



# **Conceptexamenprogramma biologie vmbo-bb**



# Conceptexamen- programma

Biologie

Vmbo – basisberoepsgerichte  
leerweg (bb)

Maart 2025

**slo**



een doordacht curriculum  
dat doen we *samen*

## Verantwoording



### 2025 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

### Auteur

SLO

### Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

E-mail: [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)

**AN 9.8055.066**

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>5</b>
Leeswijzer	5
Meer informatie	5
<b>2. Karakteristiek biologie</b>	<b>6</b>
Kenmerken van natuurwetenschappen en technologie	6
Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken	6
Kenmerken van het vak biologie	7
Biologie als schoolvak	7
Biologie in de schoolsoorten	8
Vmbo-bb	8
Vmbo-kb	8
Vmbo-gl/tl	9
Havo	9
Vwo	9
<b>3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen</b>	<b>10</b>
<b>4. Eindtermen</b>	<b>11</b>
Domein A Aard van de natuurwetenschappen en technologie	11
Domein B Concepten	13
Subdomein B1 Biodiversiteit en verbondenheid van leven – CE	13
Subdomein B2 Biodiversiteit en verbondenheid van leven – SE	13
Subdomein B3 Cellen en meercellige organismen	14
Subdomein B4 Erfelijkheid en voortbestaan van leven	16
Subdomein B5 Reageren op veranderingen	17
Subdomein B6 Keuze groen	18
Subdomein B7 Keuze zorg	19
Domein C Denkwijzen	20
Domein D Vraagstukken	24
Subdomein D1 Vraagstukken	24
Subdomein D2 Contexten	26

Domein E Werkwijzen	27
Subdomein E1 Werkwijzen – SE	27
Subdomein E2 Werkwijzen – SE-CE	29
Domein F Zelfontwikkeling	32
<b>Bijlage – Begrippenlijst biologie</b>	<b>35</b>

# 1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma biologie voor de basisberoepsgerichte leerweg van het vmbo (vmbo-bb). De afgelopen twee en half jaar heeft de vakvernieuwingscommissie natuurwetenschappelijke vakken dit conceptexamenprogramma ontwikkeld – tegelijkertijd en in samenhang met de andere conceptexamenprogramma's natuurwetenschappelijke vakken voor alle schoolsoorten en leerwegen. SLO voert in [opdracht](#) van het ministerie van OCW regie over de actualisatie van het gehele curriculum.

Op basis van dit conceptexamenprogramma ontwikkelt het College voor Toetsen en Examens (CvTE) een conceptsyllabus voor de inhouden die aan het centraal examen zijn toegewezen.

SLO zal de conceptexamenprogramma's en -syllabi beproeven in de onderwijspraktijk. De feedback die wordt opgehaald bij leerlingen, leraren en andere betrokkenen wordt gewogen en waar nodig worden het conceptexamenprogramma en de conceptsyllabus aangescherpt. Daarna worden de documenten vastgesteld door het ministerie van OCW. Vanaf dat moment kunnen het definitieve examenprogramma en de syllabus geïmplementeerd worden.

## Leeswijzer

Dit conceptexamenprogramma begint met een karakteristiek, waarin de visie op biologie – vmbo-bb en de positie van het vak in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs staat beschreven. Daarna volgt het raamwerk: een schematische weergave van de inhouden per domein of subdomein en een verdeling van inhouden over school- en centraal examen. Vervolgens volgen de eindtermen. Per eindterm is een doelzin, uitwerking ('Het gaat hierbij om') en een illustratie ('Te denken valt aan') opgenomen. Tot slot staat in de bijlage de begrippenlijst.

## Meer informatie

Meer informatie over de inhoudelijke keuzes en de inrichting van het proces is te vinden in het toelichtingsdocument conceptexamenprogramma's natuurwetenschappelijke vakken (Brouwers-Meeuwis, Goedegebure, Meijer, Oldenbeuving, Woldhuis, 2025).

Alle informatie over de totstandkoming, de opzet, werkwijze en inhoud van de conceptexamenprogramma's is te vinden op: <https://www.actualisatie-examenprogrammas.nl/natuurwetenschappelijke-vakken>

## **2. Karakteristiek biologie**

### **Kenmerken van natuurwetenschappen en technologie**

Biologie is – net als natuurkunde en scheikunde – een natuurwetenschappelijk schoolvak. Het is als zodanig nauw verweven met technologie en met de schoolvakken natuur, leven en technologie (nlt) en Onderzoek en Ontwerpen (O&O). De natuurwetenschappen bestuderen de natuurlijke werkelijkheid, technologie verandert haar. Natuurwetenschappen onderzoeken de natuurlijke wereld om ons heen, zowel levend als niet-levend. Dat doen ze op alle schalen met behulp van theorie- en modelvorming, toetsbare voorspelling en waarneming. Technologie hanteert kennis en vaardigheden voor het ontwerpen, bouwen en gebruiken van voorwerpen en systemen om problemen op te lossen en behoeften te vervullen. Bij het onderzoeken en ontwerpen maken natuurwetenschappen en technologie gebruik van vergelijkbare en specifieke denk- en werkwijzen. De resultaten van de natuurwetenschappen en van technologie – evenals de ontwikkeling van hun methodes – zijn het product van menselijk handelen. Ze maken al eeuwen deel uit van de menselijke cultuur.

Natuurwetenschappelijke en technologische ontwikkeling versterken elkaar. Hiermee krijgen mensen steeds weer nieuwe manieren om hun leef- en werkomgeving te begrijpen en beïnvloeden. Dat laatste biedt kansen, maar ook uitdagingen voor de maatschappij en planeet aarde.

### **Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken**

In de onderbouw wordt via de kerndoelen mens en natuur de basis gelegd voor natuurwetenschappelijke en technologische concepten, denkwijzen en werkwijzen. In de bovenbouw worden deze verder uitgediept in de disciplinaire vakken biologie, natuurkunde en scheikunde, en op havo en vwo de interdisciplinaire vakken nlt en O&O. Het zijn profiel(keuze)vakken met een algemeen vormend karakter. Van onderbouw naar bovenbouw verschuift de nadruk. In de onderbouw gaat het vooral om inhouden die leerlingen nodig hebben in hun persoonlijk leven en als burger in de samenleving. In de bovenbouw zijn de inhouden meer relevant voor vervolgopleidingen en toekomstige werkvelden en beroepen.

