Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Uit: Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek
Lesmateriaal, Maart 2007
Pierre Kemmers + Marja van Graft

1.1 Lessenserie Groei & Ontwikkeling

1.1.1 Organisatie

Context

In hun dagelijks leven helpen veel kinderen bij het verzorgen van kamerplanten in huis of op school. Andere kinderen hebben wellicht een eigen stukje grond in een (school)tuin. Om hier succesvol aan deel te kunnen nemen is het handig als de leerlingen de groei en ontwikkeling van planten onderzoeken.
In een tweede stadium wordt verband gelegd met groei en ontwikkeling bij dieren/mensen. Ontwikkeling van mensen staat dicht bij het kind door bijvoorbeeld jongere broertjes of zusjes. Zelf groeien ze nog en hebben ze broertjes of zusjes die groeien. In het voorjaar kan ook worden aangesloten op de groei en ontwikkeling van jonge dieren (kinderboerderij).

Inhoud en aanpak

Doel van deze lessenserie is op een onderzoekende manier duidelijk te maken welke factoren belangrijk zijn bij groei en ontwikkeling en wat groei en ontwikkeling is.
Dit leren de leerlingen door in de komende lessen de groei en ontwikkeling van planten goed te observeren en groeifactoren te beïnvloeden. Hierna wordt de vergelijking gemaakt met de groei en ontwikkeling van diersoorten en de mens. Nadat de leerlingen hebben nagedacht en getekend hoe de menselijke embryonale ontwikkeling eruit zou kunnen zien, bezoeken ze NEMO waar ze de Vrolik-galerij zullen bekijken. Als een bezoek aan de Vrolik-galerij niet mogelijk is dan kunt u de kinderen laten nadenken over de ontwikkeling van een kikkers of vlinders en de ontwikkeling te volgen in de klas.

Materiaal

- Logboek voor elke leerling
- Tuinkerszaad en eventueel ander zaad
- Zaaibakjes (schoteltjes, doppen van jampotjes, margarine bakjes, etc.)
- Potgrond
- Watten / wc papier
- Striptekening mens (Vrolik), vlinder of kikker (werkbladen 1-3)
- N.B. vanaf lesfase 5 kunt u ook de groei en ontwikkeling van kikkers en vlinders volgen met de leerlingen. Kikkerdril is prima zelf uit de sloot te vissen en mag voor onderwijsdoeleinden worden gebruikt. Eitjes, rupsen en poppen kunnen besteld worden bij de vlinderstichting (www.vlinderstichting.nl).

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Groepsindeling

Plenaire momenten en samenwerken in groepjes wisselen elkaar af. Instructies, discussies en presentaties vinden plenair plaats.
Bij overige activiteiten werken de leerlingen in groepen van 4, bij onderzoeken verder opgedeeld in tweetallen. Leerlingen werken individueel in hun logboek.

Tijdschema

Lesfase

		Tijdsduur
1	Aanrommelen van ma. t/m vr.	45 minuten
2	Onderzoeksvragen	90 minuten
3	Uitvoeren experiment	60 minuten
4	Presenteren	60 minuten
5	Verbreding (o.a. bezoek NEMO, kinderboerderij, NME-centrum)	5 uur

Lesdoelen

Inhoud

De leerlingen:
- leren dat water, (zon)licht, lucht, warmte en voedingstoffen noodzakelijk zijn voor plantengroei;
- leren het verschil tussen groei en ontwikkeling;
- leren de verschillen en overeenkomsten tussen groei en ontwikkeling bij planten, mensen en dieren.

Onderzoeks- en ontwerpvaardigheden

De leerlingen:
- constateren patronen, classificeren, experimenteren, werken met hulpmiddelen, leggen waarnemingen vast;

Taalvaardigheden

De leerlingen:
- stellen en formuleren vragen, presenteren, noteren gegevens, gebruiken nieuwe begrippen, voeren gesprekken (in kleine en grote groepen), breiden hun woordenschat uit met technische termen;
- schrijven 'vrij' over hun ideeën en uitkomsten.

