behandelingen kunnen vinden.

5. Primaten, olifanten, beren, vogels en insecten inspireren ons voor nieuwe geneesmiddelen...

Quote van Janine Benyus uit haar boek Biomimicry 3.8: Innovation Inspired by Nature, Ch. 5: How will we heal ourselves? (Hoe maken we onszelf gezond?)

6. Fyto chemicaliën - een beschermend schild voor onze gezondheid

Recent onderzoek suggereert dat schapen en geiten zichzelf beschermen tegen parasitaire infecties door specifieke planten te eten. Veel plantaardige weefsels bevatten plantaardige secundaire verbindingen (PSC), die defensieve chemische stoffen bevatten die parasieten afschrikken via hun toxische effecten. Als mensen kruiden, groenten, fruit, specerijen, noten en zaden consumeren, kunnen ze hun immuunsysteem stimuleren en zich verdedigen tegen verschillende gezondheidsproblemen (vooral anti parasitaire, antibacteriële, schimmeldodende eigenschappen). <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/phytochemicals-in-animal-health-diet-selection-and-tradeoffs-between-costs-and-benefits/578EA7D11E35EBCD1B2D302F78A96D19>.

7. Wat leren we van deze prikkers?

De weerhaken op de topjes van naalden van een stekelvarken zorgen ervoor dat ze gemakkelijk door de huid van een dier binnendringen en juist heel moeilijk loslaten. Artsen hebben op basis hiervan injectienaalden ontwikkeld die minder pijnlijk zijn. Zie ook https://www.huffpost.com/entry/porcupine-quills-needles_n_2277732

Muggen vormen ook een mooie inspiratiebron voor het ontwikkelen van minder pijnlijke injectie. De huidige naalden zijn vrij gladde cilinders die bij gebruik veel huid of spier zenuwen raken en daardoor pijnlijk zijn. Heel wonderlijk is dat de eerste beet van een mug eigenlijk heel pijnloos is. De zeer gekartelde proboscis (mond van de mug) raakt de zenuwen van de huid op minder punten dan een glad oppervlak van een naald. Veel minder contactoppervlak betekent veel minder pijn. <https://asknature.org/idea/mosquito-inspired-microneedle/>

8. Hoe plakt de natuur dingen aan elkaar?

Zo vraagt de bio-geïnspireerde onderzoeker zich af. Hier is een antwoord: Zandkasteelwormen leren ons hoe we onderwaterlijm kunnen maken. Om zichzelf te beschermen bouwen ze buizen (zandkastelen) met behulp van speciale eiwitten die worden gebruikt als bio-lijm. Een prachtige bron van inspiratie voor medische professionals voor het creëren van een nieuwe lijm om gebroken botten te repareren.

9. Meer medische lijmen geïnspireerd door de natuur

Mosselen hebben de unieke eigenschap zich te kunnen hechten aan natte oppervlakken zoals rotsen, vissen en boten. Eenmaal vast zijn ze in staat om sterke wind en zelfs golven te weerstaan. Inmiddels bestaan er op mossel geïnspireerde lijmen gemaakt van soja die toegepast worden bij de chirurgie. Mossel-geïnspireerde lijm sluit wonden in 60 seconden Lees meer van Asian Scientist Magazine op: <https://www.asianscientist.com/2015/08/in-the-lab/postech-light-activated-mussel-glue/>

De hecht eigenschappen van de octopus hebben onderzoekers geïnspireerd om een composiet materiaal te ontwikkelen dat zich beter hecht aan de huid en mogelijk toegepast kan worden voor gebruik met elektrocardiogram (ECG) en persoonlijke gezondheidsmonitoren.

10. De gekko en zijn unieke gezichtsvermogen

Gekko's hebben een hogere dichtheid zogenaamde 'kegeltjes in hun netvlies. Daardoor kunnen ze meer lichtgolflengten kunnen detecteren en dat maakt hun ogen 350 keer gevoeliger dan ogen van mensen. Gekko's kunnen zelfs 's nachts kleuren zien. Wat betekent dit voor het ontwikkelen van effectiever (gevoeligere) camera's en mogelijk zelfs voor het ontwikkelen van multifocale contactlenzen om niet alleen het verlies van het gezichtsvermogen te bestrijden, maar ook onze visievaardigheden te verbeteren.

11. Huid van een haai zorgt voor het afstoten van water en bacteriën

Haaienhuid heeft een specifieke oppervlakte structuur (op nanoniveau) waar bacteriën niet op kunnen hechten. Deze anti-bacteriele eigenschappen van de schubben is dus niet op chemie, maar op structuur gebaseerd. Deze structuurvorm wordt inmiddels toegepast in ziekenhuizen op oppervlakken (deurklinken, bedranden) en dragen bij aan het bestrijden van bacteriën groei.