De natuurwetenschappelijke en technologische denk- en werkwijzen dragen bij aan de ontwikkeling van een onderzoekende houding en het probleemoplossend vermogen van leerlingen. Samenwerken en reflectie op eigen bijdragen en interesses ondersteunen hun persoonlijke ontwikkeling. De vakken besteden aandacht aan hoe natuurwetenschappelijke kennis en technologische producten

tot stand komen. Dit stelt leerlingen in staat de waarde en betrouwbaarheid van uitspraken over natuurwetenschappen en technologie te beoordelen. Daarmee – in combinatie met relevante conceptuele kennis – kunnen leerlingen in het dagelijks leven een eigen mening vormen en beredeneerd beslissingen nemen over maatschappelijke en persoonlijke vragen waarin natuurwetenschappelijke kennis of technologie een rol speelt.

De natuurwetenschappelijke vakken staan niet los van de andere vakken. Veel natuurwetenschappelijke en technologische vraagstukken brengen maatschappelijke of morele aspecten met zich mee die zich lenen voor het onderzoeken van burgerschapsvraagstukken. Wiskunde speelt een onmisbare rol in de natuurwetenschappen, met name statistiek, wiskundig modelleren en het gebruik van wiskundige technieken. Digitale geletterdheid wordt binnen de vakken aangesproken en versterkt. Dat gebeurt bij het verzamelen, categoriseren en presenteren van data en bij het gebruiken, aanpassen en maken van computermodellen. Verder zijn een goede algemene taalbeheersing en beheersing van de vaktaal noodzakelijk, zowel voor begripsontwikkeling als bij het formuleren van precieze en gestructureerde redeneringen. Op het vmbo bieden de vakken ondersteuning bij de beroepsgerichte vakken en praktijkgerichte programma's, doordat leerlingen concepten, denk- en werkwijzen aanleren die hiervoor relevant zijn.

### **Kenmerken van het vak biologie**

Biologie is de discipline die de processen van het leven probeert te begrijpen. Biologen bestuderen organismen en hun omgeving, van de kleinste moleculen tot en met de aarde als geheel. Ze proberen de samenhang binnen en tussen deze organisatieniveaus te doorgronden. Natuurwetenschappelijke en biologische denkwijzen spelen hierbij een belangrijke rol, met name systeemdenken, vorm-functie-denken en evolutionair denken. Biologische kennis is van groot belang bij vraagstukken op het gebied van gezondheid, voedselproductie en natuur.

### **Biologie als schoolvak**

Op vmbo-bb en -kb is biologie verplicht in het profiel Zorg & Welzijn, en een profielkeuzevak in de profielen Groen en Dienstverlening & Producten. Op vmbo-gl/tl is biologie verplicht in het profiel Zorg & Welzijn, en een profielkeuzevak in de profielen Landbouw/groen en Dienstverlening & Producten. Op havo en vwo is biologie verplicht in het profiel Natuur & Gezondheid, en een profielkeuzevak in het profiel Natuur & Techniek. Biologie kan in alle schoolsoorten en leerwegen ook in het vrije deel worden aangeboden. In alle schoolsoorten en leerwegen wordt het afgesloten met een schoolexamen en een centraal examen.



Het vak biedt leerlingen ervaringen die hen in verwondering kunnen brengen over de levende natuur. Het waarderen van en zorg dragen voor de levende natuur, gaat samen met het opdoen van kennis erover. Kennis over het eigen lichaam is noodzakelijk voor gezonde keuzes in de leef- en werkomgeving. Biologische kennis is relevant in de zorg, voedselproductie en natuurbeheer.

### **Biologie in de schoolsoorten**

In alle schoolsoorten en leerwegen gaat biologie over biologische inhoud die relevant zijn voor toekomstige beroepspraktijken en om te kunnen functioneren als burger. Op vmbo-bb en -kb wordt het organisatieniveau van het organisme als uitgangspunt genomen om biologische inhoud aan te leren. Hiermee werken leerlingen aan vraagstukken die vooral praktisch van aard zijn. Op vmbo-gl/tl, havo en vwo worden in toenemende mate meerdere organisatieniveaus, van molecuul tot ecosysteem, als uitgangspunt genomen voor het aanleren van biologische inhoud. Ook de denkwijzen spelen een steeds grotere rol. Hiermee werken leerlingen aan theoretische en praktische vraagstukken.

Op alle schoolsoorten en leerwegen geldt dat de inhoud die zijn toegewezen aan het centraal examen een geheel vormen van Concepten, Denkwijzen en een deel van de Werkwijzen. De inhoud die zijn toegewezen aan het schoolexamen bestaan uit Vraagstukken, waarin naast de Concepten, Denkwijzen en Werkwijzen ook Aard van natuurwetenschappen en technologie en Zelfontwikkeling een plek krijgen.

#### **Vmbo-bb**

Op vmbo-bb zijn de Concepten, Denk- en Werkwijzen gericht op het werken aan vraagstukken. Hiervoor kunnen leefwereld- en beroepscontexten helpend zijn. Vraagstukken over gezondheid of voedselproductie krijgen extra aandacht in de keuzesubdomeinen. De inhoud is gericht op uitstroom richting opleidingen mbo-niveau 2, die voorbereiden op beroepen in de sectoren groen, voedselproductie, zorg en welzijn.

#### **Vmbo-kb**

Op vmbo-kb zijn de Concepten, Denk- en Werkwijzen gericht op het werken aan vraagstukken. Hiervoor kunnen leefwereld- en beroepscontexten helpend zijn. Vraagstukken over gezondheid of voedselproductie krijgen extra aandacht in de keuzesubdomeinen. De inhoud is gericht op uitstroom richting opleidingen mbo-niveau 3, die voorbereiden op beroepen in de sectoren groen, voedselproductie, zorg en welzijn.

### **Vmbo-gl/tl**

Op vmbo-gl/tl zijn de Concepten, Denk- en Werkwijzen gericht op het werken aan vraagstukken. Hiervoor kunnen leefwereld- en beroepscontexten helpend zijn. De inhoud is gericht op uitstroom richting mbo-niveau 4 en op doorstroom naar havo. Deze nadruk op vraagstukken en doorstroom komt ook in de keuzesubdomeinen terug.

### **Havo**

Op het havo ligt de nadruk op het verbinden van Denk- en Werkwijzen met Concepten en redeneren vanaf cellulair niveau en hoger. Hiermee wordt op praktische en theoretische wijze aan vraagstukken gewerkt. Hiervoor kunnen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten helpend zijn. Zo worden leerlingen voorbereid op biologische, biotechnologische en medische hbo-opleidingen of op doorstroom naar vwo.