Rekenvaardigheden

De leerlingen:
- werken met vaste maten (hoeveelheid water, tijdsduur, etc.), ‘meten eerlijk’.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Kunstzinnige vaardigheden

De leerlingen:

- tekenen de ontwikkeling van planten en dieren na;
- tekenen naar eigen idee ontwikkelingsstadia van mens, kikker of vlinder.

Houding en inzichten

De leerlingen:

- ontwikkelen hun nieuwsgierige en kritische houding, tonen zorg en respect voor levende organismen, werken doelgericht;
- ontwikkelen vermogen in oorzaak-gevolg relaties te denken en redeneren, formuleren eigen verklaringen, nemen details waar.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

1.1.2 Lesplan

Lesfase 1

Het is zeer goed mogelijk dat in deze fase leerlingen al met vragen komen. Wanneer dit u niet uitkomt, kunt u aangeven die vragen te parkeren voor een vervolg, mits u er dan wel op terugkomt!
Het kan ook een teken zijn dat de leerlingen al erg bekend zijn met het onderwerp, en u dus tijdwinst kunt boeken door met een volgende fase door te gaan.

confrontatie
▾
verkennen
▾

Introduceer een aanrommelles waarin de leerlingen tuinkers gaan zaaien. Het is van belang dat hier zo min mogelijk aanwijzingen voor gegeven worden. Bied allerlei materialen aan die gebruikt *kunnen* worden bij het zaaien. De ongestuurdheid dient als inventarisatie voor ideeën die leerlingen hebben over het groeien en verzorgen van planten. Elke leerling maakt een eigen zaaibakje met ± 30 zaadjes. Laat de leerlingen zelf bedenken wat ze nodig hebben en moeten doen. Elke leerling zet aan het eind van de activiteit het bakje op één van de vooraf gecreëerde (lichte en donkere) plekken. Laat de leerlingen zo goed mogelijk vastleggen (tekenen of 'vrij' schrijven) in hun logboek wat ze hebben gedaan.

biologie

Laat de leerlingen in de dagen die volgen nauwkeurig hun zaaibakjes observeren en verzorgen. Geef géén aanwijzingen over de verzorging. Laat ze kijken met een loep, natekenen of foto's nemen en dit in het logboek opnemen. Besteed ook aandacht aan de namen van de onderdelen van de kiempjes. Stimuleer de kinderen hun bevindingen te schrijven of tekenen in hun logboek.
Na ongeveer 4 à 5 dagen is de tuinkers volgroeid en kan met lesfase 2 gestart worden.

Lesfase 2

De tuinkers is inmiddels ver genoeg opgekomen en er zullen genoeg verschillen aanwezig zijn om een klassikaal gesprek aan te gaan. Inventariseer met behulp van een woordweb hoe het komt dat de tuinkers überhaupt is gegroeid. Er zal iets van een overeenstemming naar voren komen dat in ieder geval water nodig is.

gesprek voeren

Grijp dit aan om op onderlinge verschillen te wijzen (zorg ervoor eigen zaaibakjes achter de hand te hebben met tuinkers dat in het donker is gegroeid, zonder water of aarde, in de kou, etc.) en vraag of de kinderen duidelijker kunnen aangeven wat er nu precies nodig is om een plant te laten groeien.
Sommige leerlingen zullen met beweringen naar voren komen ("een plant heeft water nodig"). Vraag na een paar van dit soort beweringen of ze eigenlijk wel kloppen. Wees kritisch en zaai twijfel: "Is dat zo? Hebben alle planten altijd water nodig? Zijn er ook planten die zonder water kunnen groeien, wat gebeurt er dan?". De beste manier om daar achter te komen – om het zeker te weten – is door het te onderzoeken met een experiment.

