



Conceptexamenprogramma biologie vmbo-gl/tl



Conceptexamen- programma

Biologie

Vmbo – gemengde en
theoretische leerweg (gl/tl)

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

E-mail: info@slo.nl

AN 9.8055.068

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
Leeswijzer	5
Meer informatie	5
2. Karakteristiek biologie	6
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
3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen	10
4. Eindtermen	11
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	14
Subdomein B3 Cellen en meercellige organismen	15
Subdomein B4 Erfelijkheid en voortbestaan van leven	17
Subdomein B5 Reageren op veranderingen	19
Subdomein B6 Keuze cellulaire processen	20
Subdomein B7 Keuze groen	21
Subdomein B8 Keuze zorg	22
Domein C Denkwijzen	22
Domein D Vraagstukken	26
Subdomein D1 Vraagstukken	26
Subdomein D2 Contexten	28

Domein E Werkwijzen	29
Subdomein E1 Werkwijzen – SE	29
Subdomein E2 Werkwijzen – SE-CE	31
Domein F Zelfontwikkeling	34
Bijlage – Begrippenlijst biologie	37

1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma biologie voor de gemengde en theoretische leerweg van het vmbo (vmbo-gl/tl). 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-gl/tl 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. Als zodanig is het 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 waarden 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	Aard van de natuurwetenschappen en technologie	x	
Domein B	Concepten		
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 cellulaire processen	x	
Subdomein B7	Keuze groen	x	
Subdomein B8	Keuze zorg	x	
Domein C	Denkwijzen	x	x
Domein D	Vraagstukken		
Subdomein D1	Vraagstukken	x	
Subdomein D2	Contexten	x	x
Domein E	Werkwijzen		
Subdomein E1	Werkwijzen – SE	x	
Subdomein E2	Werkwijzen – SE-CE	x	x
Domein F	Zelfontwikkeling	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 van verschillen tussen biologie en andere natuurwetenschappen.

Te denken valt aan:

- van een thema uit de natuurwetenschappelijke vakken de leerdoelen bij biologie en scheikunde vergelijken;
- aantekeningen maken van een gastles van twee medewerkers van een ingenieursbureau, van wie de één een biologische en de ander een technische opleiding heeft gehad.

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 hoe technologie de leef- en werkomgeving beïnvloedt.

Te denken valt aan:

- in kaart brengen van de voor- en nadelen van de productie van kweekvlees als het gaat om gezondheid, dierenwelzijn, ethiek en duurzaamheid;
- een gesprek voeren over mogelijkheden voor genetische screening bij een kindervens;
- een presentatie maken over de impact van visserij op mariene ecosystemen door de jaren heen.

Eindterm 3

De leerling toont inzicht in 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 waarover wel en geen natuurwetenschappelijke uitspraken kunnen worden gedaan;
- verklaren van de betrouwbaarheid van wetenschappelijke kennis vanuit zijn totstandkoming.

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;
- 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 hoe natuurwetenschap en technologie worden beïnvloed. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven hoe maatschappelijke belangen invloed hebben;
- beschrijven hoe 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 toont inzicht in interacties, energiestromen en kringlopen in ecosystemen. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven welke omzettingen van materie en energie plaatsvinden in organismen;
- beschrijven hoe producenten, consumenten, reducenten en abiotische factoren elkaar beïnvloeden;
- analyseren van kringlopen en energiestromen met behulp van modellen.

Te denken valt aan:

- met behulp van een voedselweb de gevolgen voorspellen van het wegvallen van een soort;
- in een rollenspel nabootsen welke stoffen in een ecosysteem worden omgezet.

Eindterm 6

De leerling toont inzicht in hoe ecosystemen kunnen veranderen in de tijd. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven hoe een ecosysteem stabiel blijft en verstoord kan raken;
- redeneren over veranderingen in populatiegroottes met behulp van diagrammen.

Te denken valt aan:

- de populatiegroei van een invasieve soort koppelen aan de draagkracht van een ecosysteem;
- met hulp van een predator-prooi-diagram het concept dynamisch evenwicht uitleggen;
- maken van een schema over de invloed van houtkap op de veranderingen van populatiegroottes in de tijd;
- adviseren over de aanleg van een ecoduct en de invloed daarvan op de verspreiding en het voorkomen van soorten.

Subdomein B2 Biodiversiteit en verbondenheid van leven – SE

Eindterm 7

De leerling toont inzicht in de verscheidenheid, ordening en verwantschap van soorten en de ontwikkeling van het leven. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderzoeken van de biodiversiteit in de eigen leefomgeving;
- beschrijven hoe meercellige organismen op basis van kenmerkende eigenschappen worden geordend;
- beschrijven van de mate van verwantschap tussen soorten met behulp van evolutionaire stambomen.

Te denken valt aan:

- onderzoeken van de biodiversiteit in en nabij de sloot met behulp van digitale determineermogelijkheden;
- maken van een evolutionaire stamboom met behulp van een doos schelpen;
- een discussie voeren over de vraag of virussen wel of niet in de ordening van het leven passen.

