



De betekenis en rol van kleuren in de natuur

Biologie / Kunst / Nederlands / Chemie



Met deze rubriek trachten we activiteiten voor te stellen waarbij drie competenties gecombineerd worden: kennis, vaardigheden en attitudes. De activiteiten kunnen betrekking hebben tot de volgende vakken: wiskunde, natuurwetenschappen, Nederlands, technologie, maatschappelijke vorming,...

De activiteiten zijn uit te voeren op één lesuur maar het materiaal dient wel op voorhand klaar te staan. Bij het uitvoeren van experimenten, raden wij steeds aan om deze op voorhand eens te testen.



ALGEMENE DOELSTELLINGEN

- Je helpen om de moestuin een plaats te geven in het dagelijks (klas)leven, dat het een pedagogisch instrument kan zijn en dat het kan dienen in de lessen.
- Je de mogelijkheid bieden om met de leerlingen de klas uit te gaan en een andere aanpak en groepsdynamiek te bevorderen.
- Doorheen de activiteiten en een regelmatig bezoek aan de moestuin, het onderhoud ervan gemakkelijker bijhouden.

INHOUD

1. DOELSTELLINGEN VAN DEZE ACTIVITEIT	2
2. PRAKTISCHE INFORMATIE	2
3. VERLOOP	3
4. ACHTERGRONDINFORMATIE	4
5. OM VERDER TE GAAN	6



1. DOELSTELLINGEN VAN DEZE ACTIVITEIT

Tijdens deze activiteit kom je volgende doelen tegen:

- **De noden van een plant identificeren en zijn cyclus volgen doorheen de seizoenen**
- **Waarnemingen doen in de eigen omgeving.** In de lente is kleur overal: in de moestuin, in het park, ...
- **Samen een gezellig, onderzoekend en/of creatief moment delen.**

Maar ook : het thema **biodiversiteit** aanbrengen! Bij het inventariseren van de kleuren, kan ook informatie worden aangebracht over de dynamiek in een moestuin (de veranderingen per week, per seizoen, ...) en om de link te leggen met de biodiversiteit die in en rond de moestuin bestaat (bloemen, insecten, ... hebben elk eigen, specifieke kleuren).



Waarom is die biodiversiteit belangrijk in de moestuin?

In de gangbare landbouw wordt het gebruik van meststoffen en pesticiden in vraag gesteld, en dient er te worden gezocht naar het aantrekken of verzorgen van de nuttige soorten : de ongewervelden (afbrekers, zoals regenwormen, die de structuur en evenwichten van de bodem verbeteren), de bestuivers, de mezen die een aantal (bladvreterende) rupsen eet, ... Dankzij een divers systeem kan het gebruik van meststoffen en pesticiden verminderd of vermeden worden.

- In een evenwichtig systeem, met een sterke biodiversiteit en bodemleven, worden de planten afgebroken om zo de bodem te verrijken.
- Een gemengde teelt zorgt voor natuurlijke barrières (in tegenstelling tot monocultuur). De impact van een plaag of ziekte wordt er door beperkt.

Kortom : vermijd monocultuur, en ga naar combinatieteelt : bepaalde planten kunnen elkaar «versterken» door bepaalde belagers op afstand te houden (zoals **aardbeien** en **prei**).

Verschillende elementen uit de leerplannen kunnen doorheen deze activiteit aan bod komen, zoals:

- fotosynthese, ademhaling en behoeften van de plant (biologie)
- zuur-base-reacties (chemie)
- samenvatten, vergelijken en beschrijven en specifieke woordenschat (nederlands)
- doen en zich uitdrukken, kijken, ...

In de rubriek Downloadbaar materiaal «Moestuin op school» op onze website vindt u een uitgebreidere infoches terug van bepaalde groenten (vetgedrukt in de tekst).

2. PRAKTISCHE INFORMATIE

Lestijd

Een lestijd voor de eerste activiteit, twee lestijden voor het realiseren van het experiment met zuur-base indicatoren.

Materiaal

Inventarisblad in tabelvorm of beelden (zie 3), lijm, afbeeldingen van bestuivers (hommels, bijen of vlinders), schema van een bloem, vergrootglas, potloden, klemborden A4.

+ eventueel materiaal bij de experimenten : zie punt 5.

Op voorhand

Ga kijken in je moestuin welke planten bloeien, ook wilde planten.

Voor deze activiteit

Kies je best een droge dag, om rustig te kunnen observeren.