Onderzoeksvragen stellen

Buig een bewering om naar een hypothese of onderzoeksvraag. "wat jij beweert, kunnen we onderzoeken met een experiment". Stimuleer de leerlingen hun beweringen in een onderzoekbare vraag te laten formuleren. De bewering is eigenlijk de voorspelling van de onderzoeksvraag.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bewering: "planten hebben water nodig om te groeien".
Onderzoeksvraag: "Hebben planten water nodig om te groeien?"
Voorspelling: "Ja".

opzetten experiment

Ga klassikaal na hoe een onderzoeksvraag onderzocht kan worden. Werk samen met de kinderen een opzet voor een onderzoek uit, en geef daarbij veel aandacht aan 'eerlijk testen'.
Bijvoorbeeld, naar aanleiding van de onderzoeksvraag: "hebben planten lucht nodig om te groeien?"
Maak een potje dat je luchtdicht afsluit (bijvoorbeeld met deksel of huishoudfolie) en een "normaal" potje. Zorg ervoor dat andere omstandigheden (water, licht, temperatuur, aarde) voor beide potjes wél gelijk zijn. Werk dit voorbeeld gezamenlijk vrij ver uit en stel een voorspelling op.

Geef de leerlingen individueel 5 minuten de tijd om zelf een onderzoeksvraag te bedenken. Inventariseer deze en maak er gezamenlijke goede onderzoeksvragen van.

Vertel dat de kinderen in groepjes hun eigen onderzoeksvraag gaan onderzoeken. Het is niet erg wanneer twee groepjes dezelfde onderzoeksvraag willen beantwoorden, maar zorg dat de essentiële groeifactoren wel onderzocht worden, zodat de klas als 'team' uiteindelijk kan aangeven wat de beste combinatie voor plantengroei is.

Zie achtergrondinformatie voor essentiële groeifactoren

Lesfase 3: korte lesmomenten in de komende paar weken

Laat de kinderen in de gevormde groepjes een onderzoeksopzet uitwerken in hun logboek, inclusief voorspellingen en benodigd materiaal. Geef hier ruim de tijd voor, blijf op de hoogte van de vorderingen per groepje. Laat tenslotte van elk groepje één kind vertellen wat diens groep gaat doen en hoe ze dat willen aanpakken. Hierna kan elk groepje zijn experiment beginnen.

Afhankelijk van de periode waarover u het onderzoek wilt laten uitvoeren, kiest u zaad dat snel of minder snel ontkiemt en groeit. Zaai altijd minstens 10 zaadjes van een soort.

In de komende weken wordt op vaste momenten in de week de vordering van het experiment bekeken. In circa 20 minuten tijd verzorgen de kinderen de zaden / kiemplantjes en nemen ze nauwkeurig waar, schrijven en tekenen ze in hun logboek, nemen digitale foto's, etc.

concluderen

Zodra de leerlingen resultaten hebben, kunnen ze een conclusie trekken.

Lesfase 4

Vervolgens bereiden de groepjes een korte posterpresentatie voor. Geef de groepjes klassikaal aanwijzingen over het maken van een dergelijke poster waarop met enkele tekeningen (foto's) en teksten hun onderzoek en uitkomsten te zien zijn.

presenteren / communiceren

Laat klassikaal elk groepje een uitleg geven bij de eigen poster.

Vat klassikaal de resultaten samen en zorg voor een verdiepende complete beeldvorming over het groeien en ontwikkelen van planten.

Zie achtergrondinformatie voor de eindconclusie

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesfase 5

verbreden

Kom klassikaal terug op groei en ontwikkeling bij de plant. Wat is precies het verschil tussen groei en ontwikkeling? Groei is het groter of dikker worden van iets, ontwikkeling is het veranderen van iets. Verhelder dit aan de hand van de plant.
Ook zij groeien en ontwikkelen. Inventariseer voorbeelden van groeien. Inventariseer ook voorbeelden van ontwikkelen. Laat zowel voorbeelden van mensen als dieren aan bod komen. Laat de kinderen hun kennis spuien en gebruik hiervoor eventueel een woordweb. Zorg dat deze activiteit niet te lang duurt, het dient alleen ter activering van hun kennis, als 'opwarmertje' voor de volgende activiteit.