12. De unieke bouw van de kop van een Specht

De schedel van specht is gemaakt van speciale sponsachtige botstructuur die hem beschermt tegen de enorme schokken van het kloppen tegen een boom. Op basis hiervan is een ontwerp van een lichtgewicht fietshelm ontwikkeld. Effectief en lekker licht!

13. De lichtgevende tentakels van een kwal (bio-luminescency)

Het lichtgevende vermogen (bio-luminescentie) van de tentakels van kwallen vormde een inspiratiebron voor het ontwikkelen van technologie die kanker, microben en virussen kan opsporen. Met behulp van een groene fluorescerende eiwit genaamd GFP dat is gevonden in kwallen kunnen eiwitten geassocieerd met kanker en andere ziekten handig gelabeld worden. Het gaat om een toepassing bij kleinere dieren.

14. De slurf van een olifant, model voor flexibiliteit

De flexibiliteit en het brede scala aan mogelijke bewegingen van een olifanten slurf vormde de inspiratiebron tot de ontwikkeling van een robotarm voor gehandicapten.

15. In de natuur zijn of natuur zien heeft een helende werking!

Een gezond ecosysteem is behulpzaam voor ons, immers ons voedsel, de lucht die we in ademen en het water dat we drinken komt uit de natuur. Maar niet alleen dat. We knappen ervan op als we een tijdje in de natuur zijn, komen weer tot rust. Uit onderzoek blijkt zelfs dat mensen die in de natuur zijn of er uitzicht op hebben, beter genezen.

Feitelijk zijn mensen onderdeel van de natuur en dat beseffen is wat naar de achtergrond geschoven. Sterker nog: we zijn gaan geloven dat wij mensen gescheiden zijn van de natuur. Ten onrechte want onze overleving op aarde hangt sterk af van gezonde ecosysteemfuncties en de vitale systemen van de biosfeer.

Zie: <https://medium.com/age-of-awareness/regenerating-health-meaning-and-true-wealth-systemic-biomimicry-bd7916d0cd4b>

En als we willen kunnen we op alle terreinen meer in harmonie met de natuur leven of de kwaliteit van ecosystemen zelfs bevorderen. Kleinschalige, gevoelige landbouw of toerisme kan de diversiteit en de schoonheid van het landschap vergroten.

16. Heeft de natuur de oplossing gevonden?

Of het nu op niveau van vorm (bouw), gedrag (communicatie) of systeem (ecosysteem) is, in alle gevallen kunnen we leren van de natuur. In het algemeen onderscheiden we 3 niveau in Biomimicry: vorm, proces of systeem.

- Vorm: Dit niveau verwijst naar een specifiek organisme (plant of dier): het nabootsen van de vorm, componenten, materialen, bijvoorbeeld olifantenstam, stekels van een stekelvarken of bouw een haaienhuid.
- Proces: Het tweede niveau verwijst naar het nabootsen van gedrag of de natuurlijke processen, bijvoorbeeld het verschijnsel van tumor onderdrukkende eiwitten geproduceerd door olifanten of lijmen gemaakt door mosselen.
- Systeem: Het derde niveau is het nabootsen van de natuur op systeem (ecosystemen) niveau. Bijvoorbeeld het ondersteunen van gezonde ecosystemen om overleven voor toekomstige generaties mogelijk te maken of het bouwen van een door de natuur geïnspireerde stad.

17. Ecosysteem bedreigingen zijn bedreigingen van onze (menselijke) gezondheid

Om Biomimicry op alle drie de niveaus (vorm, proces, systeem) te implementeren, moeten mensen leren om producten, processen en alle delen van de samenleving te ontwerpen (onderdak, voedsel, transport...) zoals de natuur dat doet: het creëren van omstandigheden die bevorderlijk zijn voor het leven.

De menselijke gezondheid is afhankelijk van gezonde ecosystemen. We moeten ontwerpen als natuur en dat betekent dat de menselijke impact op aarde moet veranderen van overwegend degeneratief naar regeneratief zijn, economische patronen van lineair naar circulair en ontwikkeling van onhoudbaar naar duurzaam zoals de natuur doet.

18. Biomimicry (leren van de natuur) is de bewuste toepassing van de geniale strategieën van de natuur

Een quote van Janine Benyus

T2.1 KUNNEN WE VAN DE NATUUR LEREN HOE WE GEZOND KUNNEN BLIJVEN?

Quiz: Waar of Onzin?