Van bruin tot groen, van felle kleuren naar pastel... In de lente volgen de kleuren elkaar op ! Zowel bij planten als bij dieren, hebben deze kleuren een belangrijke functie en zeggen ze veel over hun eigenaar. Hieronder enkele voorbeelden van bloemen in de lente (bloei vanaf midden april tot en met mei-juni):

- **Bloeiende moestuinplanten** : Aardbei, radijs, rucola, kleinfruit zoals aalbes of cassis. Anderen die in bloei kunnen staan: spinazie, bepaalde sla's.
NB : voor planten in de moestuin hangt de bloei sterk af van de zaaidatum en het weer.
- **Enkele wilde planten**: Pinksterbloem, vogelmuur, weegbree, brandnetel, paardenbloem, paarse dovenetel
- **Bomen en struiken**: Wilde kastanje, sering, boskers, azalea, appelaar

OPMERKING

Al deze planten bloeien niet per se tegelijkertijd. Een tip: ga regelmatig kijken en probeer jouw kennis op te bouwen door jouw waarnemingen enkele opeenvolgende jaren bij te houden.



3. VERLOOP

Alvorens te starten met de activiteit, neem je de veranderingen in de moestuin op met de groep. Zeker als je al een tijdje niet in de moestuin bent geweest.

Realiseer een inventaris van de aanwezige kleuren in de moestuin

Bedenk met de leerlingen waar, in de moestuin of errond, kleuren zich allemaal bevinden. De bladeren van de bomen zijn eerst groen, later bruin ; de takken en stammen zijn bruin ; bloemen en vruchten nemen allerlei kleuren aan, ... Ook de dieren hebben verschillende kleuren : de wesp is geel en donkerbruin gestreept, het lieveheersbeestje is rood met zwarte stippen, ...

De leerlingen verzamelen in kleine groepjes (3 tot 4) verschillende kleine kleurelementen zoals blaadjes, bloemen (1 bloemblad of ½ bloemblad per bloem), stukje van een knop, een beetje grond die ze op het inventarisblad plakken of tekenen en daarna identificeren.

Pas op! Geen planten of bloemen uittrekken of afscheuren. Blaadjes van een plant voorzichtig afrijpen om de plant niet te kwetsen. Indien nodig : doe het eens voor.

Hieronder een voorbeeld van een inventaris :



Waargenomen kleur	Beschrijving / Identificatie Schematische voorstelling	Functie / Belang voor het evenwicht in de moestuin
Stukje fel groen gelijmd	Deel van de plant: stukje van een jong blaadje radijs (fel groen)	Blad : fotosynthese
Geel bloemblad gelijmd	Deel van de plant, specifiek van de bloem: bloemblaadje van Paardenbloem	Bloem: voortplanting bij bloemplanten
Bruin en geel	Tekening van een hommelm	Bestuiver

Een droog takje van een aalbes: bruin	Deel van de plant: hout	Ondersteunt de plant, zorgt voor de doorstroom van wortels naar bladeren
Tekening van een regenworm (bruin)	Gelede worm	Betere bodemstructuur door verluchting

Als leerkracht kan je als voorbereiding ook enkele bloemen en takken meebrengen, die je diezelfde ochtend hebt geplukt in je eigen tuin of in de schoolomgeving (zoals een paardenbloem, dovenetel of een tak van een paardenkastanje). Neem ze mee in een broodzak of iets dergelijks. Een plastieken zak ademt niet waardoor ze er minder fris zullen uitzien.



De taal en het nut van kleuren

Stel, met de klasgroep, hypothesen op «waarom» die kleuren er zijn. De leerlingen kunnen dan in kleine groep een aantal opzoeken doen (zie ook 4. Achtergrondinformatie) om bepaalde hypothesen te bevestigen of aan te passen. Ze kunnen de gevonden informatie samenvatten en voorstellen aan de rest van de klas.

De laatste kolom van de tabel hierboven wordt dan samen aangepast en/of aangevuld.

Conclusie – Slot van de activiteit

Het is zeer belangrijk om elke uitstap af te sluiten. Neem hierin de tijd om de waarnemingen samen te vatten en om ook de volgende stappen in de moestuin te overlopen. In de lente gaat alles snel...

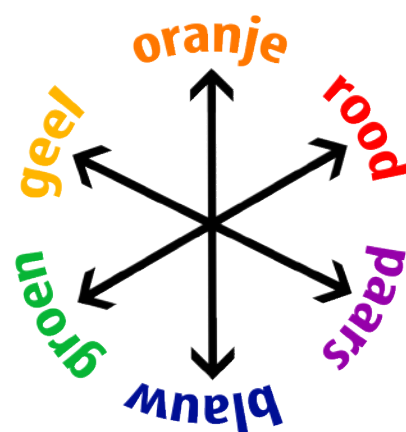


4. ARCHTERGRONDINFORMATIE

De fysica achter de kleuren

De kleuren van de regenboog geven mooi het kleurspectrum weer van rood tot paars. Het is eenvoudig om een regenboog te «maken» met een tuinslang (op fijne druppeltjes), met de zon in de rug. Iedere kleur bestaat uit verschillende golflengtes licht.