Vertel kort dat kinderen, voordat ze geboren worden, al in de buik van hun moeder een ontwikkeling doormaken. In het begin van die ontwikkeling heet dat een *embryo*, later, als het embryo ontwikkeld is, noem je dat een *foetus*. Een foetus is een soort kleine baby. Hoe ziet die ontwikkeling er eigenlijk uit? Laat dit open (geen voorbeelden, plaatjes o.i.d. laten zien!). Laat de kinderen nu een creatieve verwerking maken van hun ideeën of voorkennis over hun eigen groei en ontwikkeling van voor hun geboorte. Hoe lang zit de baby eigenlijk in de buik van de moeder?

De leerlingen krijgen werkblad 1 waarop een pentekening van een pasgeboren baby te zien is, en een pentekening van 'een bevruchte eicel'. Ertussen zijn drie tekenruimtes opengelaten.
Het is aan de leerlingen om deze drie ruimtes elk op te vullen met een tekening van hoe zij denken dat de ontwikkeling van een ongeboren baby verloopt. Zij geven hier ook bij aan hoe lang zij denken dat deze ontwikkeling in zijn geheel duurt. Voor deze en andere opmerkingen is ruimte onder de tekening.

Hierna kan het bezoek aan NEMO aangekondigd worden. Vertel hierbij dat ze in NEMO een hoekje hebben ingericht waarin embryo's en foetussen te zien zijn. De bedoeling is dat ze deze tentoonstelling vergelijken met hun eigen gemaakte tekeningen.

NEMO-excursie

De klas gaat een dagdeel op bezoek bij NEMO en bezoekt daar (in ieder geval) de Vrolik-galerij.

Afsluitende les in de klas

Aansluitend op het bezoek aan NEMO (eventueel pas de volgende dag) vindt de afsluitende les in de klas plaats.

Laat de leerlingen kort reageren op het bezoek aan NEMO, tenslotte toegespitst op de Vrolik-galerij. Het is belangrijk dat ze hierbij voldoende

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

tijd krijgen om ‘stoom af te blazen’. De volgende vragen aan de groep kunnen als leidraad dienen:

- Hoe vonden jullie het om de embryo’s en foetussen in het echt te zien?
- (En op grond van een bepaalde reactie, zoals ‘gaaf’, ‘eng’, ‘vies’, ‘mooi’, ‘leuk’ etc. doorvragen:) waarom vond je dat?
- Wat voor dingen zijn jullie allemaal opgevallen?
- Kun je je voorstellen dat je er zelf ooit ook zo uitzag/klein was?
- Hoe vonden jullie het om er een tekening van te maken?
- Was het anders dan je had verwacht/gedacht/getekend?

Laat de leerlingen nu in hun logboek opzoeken hoe hun oorspronkelijke ‘stripverhaal’ eruit zag, en laat ze dit vergelijken met wat ze in NEMO hebben gezien. Laat ze iets over de verschillen en overeenkomsten opschrijven in hun logboek.

Alternatieve afsluitingen

In plaats van de excursie naar NEMO, kan de lessenserie over groei en ontwikkeling ook worden afgesloten / verbreed middels een paar alternatieven.

U kunt vragen of de moeder/vader van een van de kinderen die net een broertje of zusje hebben gekregen op school komt om over de baby te vertellen: hoe het zich ontwikkelt en hoe het verzorgd moet worden.
Laat de kinderen vooraf vragen opschrijven die ze aan de moeder/vader willen stellen of bespreek deze vooraf met de leerlingen. vergelijk in deze situatie de tekeningen met de afbeeldingen in het boek 'Het grote wonder' van Lennart Nilsson, De Brink 2001.