1. In de natuur lijken dieren niet aan obesitas. → W

In principe is dit waar, maar er zullen ook uitzonderingen zijn, zoals het recente geval van een uil gevonden in Engeland die niet in staat was om te vliegen omdat het dier fors overgewicht had. Soortgelijke gevallen komen echter zeer zelden voor in de natuur.

2. Geen enkel dier is immuun voor het gif van een cobra (slang). → O

De pauw is wel immuun. In India worden pauwen gewaardeerd omdat ze grote jagers van jonge cobra's en andere giftige slangen zijn. Omdat de pauw resistent is tegen cobra gif, is het een symbool geworden van goddelijkheid en onsterfelijkheid in het Oosten.

3. Dieren zorgen voor hun tanden → W/O

Meestal niet omdat de meeste wilde dieren van nature beschermd zijn tegen tandbederf dankzij het voedsel dat ze consumeren. Ze eten immers alleen rauw voedsel en drinken alleen zuiver water. Er zijn uitzonderingen, bijvoorbeeld brulapen reinigen hun tanden met plantenstelen. Dieren die afhankelijk zijn van sterke tanden hebben strategieën om ze te onderhouden, bijvoorbeeld, een haai wisselt zijn tanden tot 40 keer in zijn leven; alligators vertonen een vergelijkbaar patroon.

4. Veel dieren doen aan zelfmedicatie. → W

Er zijn vele voorbeelden bekend van 'zelfmedicatie'. Denk aan honden en vogels, maar voorbeelden van zelfgenezing zijn ook beschreven voor bijen, hagedissen, olifanten en chimpansees. Deze dieren eten dingen die hen in staat stellen zich beter te voelen of ziekte te voorkomen, of parasieten zoals wormen, bacteriën en virussen te doden, of gewoon om de spijsvertering te helpen.

5. Dieren sporten niet om gezond te blijven. → W

Dieren in het wild zullen waarschijnlijk niet uit vrije wil sporten maar er is op dit gebied weinig onderzoek gedaan. We weten dat dieren de toestand van hun lichaam veranderen in reactie op de omgevingsomstandigheden en voldoende energie produceren voor groei en beweging, voor aanval en verdediging, en ook voor voortplanting. Jonge dieren lijken vaak te spelen en te oefenen. Dit schijnbare spel is ook een cruciaal onderdeel van het leren van de vaardigheden om volwassen te worden en een vorm van 'exercisen'.

6. Dieren gaan soms op dieet (eten minder of ander voedsel). → W

Ja dit klopt! Bijvoorbeeld een hond zal soms gras eten om de spijsvertering te verbeteren. Wanneer chimpansees parasieten hebben, eten ze alleen de bladeren van een speciale plant, en ze slikken ze in hun geheel door, niet vanwege voeding of smaak, maar als medicijn.

7. Vogels beschermen zich niet tegen de regen. → W

Zeker wel. En speciaal watervogels! Eigenlijk houden eenden wel van regen. Ze worden beschermd door een laag gladde veren die het water buiten houdt en ook de eend helpt drijven. Bovendien maken eenden een soort olie die ze met hun snavels op hun veren verspreiden. Deze olie vormt een waterafstotende laag.

8. Zebra's zijn het meest voorkomende slachtoffer van tse-tse vliegen → O

Integendeel, zebra's hebben strepen ontwikkeld die juist helpen om insecten te verwarren. Zebra strepen roepen ruimtelijke desoriëntatie in de eenvoudige ogen van de vliegen waardoor ze weg vliegen om te zoeken naar een ander slachtoffer. Een zeer effectieve bestrijding, ook tegen de tse-tse vlieg.

9. Geen enkel zoogdier overleeft langer dan een week zonder water. → O

Dit is niet waar want er zijn uitzonderingen. De kameel kan 10 dagen zonder water ter drinken. Dat stoppen ze niet in hun bulten, maar dit is te danken aan de speciale structuur van rode bloedcellen waardoor ze kunnen zwellen en water in hen kunnen vasthouden voor een lange tijd.

10. Planten kunnen zich niet verdedigen tegen roofdieren → O

Planten kunnen, in tegenstelling tot dieren, niet wegrekken maar gebruiken juist andere defensieve mechanismen zoals: steken, doornen en weerzinwekkende of giftige stoffen. Voorbeelden hiervan zijn de roos, distel, brandnetel, knoflook of cherubia (hele plant giftig) of gemeenschappelijke castor (giftige zaden).