Licht zijn de golflengten die wij als mens kunnen waarnemen (ongeveer van 380 tot 780 nm), dit is het zichtbaar spectrum. De kleur van een voorwerp wordt bepaald door welke golflengten het voorwerp absorbeert en dus zien we de complementaire kleur, de kleur dat het voorwerp weerkaatst. Een voorwerp dat rood absorbeert zullen wij dus als groen waarnemen. Een oppervlak dat alle golflengten volledig absorbeert, is zwart. Een voorwerp dat alle golflengten (bijna) volledig diffuus weerkaatst, is wit. Kleur en licht zijn dus heel hard verbonden.



Het nut van kleuren

Hieronder volgt wat extra uitleg bij verschillende kleuren. Deze uitleg kan helpen om de derde kolom van de inventaris in te vullen.

HET GROEN VAN DE BLADEREN

...is waarschijnlijk de kleur die we het meeste tegenkomen als we naar planten kijken. Bladgroen of chlorofyl is hier verantwoordelijk voor. Het is een biologisch pigment dat zich in de chloroplasten van bladcellen bevindt. Hier gebeurt ook de fotosynthese.

De fotosynthese is het proces waarbij planten zonne-energie verbruiken om CO₂ en water (H₂O) om te zetten in suiker (glucose C₆H₁₂O₆). Bij deze reactie, die hoofdzakelijk in de bladeren plaatsvindt, komt zuurstof (O₂) vrij in de omgeving.



De suikers die hier worden aangemaakt, worden daarna naar de verschillende plantdelen getransporteerd, waar ze na verdere omzetting, nieuwe plantdelen of energiereserves vormen.

Organismen die zonlicht gebruiken en suikers kunnen aanmaken worden autotroof genoemd : ze kunnen organisch materiaal maken vanaf anorganische elementen.

Als bomen of planten hun bladeren verliezen in de herfst dan stoppen ze ook met het aanmaken van chlorofyl. Daardoor worden andere pigmenten zichtbaar en verandert de bladkleur.

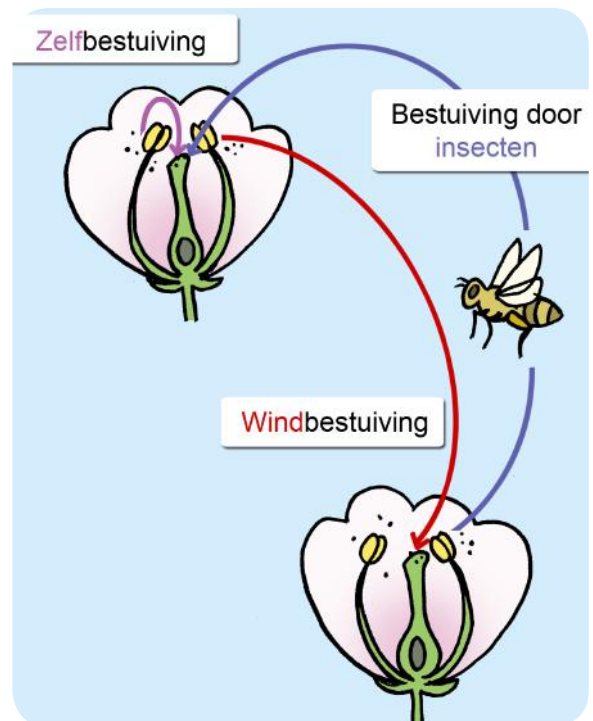
HET BRUIN VAN DE TAKKEN EN DE BOOMSTAMMEN

...is er dankzij tannine. Het is een samentrekkende stof die ervoor zorgt dat de schors minder doordringbaar is. Bomen in een vochtige omgeving zoals mangrove bevatten veel tannines en zijn zo beter beschermd tegen schimmels.