### **Vwo**

Op het vwo ligt de nadruk op het verbinden van Denk- en Werkwijzen met Concepten en redeneren tussen alle organisatieniveaus uit het examenprogramma. Hiermee wordt op theoretische en praktische wijze aan vraagstukken gewerkt. Hiervoor kunnen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten helpend zijn. Zo worden leerlingen voorbereid op wetenschappelijke vervolgopleidingen.

### 3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen

Hieronder vind je het raamwerk van biologie geordend naar domeinen en subdomeinen. Daarbij is een verdeling gemaakt van inhouden over het schoolexamen (SE) en centraal examen (CE).

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing SE-CE	
		SE	CE
Domein A	<b>Aard van de natuurwetenschappen en technologie</b>	x	
Domein B	<b>Concepten</b>		
Subdomein B1	Biodiversiteit en verbondenheid van leven – CE		x
Subdomein B2	Biodiversiteit en verbondenheid van leven – SE	x	
Subdomein B3	Cellen en meercellige organismen		x
Subdomein B4	Erfelijkheid en voortbestaan van leven		x
Subdomein B5	Reageren op veranderingen		x
Subdomein B6	Keuze groen	x	
Subdomein B7	Keuze zorg	x	
Domein C	<b>Denkwijzen</b>	x	x
Domein D	<b>Vraagstukken</b>		
Subdomein D1	Vraagstukken	x	
Subdomein D2	Contexten	x	x
Domein E	<b>Werkwijzen</b>		
Subdomein E1	Werkwijzen – SE	x	
Subdomein E2	Werkwijzen – SE-CE	x	x
Domein F	<b>Zelfontwikkeling</b>	x	

## 4. Eindtermen

### Domein A Aard van de natuurwetenschappen en technologie

#### **Eindterm 1**

##### **De leerling verkent de aard van biologie. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- verkennen van het werkgebied van biologen;
- verkennen welke vragen biologen stellen;
- verkennen hoe niet-natuurwetenschappelijke vakken kunnen bijdragen aan biologie.

*Te denken valt aan:*

- aantekeningen maken van een gastles van een bioloog werkzaam op mbo2-niveau, die vertelt over de opdracht waaraan hij/zij werkt;
- een gesprek voeren over wat je leert bij wiskunde en Nederlands en wat je daarmee kunt in de biologieles.

#### **Eindterm 2**

##### **De leerling beschrijft de totstandkoming en de gevolgen van de inzet van technologie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven dat technologie wordt ontwikkeld om problemen op te lossen of behoeften te vervullen;
- beschrijven van mogelijkheden en onmogelijkheden van technologie op het gebied van voedselproductie en gezondheid;
- beschrijven waar technologie de leef- en werkomgeving beïnvloedt.

*Te denken valt aan:*

- met de klas inventariseren welke genetisch gemodificeerde voedselgewassen gebruikt worden en waarom;
- een gesprek voeren over mogelijkheden voor genetische screening bij een kindervens;
- een presentatie maken over landbouwmechanisering en de positieve en negatieve gevolgen daarvan.

**Eindterm 3****De leerling beschrijft het verband tussen de totstandkoming en betrouwbaarheid van wetenschappelijk kennis. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen dat wetenschappelijke kennis tot stand komt door waarnemingen, theorie- en modelvorming;
- benoemen op basis waarvan natuurwetenschappelijke kennis kan worden bijgesteld;
- beschrijven dat natuurwetenschappers niet alles kunnen onderzoeken.

*Te denken valt aan:*

- een gezondheidsclaim op sociale media vergelijken met adviezen over hetzelfde onderwerp van experts, bijvoorbeeld over het gebruik van zonnebrandcrème of het drinken van rauwe melk;
- de schijf van 5 van nu vergelijken met die van 30 jaar geleden;
- van verschillende voorbeelden bepalen of natuurwetenschappers dit kunnen onderzoeken;
- een les volgen over de opeenvolging van experimenten, waarmee uiteindelijk het proces van fotosynthese werd beschreven.

**Eindterm 4****De leerling beschrijft dat natuurwetenschap en technologie worden beïnvloed. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven dat maatschappelijke belangen invloed hebben;
- beschrijven dat natuurwetenschap en technologie elkaar beïnvloeden.

*Te denken valt aan:*

- een gesprek voeren over de invloed van het maatschappelijke belang op de snelheid van de ontwikkeling van vaccins tijdens een pandemie;
- een poster maken over de microscoop en de ontdekkingen die erdoor konden worden gedaan.

## Domein B Concepten

### Subdomein B1 Biodiversiteit en verbondenheid van leven – CE

#### **Eindterm 5**

#### **De leerling beschrijft interacties en energiestromen in ecosystemen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen van producenten, consumenten en reducers in ecosystemen;
- beschrijven welke energieomzettingen plaatsvinden in organismen;
- beschrijven van energiestromen met behulp van modellen.

*Te denken valt aan:*

- maken van een voedselweb van een eigen gekozen stukje leefomgeving;
- uitleg geven, met behulp van een zelfgemaakt gesloten ecosysteem, over de interacties tussen organismen.

### Subdomein B2 Biodiversiteit en verbondenheid van leven – SE

#### **Eindterm 6**

#### **De leerling toont inzicht in de verscheidenheid en ordening van soorten. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- onderzoeken van de biodiversiteit in de eigen leefomgeving;
- beschrijven hoe meercellige organismen op basis van kenmerkende eigenschappen worden geordend.

*Te denken valt aan:*

- onderzoeken van de biodiversiteit in en nabij de sloot met behulp van digitale determineermogelijkheden;
- een kwartetspel maken over kenmerken van verschillende diergroepen.

## Subdomein B3 Cellen en meercellige organismen

### **Eindterm 7**

**De leerling beschrijft welke stoffen organismen nodig hebben uit hun omgeving. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van de invloed van koolhydraten, vetten, eiwitten, mineralen en vitamines op groei, ontwikkeling en instandhouding;
- beschrijven van de invloed van water, koolstofdioxide en zuurstof op instandhouding.

*Te denken valt aan:*

- met behulp van een voedingsmiddelentabel een eetschema opstellen dat gebreksziekten voorkomt;
- in een venndiagram samenvatten welke stoffen planten en dieren uit hun omgeving nodig hebben;
- een menu opstellen voor topsporters en uitleggen welke functies de voedingsstoffen hebben.

### **Eindterm 8**

**De leerling toont inzicht in de relatie tussen de bouw van cellen en de functie voor het organisme. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van de functies van celonderdelen;
- vergelijken van de aanwezigheid van celonderdelen in plantaardige cellen en dierlijke cellen;
- beschrijven van de relatie tussen de vorm en functie van cel- en weefseltypen.