Als afwijking op het thema ‘groei en ontwikkeling bij mensen’, kunt u ook de groei en ontwikkeling bij andere dieren volgen. Neem bijvoorbeeld kikkerdril of eitjes en rupsen van vlinders in de klas. Laat ook dan de kinderen ontwikkelingsstadia tekenen. Terwijl de diertjes verzorgd worden door de kinderen, kunnen de leerlingen de ontwikkeling van kikkerdril tot kikkervisje tot kikker, of van rups tot pop tot vlinder observeren.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Van ei tot mens

Mijn naam is _____

Ik zit in groep _____

De datum van vandaag is _____

○				

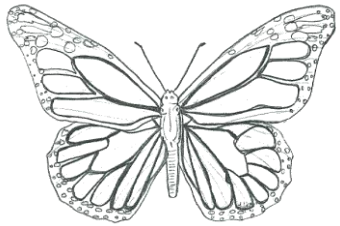
Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Van ei tot vlinder

Mijn naam is _____

Ik zit in groep _____

De datum van vandaag is _____



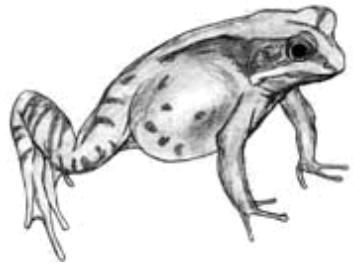
Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Van ei tot kikker

Mijn naam is _____

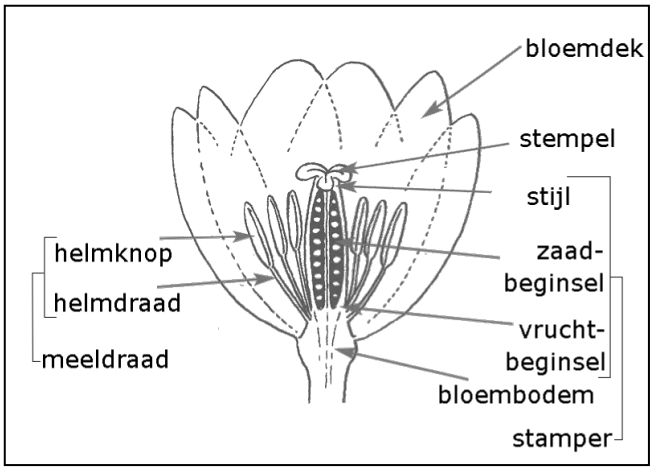
Ik zit in groep _____

De datum van vandaag is _____



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



1.1.3 Achtergrondinformatie

Toelichting

De achtergrondinformatie is bedoeld voor de leraar. Het gaat een stuk verder dan de leerstof voor de leerlingen, en dient dan ook om de leraar voldoende kennis en inzicht te geven waardoor hij of zij de opmerkingen van leerlingen onderkent en kan inpassen in het conceptuele kader van de lessenserie.

Inhoud

De meeste planten groeien goed als water, lucht, voeding, warmte en (zon)licht aanwezig zijn. In tegenstelling tot dieren, maken planten hun bouw- en brandstoffen zelf.
Water en koolstofdioxidegas wordt door de planten onder invloed van licht omgezet in suikers (glucose) en zuurstofgas. Dit proces heet fotosynthese.
Met deze suikers kunnen bouwstoffen worden gemaakt (zoals cellulose), of het wordt verbrand tijdens een soort omgekeerde fotosynthese waar veel energie bij vrijkomt, of het wordt opgeslagen in de vorm van zetmeel.

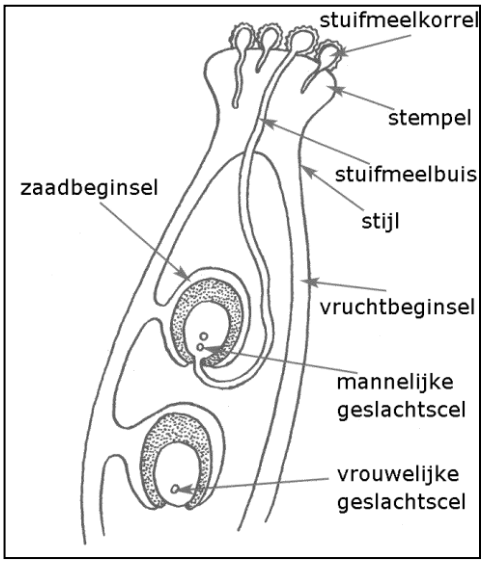
De wortels geven de plant houvast in de grond. Daarnaast worden met de wortels het water en de voedingsstoffen uit de grond opgenomen. Het water is ook nodig om de plant stevigheid te geven. Net zoals wij vitaminen en mineralen nodig hebben, heeft de plant ook voedingstoffen nodig. Die haalt de plant met zijn wortels uit de grond.