T3.1 SLIMME DIEREN

Match opdracht, oplossing

De kaarten passen op de volgende manier bij elkaar: A6, B5, C3, D7, E9, F10, G2, H4, I1, J8

A. Mier	6.	Ik neem met mijn tienduizenden medeburgers stukken van dennennaalden mee naar het nest. De hars van de naalden bevat vluchtige stoffen met antibacteriële en schimmeldodende effecten helpen om schadelijke bacteriën (<i>Pseudomonas fluorescens</i>) en schimmels (<i>Metarhizium anisopliae</i>) te voorkomen.
B. Pimpelmees	5.	Bij het bouwen van een nest gebruik ik geurige kruiden zoals lavendel, munt en wilde wortelen om mijten en andere parasieten te voorkomen; wanneer mijn kuikens uitkomen in het nest zullen ze een gezondere omgeving hebben.
C. Afrikaanse olifant	3.	Als ik het gevoel heb dat de tijd is aangebroken, eet ik bladeren van de boraginaceae plant (Borage) om de geboorte die op handen is op te wekken.
D. Chimpansee	7.	Als ik spijsverteringsproblemen heb of gebrek aan eetlust, slik ik de hele bladeren van <i>Aspilia mosambicensis</i> of <i>Vernonia amygdalina</i> , ook al smaken ze afschuwelijk. Ze helpen me om mijn darminhoud kwijt te raken met inbegrip van mogelijke parasieten zoals aaltjes en lintwormen. Ik houd ook in de gaten wat de fysiek sterkste leden van onze troep eten en doe ze na.
E. Brulaap	9.	Ik gebruik cashewnoten stengels (<i>Anacardium occidentale</i>) om mijn tanden schoon te maken. De stoffen uit de noten werken goed tegen de bacteriën verantwoordelijk voor tandcariës.
F. Noord-Amerikaanse beer	10.	Om insecten kwijt te raken maak ik pasta van de wortels van de Osha Liguster (ook bekend als een berenwortel, een plant dus) gemengd met mijn speeksel en wrijf het in mijn bontjas. Geen vervelend insect valt mij nog aan!
G. Vlaamse gaai	2.	Ik verspreid mieren over mijn veren met mijn snavel. Die mieren geven mierenzuur af en dat stoot luizen, vlooiën en mijten af.
H. Zeebaars	4.	In de loop van de evolutie heb ik een slijmerige 'bescherm laag' om me heen gecreëerd met nuttige bacteriën die me beschermen tegen gevaarlijke pathogene bacteriën (bijvoorbeeld, <i>staphylococcus</i>) of gist (<i>Candida albicans</i>) die ook in de zee leven.
I. Zanzibarfranjeap	1.	Mijn plantaardig dieet op Zanzibar bevat soms onbedoeld giftige bladeren van amandelen en mango's met giftige fenolen. Daarom moet ik ook houtskool eten van bosbranden als een voedingssupplement dat zich bindt met de fenolen, zodat ze snel uit het lichaam kunnen worden verwijderd.
J. Rat	8.	Ik kom vaak verschillende vergiftigde voedingsmiddelen tegen. Als ik wat vergiftigd voedsel heb gegeten, eet ik klei (de klei absorbeert giftige stoffen). Dat is ook de reden waarom mensen noemen me 'slim als ...'

T4.1 MAAK EEN NATUURLIJKE EHBO KIT

Leerlingen bespreken eerst in groepjes gezondheidsproblemen die ze in de zomer- en/of wintervakantie op kunnen lopen. Vervolgens kiezen ze 1 issue stellen ze een relevante vraag/vragen mbt de aandoening over 'hoe de natuur er mee om zou gaan'.

Voorbeelden van gezondheidsissues waar ze tegenaan lopen kunnen zijn:

Zomer: beten, koorts, snijwonden, schaafwonden, krassen, maagpijn, zonnesteek, keelpijn, zwelling, diarree, verbrande huid...

Winter: onderkoeling, bevriezing, koorts, hoesten, keelpijn, blauwe plekken, gebroken arm of been...

GEZONDHEIDSPROBLEEM

Snee

Koorts

Onderkoeling

Blauwe plekken

VRAAG HET DE NATUUR

Hoe zorgt de natuur voor het stelpen van een bloeding?

Hoe verlaagt de natuur een verhoogde temperatuur?

Hoe blijft de natuur warm?

Hoe voorkomt de natuur stoten en vallen? of:
Hoe zorgt de natuur voor het herstel van 'beurs' weefsel?

Help vervolgens de groepen op weg om een issue te kiezen en ze aan de hand van instructies een presentatie te maken. Je kunt alle groepen klassikaal laten presenteren. Je kunt de klas ook in twee groepen verdelen waarin in de ene groep leerlingen zelf presentaties aan elkaar geven, en elkaar ook beoordelen; als docent begeleid je dan de andere groep.