*Te denken valt aan:*

- het bekijken van een bloedpreparaat onder de microscoop, waarbij gelet wordt op de vorm en functie van verschillende cellen;
- een tentoonstelling maken met 3D-modellen van cellen;
- in een zelf getekende striptekening celonderdelen uitleggen.

**Eindterm 9**

**De leerling beschrijft de relatie tussen stofwisseling in een organisme en het functioneren van een organisme. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen welke stoffen en energievormen nodig zijn en vrijkomen bij aerobe dissimilatie en fotosynthese;
- beschrijven van de rol van fotosynthese en aerobe dissimilatie bij de instandhouding van het organisme.

*Te denken valt aan:*

- een mindmap maken waarin formules van fotosynthese en aerobe dissimilatie van glucose gekoppeld worden aan relevante organen, orgaanstelsels en levenskenmerken;
- omzettingen van stoffen en energie aantonen in kiemende erwten en waterpest.

**Eindterm 10**

**De leerling toont inzicht in de relatie tussen de uitwisseling van stoffen en het functioneren van een organisme. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- de uitwisseling van stoffen met het uitwendig milieu door organen van gewervelde dieren;
- beschrijven hoe de bouw van organen bijdraagt aan de uitwisseling van stoffen;
- beschrijven hoe vertering een rol speelt bij het opnemen van voedingsstoffen;
- verklaren van de relatie tussen uitwisseling van stoffen met het uitwendig milieu en levenskenmerken van meercellige organismen.

*Te denken valt aan:*

- een poster maken over hoe verschillende diersoorten zuurstof opnemen, met aandacht voor de vorm van de organen waarmee ze dat doen;
- een pijlschema maken over de afbraak van stoffen in het verteringstelsel en de rol van verteringssappen.



**Eindterm 11****De leerling beschrijft hoe transport en opslag van stoffen plaatsvinden. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- transport en opslag van stoffen door organen van zoogdieren;
- beschrijven hoe de bouw van de organen in het bloedvatstelsel bijdraagt aan het transport en de opslag van stoffen;
- benoemen waar en wanneer vetten en koolhydraten worden opgeslagen in het menselijk lichaam;
- beschrijven hoe onderdelen van het bloed stoffen transporteren.

*Te denken valt aan:*

- maken van een schematische tekening van het hart en de bloedsomloop;
- onderzoeken van het effect van inspanning op de hartslag, en dat relateren aan transport van stoffen.

**Subdomein B4 Erfelijkheid en voortbestaan van leven****Eindterm 12****De leerling beschrijft reproductie van virussen en organismen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen hoe virussen, bacteriën, schimmels, planten en dieren zich kunnen reproduceren;
- beschrijven hoe de bouw en werking van voortplantingsorganen bijdragen aan voortplanting in zoogdieren en planten;
- beschrijven van de ontwikkeling van geslachtskenmerken, het verloop van de menstruatiecyclus en het verloop van de zwangerschap bij de mens.

*Te denken valt aan:*

- een kwartetspel maken over voortplanting bij organismen;
- een vergelijking maken van de mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen, en benoemen welke een soortgelijke functie hebben;
- een beslisboom afmaken waarin per week tijdens het slikken van de pil wordt aangegeven wat het effect is van een dag de pil vergeten;

- een folder ontwerpen over seksuele ontwikkeling en vruchtbaarheid van de mens, met aandacht voor de rol van hormonen;
- afbeeldingen van verschillende bloemvormen categoriseren naar manieren van bestuiving.

### **Eindterm 13**

#### **De leerling beschrijft evolutionaire processen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van fenotypische variatie binnen en tussen populaties;
- beschrijven, met behulp van een model, hoe door natuurlijke selectie een populatie aangepast raakt aan de omgeving;
- benoemen onder welke omstandigheden nieuwe soorten kunnen ontstaan.

*Te denken valt aan:*

- de fenotypische variatie in de klas of een kudde schapen beschrijven en weergeven in tabellen;
- van een bepaalde aanpassing in een plant of dier bedenken in welke stappen deze ontstaan kunnen zijn;
- aan een klasgenoot uitleggen hoe je verantwoord kunt omgaan met het gebruiken van een antibioticum.

### **Subdomein B5 Reageren op veranderingen**

### **Eindterm 14**

#### **De leerling toont inzicht in de relatie tussen de werking van de zintuigen en de totstandkoming van gedrag. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven hoe de bouw en werking van de zintuigen van zoogdieren zorgen voor de omzetting van prikkels in impulsen;
- aanwijzen welke onderdelen van het zenuwstelsel een impuls verwerken;
- beredeneren hoe interne en externe prikkels gedrag beïnvloeden.

*Te denken valt aan:*

- een oog ontleden en alle onderdelen beschrijven;
- een gesprek voeren over waarom het moeilijk kan zijn om nee te zeggen tegen een sigaret of te stoppen met roken;

- advies geven over het voorkomen van gehoorbeschadiging;
- het uitbeelden van de weg van een impuls vanaf zintuig tot en met een beweging die daarop volgt.

Bevoegd gezag kiest één van de twee subdomeinen (B6 – B7).

### Subdomein B6 Keuze groen

#### **Eindterm 15**

#### **De leerling gebruikt concepten over ecosystemen en planten in vraagstukken over voedselproductie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven hoe een ecosysteem stabiel blijft en verstoord kan raken;
- beschrijven hoe bodemeigenschappen en klimaat invloed hebben op de groei en ontwikkeling van planten;
- beschrijven van de mogelijkheden om fotosynthese te optimaliseren.

*Te denken valt aan:*

- onderzoeken van fotosynthese in waterpest;
- doen van bodemonderzoek op akkerbouwbedrijven om te kijken naar biodiversiteit in de bodem;
- met een Arduino een waterdruppelaar bouwen om de groei van tomatenplanten te optimaliseren;
- een presentatie geven over gewasrotatie en bodemgezondheid.

#### **Eindterm 16**

#### **De leerling gebruikt concepten over voortplanting en erfelijkheid in vraagstukken over voedselproductie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- vergelijken van geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting;
- beschrijven dat een fenotype ontstaat onder invloed van genotype en milieufactoren;
- beschrijven dat door kweken, fokken en biotechnologie erfelijk materiaal kan worden aangepast.

*Te denken valt aan:*

- een poster maken over geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting in landbouwgewassen;
- een discussie voeren over de voor- en nadelen van kunstmatige inseminatie bij het fokken van landbouwdieren;
- een excursie naar een zaadveredelaar die probeert een zoetere paprika te kweken;
- een fotoverslag maken van het meten van het celgetal, en uitleggen waarom dit belangrijk is bij de productie van melk.