KLEUR VAN BLOEMEN

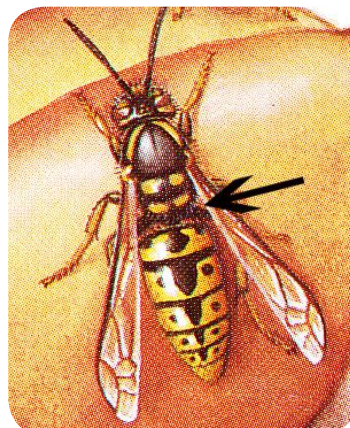
Het enige doel van purperen, goudgele of witte bloemblaadjes in de felle zon is om voor de voortplanting van de plant te zorgen. Vele insecten hopen nectar te vinden en worden aangetrokken door de felle kleuren. Bij het opzuigen van nectar wrijven ze met hun lijfje tegen de meeldraden waardoor ze vol stuifmeel plakken. Zo bestuiven ze de bloemetjes in de omgeving en is er een kans op bevruchting.

Sommige bloemen zijn zelfbestuivend (waarbij het stuifmeel van de bloem op de stamper van dezelfde bloem terecht komt) of windbestuivers (die afhangen van de wind voor het vervoeren van hun stuifmeel). Deze bloemen zijn dan ook vaak minder opvallend en/of kleurrijk.

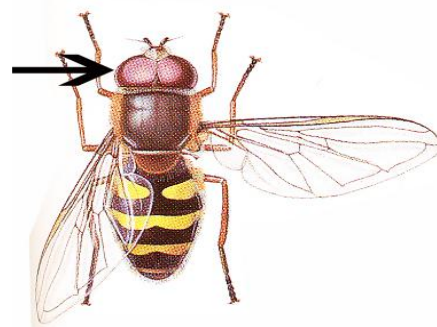


BIJ DE DIEREN

Kleur is vaak een kwestie van overleven. Sommige dieren gebruiken kleuren om te communiceren. Bij andere dieren kan het een camouflage zijn voor prooi- en/of roofdier. Bij insecten zullen de geel-zwarte strepen aanduiden "Pas op gevaar!". Wie is er niet al een keertje geschrokken bij het zien van een fopwesp? Dat is een zweefvlieg die niet kan steken. Of rood met zwarte stippen betekent "Ik ben giftig en ik ben niet lekker!". Daarmee geeft het lieveheersbeestje een duidelijke boodschap. Een eerste keer zal een predator misschien wel toehappen, maar geen tweede keer. Zo blijven de soortgenoten tenminste veilig maar ook andere rood-zwarte diersoorten profiteren mee.



Wesp, met smalle taille



Zweefvlieg, met facet-ogen van vliegen

Alle levende wezens zien kleur niet op dezelfde manier

Wij kunnen bloemen waarnemen als flets rood of als één duidelijke kleur. Terwijl sommige insecten ze veel beter en ook anders waarnemen. Een interessant voorbeeld is de paardenkastanje of wilde kastanje die je in de stad veel ziet.

Het centrale gedeelte van de bloem is geel maar wordt daarna fel rood. Voor het menselijk oog is het rood veel beter zichtbaar. Nochtans is het voor veel insecten net de gele kleur die zij veel beter waarnemen. Het rood zien de insecten als een flauw grijs.

Waarom die kleuren? Eenvoudig omdat het centrum geel ziet als de bloem nog niet bevrucht is. Eenmaal bevrucht kleurt de bloem rood. Efficiënt voor zowel de bestuivers als voor de boom.



5. OM VERDER TE GAAN

• Kleur en de test met de rode kool

DE STABILITEIT VAN KLEUR

Kleur realiseren voor verf, inkt of kleurstof is niet makkelijk als je enkel plantaardige pigmenten wil gebruiken. Een groen pigment krijg je door geel en blauw te mengen of te overschilderen. Plantaardig kleurpigment ga je dus nooit op dezelfde manier verkrijgen. Extra moeilijk als je weet dat elk pigment anders zal reageren op een zuurtegraad of zonlicht. Bovendien vragen sommige kleuren complexe bereidingen en gaan sommige kleuren langer mee dan andere. Zo zijn geel-, bruin- en oranje tinten veel stabielere dan bijvoorbeeld rood, paars of roze. Deze laatste bevatten anthocyanen die veel sneller vervagen na een bepaalde tijd. Je hebt dit waarschijnlijk al zelf opgemerkt bij een vlek van bosbessensap. De vlek blijft niet mooi paars, maar verkleurt naar bruingrijs.

DE TEST MET DE RODE KOOL: KLEUR VERANDERT DOOR ZUURTEGRAAD

Specifiek materiaal : een rode kool, 1 of 2 citroenen, wit krijt, een centrifuge of een pannetje en een kookplaat, een citruspers of een scherp mesje, wit papier (best tekenpapier), penselen, kleine potjes.