In de bladeren van een plant vindt de meeste fotosynthese plaats. Dit gebeurt in de bladgroenkorrels, onderdelen van de cel, die het blad (en vaak ook de stengel) de groene kleur geven. In het blad worden ook de benodigde gassen opgenomen, en vindt de verdamping van water plaats.

De stengel van een plant zorgt voor stevigheid, en is eigenlijk het tussenstuk van wortels en bladeren. De stengel dient dan ook voornamelijk als doorgeefluik van water en voedingsstoffen.
In bloemplanten vindt de geslachtelijke voortplanting plaats in de bloemen. Het mannelijke stuifmeel wordt via bestuiving overgebracht op de vrouwelijke stamper van een soortgenoot. Als de mannelijke geslachtscel uit een stuifmeelkorrel naar een vrouwelijke geslachtscel in een zaadbeginsel toegroeit en ermee versmelt, spreekt men van bevruchting.

Het bevruchte zaadbeginsel gaat nu groeien en wordt steeds groter. Uit het zaadbeginsel groeit een zaad dat een embryonale plant bevat. Het omhulsel van het zaadbeginsel wordt hard en stevig en vormt de zaadhuid, een beschermende laag om het embryo. Het omringende vruchtbeginsel groeit mee en vormt de vrucht waarin de zaden zich bevinden.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Figuur 1: De stamper van een plant vlak voor bevruchting (aangepast uit Kersbergen, & Haarhuis, 2002. *Natuuronderwijs Inzichtelijk.* Bussum: Uitgeverij Coutinho, p. 56)

Het embryonale plantje bestaat uit een minuscule wortel en stengel en één of twee bladeren, de zogenaamde zaadlobben, die meestal een kleine voorraad reservevoedsel bevatten. Dit reservevoedsel gebruikt het plantje om te groeien, direct na de ontkieming.

Het ontwikkelde zaadje kan onder droge omstandigheden heel lang bewaard blijven. Als het water opneemt, en de temperatuur is goed, ontkiemt het pas. In de zaadlobben zit voldoende voedsel om het plantje zich te laten ontwikkelen totdat het zelf in de voedselbehoefte kan voorzien door wortels en bladeren. Het ontkiemen hoeft dan dus ook niet in de tuinaarde te gebeuren, maar gaat ook prima op watten of wc-papier. Pas na verloop van tijd als het plantje zelf voedsel gaat maken, worden de voedingsstoffen uit de aarde (of toegevoegd aan het water) noodzakelijk.

Figuur 2: Overzicht van de onderdelen van een bloem die een rol spelen bij de geslachtelijke voortplanting (aangepast uit Kersbergen & Haarhuis, 2002. *Natuuronderwijs Inzichtelijk.* Bussum: Uitgeverij Coutinho, p. 50)

Websites

- http://www.schooltv.nl/beeldbank/
  Aantal clips over groei bij verschillende planten, versneld afgespeeld.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- http://www.gezondheid.nl/demens3d/voortplanting-zwangerschap.php
  De video laat de ontwikkeling van een baby in 9 maanden zien.
- http://www.vlinderstichting.nl/
  Website van de vlinderstichting met veel informatie over vlinders. Klik op '*Koolwitjes bestellen'* voor het houden van rupsen, poppen en vlinders in de klas.
- http://www.waterwereld.nu/kikkervisjes.html/
  Aardige website met gedetailleerde informatie over het houden van kikkervisjes en hoe de verschillende ontwikkelingsstadia eruit zien.
- http://www.kikkersite.nl/index.php/
  Website van een kikkerliefhebber.