### **Subdomein B7 Keuze zorg**

#### **Eindterm 17**

#### **De leerling gebruikt concepten over beweging en afweer in vraagstukken over gezondheid. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van de bouw en werking van organen en weefsels van de mens die zorgen voor beweging;
- beschrijven van energieomzettingen bij dissimilatie;
- beschrijven van het verloop van infecties en de rol van het afweersysteem daarbij;
- beschrijven dat bescherming tegen infectieziekten kan ontstaan door passieve en actieve immunisatie.

*Te denken valt aan:*

- onderzoeken of het schoolmeubilair voldoet aan de eisen voor een gezonde houding;
- een gesprek voeren over verstandig gebruik van energiedrankjes bij het sporten;
- vergelijken van vaccinatieschema's voor verschillende infecties binnen het landelijk vaccinatieprogramma.

**Eindterm 18****De leerling gebruikt concepten over erfelijkheid in vraagstukken over gezondheid. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven dat een fenotype ontstaat onder invloed van genotype en milieufactoren;
- beschrijven van de rol van erfelijkheid bij de overerving van eigenschappen;
- beschrijven welke factoren mutaties kunnen veroorzaken en welke effecten die mutaties kunnen hebben.

*Te denken valt aan:*

- een webquest maken over de mogelijkheden van genetisch onderzoek om afwijkingen in erfelijk materiaal op te sporen;
- een folder maken over de rol van erfelijkheid en omgevingsfactoren bij aandoeningen zoals astma;
- onderzoek doen naar het belang van het beschermen van de huid tegen te veel zonlicht.

## Domein C Denkwijzen

**Eindterm 19****De leerling redeneert met systemen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- de systemen: organismen en ecosystemen;
- analyseren van een situatie met systeemgrenzen, deelsystemen, instroom en uitstroom;
- redeneren over de interacties tussen de deelsystemen in een systeem.

*Te denken valt aan:*

- van een ecosysteem in de schoolomgeving een opsomming van dieren en planten in een relatieschema plaatsen;
- aan de hand van het torsomodel een levensgrote tekening maken op een rol papier, daarin het spijsverteringskanaal en bloedvatstelsel opnemen en pijlen trekken tussen organen die elkaar beïnvloeden;
- een koolstofkringloop afbeelden, startend vanuit fotosynthese tot aan de bijdrage van organismen in de grond.

**Eindterm 20****De leerling redeneert met oorzaak en gevolg en relaties daartussen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- aanwijzen wat oorzaak en gevolg is bij een situatie;
- beredeneren wat mogelijke oorzaken zijn van een gegeven gevolg en wat mogelijke gevolgen zijn van een gegeven oorzaak;
- beschrijven van een oorzaak-gevolgrelatie met behulp van ten minste één onderliggend mechanisme;
- beschrijven dat niet onder ieder verband een oorzaak-gevolgrelatie ligt.

*Te denken valt aan:*

- de positieve en negatieve gevolgen bespreken van het drinken van energiedrankjes op de korte en lange termijn;
- een oorzaak-gevolgschema opstellen om te laten zien hoe in de puberteit lichamelijke veranderingen worden veroorzaakt;
- aan de hand van een casus over een correlatie onderscheid maken tussen correlatie en causaal verband, bijvoorbeeld een verband tussen de aanwezigheid van 5G-masten en coronabesmettingen;
- een folder maken over bewust gebruik van kunststof en bestrijdingsmiddelen in de tuin, met aandacht voor de gevolgen van wanneer er te veel of te weinig worden gebruikt.

**Eindterm 21****De leerling redeneert met patronen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van patronen in waarnemingen;
- formuleren van verwachtingen op basis van patronen.

*Te denken valt aan:*

- bij het zien van een onbekend organisme in gesprek gaan over de mogelijke leefwijze;
- tijdens het doen van veldwerk patronen in het landschap beschrijven;
- gedurende een schooljaar bijhouden welke planten bloeien in de schooltuin.

**Eindterm 22****De leerling redeneert met schaal, verhouding en hoeveelheid. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- formuleren van beredeneerde schattingen van ordes van grootte;
- vergelijken van relatieve ordes van grootte;
- redeneren met verhoudingen tussen gerelateerde grootheden.

*Te denken valt aan:*

- bij een onderzoek aan tomatenplanten beredeneren welke factoren invloed hebben op de benodigde hoeveelheid water;
- bij het controleren van metingen aan de hartslag beredeneren welke metingen waarschijnlijk niet kloppen;
- een schaaltekening maken van virussen en levensvormen.

**Eindterm 23****De leerling redeneert met stabiliteit en verandering. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen dat evenwichten in biologische systemen altijd dynamisch zijn;
- toepassen van het concept terugkoppeling binnen organismen en ecosystemen;
- beschrijven hoe een dynamisch evenwicht verstoord kan raken.

*Te denken valt aan:*

- een diagram met een predator-prooi-relatie gebruiken om een dynamisch evenwicht uit te leggen;
- een terugkoppelingsschema over lichaamsbeweging en voedingsinname uitleggen aan een klasgenoot;
- een kas afbeelden in een pijlschema waarin, onder verschillende weersomstandigheden, groeiomstandigheden optimaal moeten worden gehouden;
- met behulp van een schema over 'kringlopen in een bos' bedenken hoe bosbeheer kan voorkomen dat deze verstoord raken.

**Eindterm 24****De leerling redeneert met kringlopen en transport. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven welke energievormen door organismen in elkaar kunnen worden omgezet;
- analyseren van situaties met transport van materie en energie.

*Te denken valt aan:*

- afbeelden van de energiestromen en omzettingen in een ecosysteem;
- een serie experimenten doen die de omzettingen bij fotosynthese en verbranding zichtbaar maken;
- een bemestingsplan voor een akkerbouwer opstellen;
- een gesprek voeren over waarom je niet 1 kilo zwaarder wordt als je een kilo eten eet.

**Eindterm 25****De leerling redeneert met de relaties tussen vorm en functie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- de vorm van cellen, organen en organismen.

*Te denken valt aan:*

- bij een model van een denkbeeldige cel beredeneren wat de functie zou kunnen zijn;
- een overzicht maken van voorbeelden van oppervlaktevergroting en -verkleining in organen van zoogdieren;
- gebitten van verschillende dieren vergelijken en een verband leggen met een plantaardig of dierlijk dieet;
- vergelijken van plaatjes van de bloembouw van verschillende soorten en dit relateren aan de wijzen van bestuiving.