Verloop:

- Het sap van de rode kool extraheren ofwel met een sapcentrifuge of door de kool op te warmen. Dit sap in een bakje bijhouden
- Het sap uit de citroenen persen en in een tweede bakje bijhouden
- Het wit krijt fijnmalen, mengen met water in een derde bakje. Je hebt nu dus drie verschillende vloeistoffen (kool, citroen en krijt)
- Met een penseel schilder je met de rode vloeistof van de kool op een blad papier.

Je kan nu de initiële rode kleur veranderen door met een ander penseel met een andere vloeistof over de eerste penseelstreken te schilderen. De rode kleur verandert nu in blauw of in lichtroze naargelang je citroensap of krijtsap hebt gebruikt!

ZO ZIE JE DUS MAKKELIJK DE ZUUR-BASE REACTIE. ZUUR MET DE CITROEN EN BASE MET HET KRIJT

Hier ontstaat de mogelijkheid om de kunstlessen en wetenschappen met elkaar te verweven!

- **Tekeningen** : de leerlingen maken (elk of per groep) een tekening met uitsluitend de kleuren die ze kunnen bekomen uit een rode kool: rood (pH 0-3), paars (4-6), blauw (7-8), groen (9-12), geel (12-14).
- **Chemie** : de verschillende stappen om tot de nodige «verf» te komen.
 - het sap van de rode kool maken (koken, centrifugeren, ...)
 - de verschillende pH-oplossingen maken om de gewenste kleuren te bekomen.

Eens de potjes klaar zijn, kan de tekening worden gemaakt met het sap, om erna een tweede keer over de vlakken te gaan met de gewenste pH-oplossing.



Door op voorhand zelf de oplossingen te maken weet je welke kleurschakeringen je kan verwachten.



- **Leer woordenschat gerelateerd aan tuinieren**, consulteer onze *Woordenschatlijst*.

Hieronder een overzicht van woorden die je kan gebruiken bij deze activiteit :

Pigment: Een stof die, op het niveau van de moleculen, zorgt voor kleur.

Organische pigmenten worden gewonnen uit dieren en planten. Bijvoorbeeld chlorofyl (of bladgroen) geeft de groene kleur aan bladeren waardoor fotosynthese mogelijk is, melanine is het bruine pigment in onze huid, caroteen zorgt voor de oranje kleur van een wortel.

Uit mineralen, zoals stenen, aarde, zand en kalksteen, kan je ook pigment halen :

Bloem: deel van een plant die voor de voortplanting zorgt.

Kroonblad: Deel van de bloem dat goed opvalt. Grote, kleurrijke bloembladen trekken heel wat bestuivers aan.

Stuifmeel (of pollen): Zijn de mannelijke sporen (microsporen) van bloemen. Elke stuifmeelkorrel bevat een zaadcel.

Meeldraad: Is het mannelijke geslachtsorgaan van een bloem.

Stamper: Is het vrouwelijke geslachtsorgaan van een bloem. In het vruchtbeginsel (een deel van de stamper) bevinden zich de zaadknop(pen) met elk een eicel.

Nectar: Is een suikerrijke vloeistof die bloemen produceren en trekt bestuivers aan zoals bijen, vlinders en hommels. Het dient als beloning voor de bestuiving.

Bestuiven: De overdracht van stuifmeel van de meeldraad naar de stamper, liefst op die van een andere bloem op een andere plant. Het verspreiden van pollen of bestuiving gebeurt door de wind of door insecten.

Bevruchting: Pas nadat een stuifmeelkorrel terecht komt op één stamper, kan een zaadcel via een kiembuis een eicel bevruchten. Wanneer een eicel bevrucht is, kan deze zich ontwikkelen tot een zaad.

Verspreiding van de zaadjes: Zaden verspreiden zich op een natuurlijke wijze door de plant zelf, door de wind, het water, de dieren of de mens.

Zaad: Zaad ontstaat nadat de zaadcellen de zaadknoppen, met elk een eicel, hebben bereikt. Een zaadje bevat al een kleine plantje en reservevoedsel om te kunnen kiemen.

- **Lesmateriaal**

Een blanco inventaris voor kleur

Waargenomen kleur	Beschrijving / Identificatie Schematische voorstelling	Functie / Belang voor het evenwicht in de moestuin
Voorbeeld 1: stukje van een plant gelijmd Voorbeeld 2: tekening van een insect	Voorbeeld 1: bloemblaadje van een Paardenbloem. Voorbeeld 2: Insect (zandbij)	Voorbeeld 1: lokken van insecten Voorbeeld 2: Bestuiven van bloemen