Subdomein B3 Cellen en meercellige organismen

Eindterm 8

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 9

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, dierlijke cellen, schimmelcellen en bacteriën;
- beschrijven van de relatie tussen de vorm en functie van cel- en weefseltypen.

Te denken valt aan:

- 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 10

De leerling beschrijft de relatie tussen stofwisseling in cellen 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;
- benoemen welke rol mitochondriën en bladgroenkorrels spelen bij stofwisseling in de cel;
- 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 stofwisseling gekoppeld worden aan organellen en levenskenmerken;
- omzettingen in planten in licht en donker vergelijken en relateren aan fotosynthese en aerobe dissimilatie van glucose.

Eindterm 11

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;
- verklaren 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 verteringsstelsel en de rol van verteringssappen.

Eindterm 12**De leerling toont inzicht in de relatie tussen transport en opslag van stoffen en het functioneren van een organisme. (B)**

Het gaat hierbij om:

- transport en opslag van stoffen door organen van gewervelde dieren;
- beschrijven hoe de bouw van de organen in het bloed- en lymfevatensstelsel bijdraagt aan het transport en de opslag van stoffen;
- verklaren waar en wanneer vetten en koolhydraten worden opgeslagen in het menselijk lichaam;
- beschrijven hoe onderdelen van het bloed stoffen transporteren;
- verklaren van de relatie tussen transport en opslag van stoffen en levenskenmerken van meercellige organismen.

Te denken valt aan:

- in een tekening van het hart, de bloedsomloop en een aantal organen de routes van verschillende stoffen aangeven;
- het effect van inspanning op de hartslag onderzoeken en dat relateren aan transport van stoffen.

Subdomein B4 Erfelijkheid en voortbestaan van leven**Eindterm 13****De leerling beschrijft reproductie van virussen en organismen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- beschrijven hoe virussen, bacteriën, schimmels, planten en dieren zich kunnen reproduceren;
- beschrijven hoe de bouw en werking van voortplantingsorganen bijdragen aan voorplanting in zoogdieren en planten;
- beschrijven, met behulp van diagrammen, hoe geslachtshormonen vruchtbaarheid en het verloop van de zwangerschap beïnvloeden;
- beschrijven van de ontwikkeling van geslachtskenmerken 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;
- de ingrediënten van de pil opzoeken en die vergelijken met diagrammen met voortplantingshormonen;
- 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 14

De leerling beschrijft hoe erfelijke eigenschappen tot uiting komen in organismen, hun nakomelingen en in populaties. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven hoe genotype en milieufactoren het fenotype van een organisme beïnvloeden;
- beschrijven van verschillende patronen van overerving in stambomen;
- beschrijven dat natuurlijke en kunstmatige selectie leiden tot veranderingen in het erfelijke materiaal van populaties.

Te denken valt aan:

- een stamboom maken van een bekende familie;
- een fotocollage maken van variatie binnen een plantensoort die te wijten is aan milieufactoren.

Eindterm 15

De leerling toont inzicht in evolutionaire processen. (B)

Het gaat hierbij om:

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

Te denken valt aan:

- voorbeelden zoeken van variatie in gedrag tussen populaties, en dat koppelen aan natuurlijke selectie;
- 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 16

De leerling toont inzicht in de relatie tussen de werking en de functie van het afweersysteem bij de mens. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van de bouw en werking van organen en weefsels die zorgen voor afweer;
- beschrijven van passieve en actieve immunisatie;
- verklaren, met behulp van modellen, welke rol antigenen en antistoffen spelen bij een afweerreactie.

Te denken valt aan:

- een analogie ontwerpen tussen verdediging van een kasteel en de verschillende afweercellen;
- modellen maken om de werking van antistoffen en antigenen uit te leggen;
- een folder ontwerpen om ouders te informeren over de werking van de vaccinatie tegen de bof;
- een gastles volgen en samenvatten van iemand met een auto-immuunziekte.

Eindterm 17**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 door welke onderdelen van het zenuwstelsel een impuls wordt verwerkt;
- 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;
- een poster maken over wat we kunnen leren van een gedragsexperiment bij kleine kinderen of apen;
- uitbeelden van de weg van een impuls vanaf zintuig tot en met een beweging die daarop volgt.

Bevoegd gezag kiest één van de drie subdomeinen (B6 – B8).

Subdomein B6 Keuze cellulaire processen**Eindterm 18****De leerling gebruikt concepten over cellulaire processen in vraagstukken over voedselproductie, gezondheid en natuur. (B)**

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van de bouw en functie van DNA;
- vergelijken van het proces en de rol van een mitotische en een meiotische deling;
- beredeneren welke celorganellen een rol spelen bij de eiwitsynthese;
- beschrijven welke factoren mutaties kunnen veroorzaken en welke effecten die mutaties kunnen hebben;
- beschrijven dat signaalstoffen via het celmembraan invloed kunnen hebben op processen in cellen.

Te denken valt aan:

- maken van een model van een DNA-molecuul dat duidelijk maakt dat DNA dubbelstrengs is en vier typen basen bevat;
- maken van een stopmotionfilmpje van de chromosomen tijdens het proces van mitose en meiose;
- een oorzaak-gevolgschema maken over de werking van groeihormonen die iemand met een groeistoornis moet nemen.