## Domein D Vraagstukken

### Subdomein D1 Vraagstukken

#### **Eindterm 26**

**De leerling werkt aan vraagstukken over hoe je kunt en wilt omgaan met gezondheid. (H)**

*Het gaat hierbij om:*

- vraagstukken gerelateerd aan de concepten over voortplanting, afweer en transport en uitwisseling van stoffen, en aan de concepten uit het keuzedeel;
- beschrijven welke betrokkenen er zijn, welke belangen er spelen, welke argumenten worden gebruikt en waar die op gebaseerd zijn;
- formuleren van een verklaring bij een vraag waarvoor zelf data verzameld en geanalyseerd moeten worden;
- oriënteren op mogelijke oplossingen;
- communiceren over de mogelijke betekenis van vraagstukken, oplossingen en gevolgen voor jezelf en anderen.

*Te denken valt aan:*

- analyseren van medische claims over diëten, anticonceptie, antibiotica en vaccinaties met een redeneerschema, en ze rangschikken op betrouwbaarheid;
- de vraag: "Is het belangrijk om de consumptie van suiker te verminderen en hoe kun je dat voor elkaar krijgen?";
- de vraag: "Wat zijn redenen van mensen om zich wel of niet te laten vaccineren en wat is mijn eigen standpunt hierin?";
- de vraag: "Wat is het voedingspatroon van mijn familieleden en in welke mate speelt gezondheid een rol bij het maken van keuzes hierbij?";
- de vraag: "Hoe kunnen personen weloverwogen een keuze maken over welk anticonceptiemiddel het best bij hen past?".

**Eindterm 27****De leerling werkt aan vraagstukken over hoe je kunt en wilt omgaan met voedselproductie. (H)**

*Het gaat hierbij om:*

- vraagstukken gerelateerd aan de concepten van biodiversiteit, ecologie, stofwisseling, erfelijkheid en voortplanting, en aan aanvullende concepten uit het keuzedeel;
- beschrijven welke betrokkenen er zijn, welke belangen er spelen, welke argumenten worden gebruikt en waar die op gebaseerd zijn;
- formuleren van een verklaring bij een vraag waarvoor zelf data verzameld en geanalyseerd moeten worden;
- oriënteren op mogelijke oplossingen;
- communiceren over de mogelijke betekenis van vraagstukken, oplossingen en gevolgen voor jezelf en anderen.

*Te denken valt aan:*

- de vraag: "Wat zijn de voor- en nadelen van moderne genetische technieken om landbouwdieren te fokken?";
- de vraag: "Hoe wenselijk is het dat er bestrijdingsmiddelen worden gebruikt voor de voedselproductie?";
- de vraag: "Wat kan er in de keten van producent tot consument worden gedaan om de ecologische voetafdruk zo klein mogelijk te houden?";
- de vraag: "Wat gebeurt er al en wat kan er nog meer worden gedaan om de teelt van gewassen in kassen zo efficiënt en duurzaam mogelijk te maken?".

**Eindterm 28****De leerling werkt aan vraagstukken over hoe je kunt en wilt omgaan met natuur. (H)**

*Het gaat hierbij om:*

- vraagstukken gerelateerd aan de concepten van biodiversiteit en ecologie, en aan aanvullende concepten uit het keuzedeel;
- beschrijven welke betrokkenen er zijn, welke belangen er spelen, welke argumenten worden gebruikt en waar die op gebaseerd zijn;
- formuleren van een verklaring bij een vraag waarvoor zelf data verzameld en geanalyseerd moeten worden;

- oriënteren op mogelijke oplossingen;
- communiceren over de mogelijke betekenis van vraagstukken, oplossingen en gevolgen voor jezelf en anderen.

*Te denken valt aan:*

- de vraag: "Welke zekerheden en onzekerheden zitten er vast aan modellen die zijn gebaseerd op metingen van biotische en abiotische factoren in de natuur?";
- de vraag: "Wat zijn de effecten van veranderd bermbeheer op de biodiversiteit?";
- de vraag: "Welke gevoelens heb ik als ik denk aan de gevolgen van klimaatverandering in de wereld en welke mogelijkheden zie ik om hierin actie te ondernemen?";
- de vraag: "Is het voor het behoud van natuurgebieden belangrijk om bomen te kappen?";
- de vraag: "Hoe kan ik mensen op ludieke wijze bewust maken van hun impact op een natuurgebied?".

#### **Subdomein D2 Contexten**

##### **Eindterm 29**

##### **De leerling past concepten toe in contexten. (B)**

*Te denken valt aan:*

- contexten gerelateerd aan vraagstukken over gezondheid, voedselproductie en natuur;
- leefwereld- en beroepscontexten;
- afleiden uit de context in welke betekenis vakbegrippen worden gebruikt.

## Domein E Werkwijzen

### Subdomein E1 Werkwijzen – SE

#### **Eindterm 30**

##### **De leerling formuleert onderzoeksvragen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- formuleren van onderzoeksvragen vanuit een vraagstuk of waarneming;
- met hulp evalueren van een zelf geformuleerde onderzoeksvraag op eenduidigheid, haalbaarheid, specificiteit en relevantie.

*Te denken valt aan:*

- tijdens een excursie op een boerderij een vraag opstellen voor een uit te voeren veldonderzoek;
- met hulp van een checklist een onderzoeksvraag aanscherpen.

#### **Eindterm 31**

##### **De leerling voert een praktische activiteit uit. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- uitvoeren van een plan van aanpak;
- zorg dragen voor een veilige omgeving;
- veilig, doelmatig en duurzaam gebruiken van digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen;
- beschrijven van waarnemingen.

*Te denken valt aan:*

- een logboek bijhouden van de groei van planten gedurende langere tijd;
- uitleggen aan klasgenoten waarom bepaalde veiligheidsregels bestaan;
- vragen stellen als iets in het plan van aanpak onduidelijk is;
- in duo's waarnemingen in een gedragsonderzoek verzamelen, waarbij ieder een eigen taak heeft.

**Eindterm 32****De leerling formuleert met taalsteun een onderbouwd standpunt. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- situaties en vraagstukken waarin biologische kennis een rol speelt;
- ordenen van natuurwetenschappelijke en technologische feiten, principiële overwegingen en maatschappelijke en persoonlijke belangen;
- beoordelen van argumenten op correctheid en relevantie;
- afwegen van verschillende argumenten.

*Te denken valt aan:*

- het dilemma: wel of geen voedingssupplementen nemen;
- het dilemma: wel of geen vlees eten;
- het dilemma: wel of niet je tuin biodivers maken;
- het dilemma: wel of niet actievoeren tegen de aanleg van een zonnepark.

**Eindterm 33****De leerling gebruikt en communiceert informatie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- doelgericht zoeken en selecteren;
- beoordelen van de betrouwbaarheid van bronnen en de relevantie van informatie;
- doelgericht gebruiken van verschillende communicatievormen;
- toepassen van auteursrecht;
- maken van een bronvermelding.

*Te denken valt aan:*

- bij het selecteren van afbeeldingen kijken welke Creative Commons-licentie ze hebben;
- van plaatjes in een presentatie de bron vermelden;
- een filmpje maken om uit te leggen hoe je de opbrengst van aardbeien kunt verhogen.

**Eindterm 34****De leerling verkent en onderzoekt met veldwerk de natuurlijke omgeving. (H)**

*Het gaat hierbij om:*

- determineren van zelf verzamelde en waargenomen organismen;
- beschrijven van interacties tussen organismen onderling en abiotische factoren;
- gebruiken van passende veldwerktechnieken;
- betekenis geven aan de natuurlijke omgeving voor jezelf en voor anderen.

*Te denken valt aan:*

- op meerdere plekken in een natuurgebied op een bepaalde afstand van een autoweg het aantal soorten planten en insecten in een kwadrant tellen;
- in een natuurgebied een minuut lang met de ogen dicht waarnemen wat je hoort, ruikt of voelt;
- in de natuurlijke omgeving zoeken naar invasieve exoten, zoals de reuzenberenklauw en de Japanse duizendknoop, en bestuderen welke impact deze planten hebben op de biodiversiteit en op de bewoners in de buurt;
- metingen van biotische en abiotische factoren uitvoeren in de sloot en deze vergelijken met referentiewaardes.

**Subdomein E2 Werkwijzen – SE-CE****Eindterm 35****De leerling gebruikt natuurwetenschappelijke modellen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- modellen die biologische verschijnselen beschrijven, verklaren en voorspellen;
- beschrijven van een model als doelgerichte vereenvoudiging van de werkelijkheid;
- gebruiken van kwalitatieve modellen.

*Te denken valt aan:*

- bij een snijpracticum reflecteren op de vraag of je meer leert van een model of van het echte organisme;
- in fysieke modellen van moleculen, cellen en organen aanwijzen welke processen waar plaatsvinden.

### **Eindterm 36**

#### **De leerling stelt een plan van aanpak op. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven welke digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen moeten worden ingezet;
- beschrijven welke stappen moeten worden uitgevoerd bij het meten;
- beschrijven wat gedaan moet worden om veilig en duurzaam te werken.

*Te denken valt aan:*

- voorafgaand aan het meten een lijst maken met benodigdheden voor een onderzoek naar de invloed van inspanning op je hartslag, en beschrijven wat je met die materialen gaat doen;
- voorafgaand aan het werken met de microscoop nadenken over hoeveel afval er aan het einde overblijft en hoe je dat kunt beperken.

### **Eindterm 37**

#### **De leerling verwerkt data. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- analoog en digitaal verwerken in diagrammen en tabellen;
- beoordelen van de uitvoering en uitkomsten van metingen met gebruik van het begrip meetfout;
- kiezen van een weergave waarin patronen en verdelingskenmerken in de data zichtbaar kunnen worden gemaakt;
- gebruiken van statistische gegevens met betrekking tot verdeling en samenhang;
- aflezen van waardes uit diagrammen en tabellen.

*Te denken valt aan:*

- in een diagram met tellingen van tuinvogels kijken of er een toename of afname te zien is;
- in een diagram met metingen gedaan tijdens een practicum kijken of er uitschieters in zitten;
- het gemiddelde berekenen bij een tabel met hardloopprestaties van leerlingen van twee scholen.

### **Eindterm 38**

#### **De leerling toont inzicht in natuurwetenschappelijke grootheden. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- weergeven van waardes van grootheden in bijpassende eenheden, gebruikmakend van de voorvoegsels milli, kilo en mega;
- interpreteren van waardes in tabellen en diagrammen.

*Te denken valt aan:*

- milliliters omrekenen naar centiliters;
- in de groeicurve van een organisme een groeispuurt aanwijzen;
- uit de etiketten van voedingsmiddelen beredeneren welk product het minste energie bevat.

### **Eindterm 39**

#### **De leerling past wiskunde toe. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- toepassen van rekenvaardigheden: verhoudingen en percentages.

*Te denken valt aan:*

- berekenen van de energiewaarde van een koekje;
- berekenen van de vergroting van de microscoop;
- het waterverlies van een plant uitdrukken in het percentage van het oorspronkelijke gewicht.



**Eindterm 40****De leerling redeneert over natuurwetenschappelijke verklaringen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- redeneren met natuurwetenschappelijke modellen en theorieën, wetenschappelijke resultaten en resultaten uit eigen onderzoek;
- formuleren van mogelijke oorzaken, verbanden en mechanismen die onderzoeksresultaten verklaren;
- formuleren van passende conclusies.

*Te denken valt aan:*

- bij een onderzoek naar zetmeel met jodium de aanwezigheid van zetmeel vaststellen;
- in de klas bespreken in hoeverre meetresultaten overeenkomen met theoretische verwachtingen.

## **Domein F Zelfontwikkeling**

**Eindterm 41****De leerling legt verbanden tussen ervaringen, persoonlijke interesses en kwaliteiten, vervolgopleidingen en toekomst. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- verkennen van de plaats en functie van biologie in de samenleving;
- oriënteren op sectoren, beroepen en vervolgopleidingen waarin de concepten, vraagstukken, denk- en werkwijzen van biologie relevant zijn;
- deelnemen aan activiteiten gerelateerd aan biologie;
- verwoorden van de eigen kwaliteiten en interesses die passen bij biologie;
- reflecteren op opgedane ervaringen in het kader van oriëntatie op studie en beroep.

*Te denken valt aan:*

- bij de beroepen die langskomen in de lessen reflecteren op de vraag of dat bij de leerling past;
- bij het werken aan een vraagstuk over duurzame voedselproductie een agrariër hierover interviewen;
- een open dag bezoeken van vervolgoopleidingen gerelateerd aan biologie.

### **Eindterm 42**

#### **De leerling reguleert het eigen leerproces. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- met hulp opstellen van leerdoelen;
- werken aan zelf opgestelde leerdoelen;
- ervaringen opdoen met verschillende leerstrategieën;
- reflecteren op het leerproces.

*Te denken valt aan:*

- bij een lijst van leerdoelen reflecteren op de vraag welk leerdoel het uitdagendst is;
- een keuze maken tussen een documentaire kijken of een artikel lezen bij het oriënteren op een vraagstuk over gezondheid;
- na afloop van een project over duurzame voedselproductie benoemen op welke inbreng de leerling trots was en wat die een volgende keer anders zou aanpakken.

### **Eindterm 43**

#### **De leerling doet ervaring op met samenwerken. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- communiceren over een taak;
- zorg dragen voor het afronden van de eigen deeltaak;
- zorg dragen voor zichzelf en anderen bij het uitvoeren van een taak;
- verwoorden van feedback op eigen handelen en dat van groepsgenoten;
- afwegen van ontvangen feedback.

*Te denken valt aan:*

- een experiment in tweetallen uitvoeren en elkaar ondersteunen bij een lastige taak;
- een taakverdeling maken en daarbij rekening houden met elkaars interesses en kwaliteiten;
- na afloop van een groepsopdracht ieder groepslid een tip en een top geven.

## Bijlage – Begrippenlijst biologie

Hieronder lees je de vakspecifieke begrippen en hun omschrijving.

<b>Begrip</b>	<b>Omschrijving</b>
<b>Communicatievorm</b>	Verbale, non-verbale, schriftelijke of visuele communicatie.
<b>Concept</b>	Begrip, idee of theorie om verschijnselen en systemen te begrijpen en te verklaren.
<b>Context</b>	Een representatie van een authentieke handelingspraktijk waarin leerlingen vanuit het perspectief van deelnemers biologische kennis hanteren met een bepaald doel. Natuurkunde en scheikunde gebruiken een iets andere definitie.
<b>Data</b>	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
<b>Denkwijze</b>	Een manier van denken die wetenschappers en technologiën in de natuurwetenschappen gebruiken om de wereld om ons heen te begrijpen en verklaren, of om producten te ontwikkelen. Denkwijze is de Nederlandse term voor crosscutting concepts uit de Next Generation Science Standards.
<b>Diagram</b>	Grafische weergave van numerieke informatie, bijvoorbeeld een grafiek of histogram.
<b>Instrument: analoog en digitaal</b>	Analoge meetinstrumenten zijn uitgerust met een wijzer of een afleesschaal. De grootte is direct af te lezen met behulp van de wijzer of schaal. Digitale meetinstrumenten geven de grootte weer in cijfers. Het glaswerk rekenen we tot analoge meetinstrumenten.
<b>Model: algemeen</b>	Een beschrijving van een situatie uit de werkelijkheid die dient om een probleem of vraag in die situatie op te lossen. Deze beschrijving is niet volledig, maar bevat alleen die onderdelen of aspecten die relevant zijn voor het probleem of de vraag.

<b>Model: kwalitatief</b>	Een model waarin voor de beschrijving geen wiskunde gebruikt wordt. Veelgebruikte kwalitatieve modellen zijn analogieën en weergaves op schaal. Kwalitatieve modellen kunnen gebruikt worden om berekeningen aan verschijnselen te doen.
<b>Model: wiskundig</b>	Een model waarin voor de beschrijving wiskunde gebruikt wordt. Zo'n model maakt vaak gebruik, al dan niet zichtbaar, van formules die verbanden tussen grootheden weergeven.
<b>Natuurlijke omgeving</b>	Natuurgebieden of natuurlijke onderdelen in de leefomgeving van de leerling. Deze kunnen wel of niet zijn aangelegd door mensen, maar zijn niet door mensen gemaakt.
<b>Patroon</b>	Een regelmaat in een aantal waarnemingen.
<b>Plan van aanpak</b>	Plan voor het uitvoeren van een onderzoek of ontwerp.
<b>Praktische activiteit</b>	Een onderzoek of een deelactiviteit daarvan
<b>Proces</b>	De manier waarop iets verloopt. Dit kan natuurlijk zijn of door mensen bedacht en/of beïnvloed.
<b>Samenhang (tussen variabelen)</b>	Treedt op wanneer verschillende waarnemingen eenzelfde object betreffen en kan al dan niet op een causaal verband berusten. Hiermee kun je het effect van de ene variabele op een andere variabele of verschillen tussen groepen vaststellen.
<b>Stof</b>	Materie of materiaal.
<b>Systeem</b>	Het geheel van delen die met elkaar interacteren en een geheel vormen met specifieke emergente eigenschappen door de interacties tussen de delen, en dat een grens kent: er kan iets in- en/of uitgaan. Het systeem kan feedbackloops en een hiërarchische structuur bevatten, en is dynamisch van karakter.
<b>Technologie</b>	Het geheel van door de mens bedachte en nog te bedenken oplossingen voor problemen en behoeftes.
<b>Verdeling (van data)</b>	Het aantal waarnemingen per waargenomen waarde of per klasse van waargenomen waarden in een gegevensset. Hieruit kunnen verdelingskenmerken worden gehaald die helpen bij het beantwoorden van vragen.

<b>Verdelingskenmerk</b>	Kenmerk van de verdeling van data, zoals modus, mediaan, gemiddelde, spreidingsbreedte en standaardafwijking.
<b>Vraag</b>	Een uiting waarmee iemand probeert kennis, meningen, feiten of verklaringen te verkrijgen. Vragen kunnen eenvoudig tot complex zijn. Vragen zijn een onderdeel van een vraagstuk.
<b>Vraagstuk</b>	Groter, overkoepelend cluster van vragen waarvoor natuurwetenschappelijke en technologische kennis nodig is voor de beantwoording.
<b>Werkwijze</b>	Een systematisch en methodisch werkproces dat wetenschappers en technologen gebruiken om de wereld om hen heen te begrijpen en verklaren, of om producten te ontwikkelen. Werkwijze is de Nederlandse term voor practices uit de Next Generation Science Standards.



Als landelijk expertisecentrum richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. We werken met het onderwijsveld aan de doelen, kaders en instrumenten waarmee scholen hun opdracht vanuit een eigen visie kunnen vervullen.

We brengen praktijk, beleid, maatschappelijke ontwikkelingen en onderzoek samen en stellen onze expertise beschikbaar aan onderwijs en overheid, bijvoorbeeld in de vorm van leerplannen, tools, voorbeeldlesmaterialen, conferenties en rapporten.



**Bezoekadres**  
Stationsplein 1  
3818 LE Amersfoort

**Postadres**  
Postbus 502  
3800 AM Amersfoort

**T** +31 (0)33 484 08 40  
**E** [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)  
**W** [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)  
 [SLO\\_nl](https://twitter.com/SLO_nl)