Subdomein B7 Keuze groen

Eindterm 19

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

Het gaat hierbij om:

- beredeneren hoe bij successie de biodiversiteit en de biomassa veranderen binnen een ecosysteem;
- beredeneren hoe bodemeigenschappen en klimaat invloed hebben op de groei en ontwikkeling van planten;
- beschrijven hoe aanpassingen in het erfelijk materiaal van planten de opbrengst van landbouwgewassen kunnen beïnvloeden;
- beschrijven van de reactieproducten van en energieomzettingen bij fotosynthese en voortgezette assimilatie.

Te denken valt aan:

- monitoren van de biodiversiteit op een stuk braakliggende grond;
- onderzoeken van de zetmeelopslag in eetbare planten;
- een inventarisatie maken van landbouwgewassen die genetisch gemodificeerd zijn.

Subdomein B8 Keuze zorg

Eindterm 20

De leerling gebruikt concepten over homeostase in vraagstukken over gezondheid. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van de bouw en werking van organen die betrokken zijn bij neurale en hormonale regulatie van de mens;
- verklaren hoe door terugkoppeling de bloedsuikerspiegel constant wordt gehouden;
- beschrijven hoe organen samenwerken om de lichaamstemperatuur, bloeddruk en zuurstofconcentratie constant te houden.

Te denken valt aan:

- een voedingsadvies opstellen voor een patiënt met diabetes type 1, waarbij wordt ingegaan op de rol van insuline;
- tijdens een piepjestest in de gymzaal de relatie tussen ademhaling en hartfrequentie onderzoeken en dit koppelen aan homeostase.

Domein C Denkwijzen

Eindterm 21

De leerling redeneert met systemen. (B)

Het gaat hierbij om:

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

- kaartjes op volgorde leggen met beschrijvingen van gebeurtenissen op verschillende organisatieniveaus, om te laten zien hoe een mutatie in het DNA kan leiden tot symptomen van een erfelijke ziekte;
- een koolstofkringloop afbeelden, startend vanuit fotosynthese tot aan de bijdrage van organismen in de grond door het omzetten van belangrijke stoffen.

Eindterm 22

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

Het gaat hierbij om:

- analyseren 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 bij een astmapatiënt verschillende factoren en gebeurtenissen samen en achtereenvolgens leiden tot benauwdheid;
- met een uitbeeldpracticum nabootsen welke weg een impuls door het zenuwstelsel aflegt van prikkel tot reactie;
- aan de hand van een casus over een correlatie, bijvoorbeeld een verband tussen 5G-masten en coronabesmettingen, onderscheid maken tussen correlatie en causaal verband.

Eindterm 23

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 plaats in de ordening van het leven;
- tijdens het doen van veldwerk patronen in het landschap beschrijven;
- afbeelden en toelichten van de verandering in de concentratie van koolstofdioxide in lucht gedurende 24 uur;
- verschillende grafieken met predator-prooi-relaties vergelijken en bespreken wat oorzaken kunnen zijn van opmerkelijke verschillen.

Eindterm 24

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;
- de ratio tussen inhoud en oppervlakte van dieren van verschillende groottes onderzoeken.

Eindterm 25

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:

- met behulp van een simulatie het proces eutrofiëring uitleggen;
- een kwartetspel maken met terugkoppelingen in het menselijk lichaam;

- 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 26

De leerling redeneert met behoud, kringlopen en transport. (B)

Het gaat hierbij om:

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

Te denken valt aan:

- afbeelden van de energiestromen en omzettingen in een ecosysteem;
- nabootsen van het experiment van Van Helmont om aan te tonen dat planten niet groeien met stoffen uit de grond;
- een bemestingsplan voor een akkerbouwer opstellen;
- een discussie voeren over waarom je niet 1 kilo zwaarder wordt als je een kilo eten eet.

Eindterm 27

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

Het gaat hierbij om:

- de vorm van cellen, weefsels, organen en organismen.

Te denken valt aan:

- in het dierenrijk zoeken naar voorbeelden van oppervlaktevergroting om uitwisseling van stoffen te verbeteren;
- een overzicht maken van voorbeelden van oppervlaktevergroting en -verkleining in organen van zoogdieren;
- driedimensionale modellen maken om te laten zien hoe antistoffen en antigenen op elkaar ingrijpen;
- vergelijken van plaatjes van de bloembouw van verschillende soorten en dit relateren aan de wijzen van bestuiving.

Domein D Vraagstukken

Subdomein D1 Vraagstukken

Eindterm 28

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 29

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 mogelijkheden en onmogelijkheden van genetische modificatie bij het produceren van voedsel?";
- 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 zijn de voor- en nadelen van moderne genetische technieken om landbouwdieren te fokken?";
- 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 30

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 gebaseerd zijn 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 31

De leerling past concepten toe in contexten. (B)

Te denken valt aan:

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

Domein E Werkwijzen

Subdomein E1 Werkwijzen – SE

Eindterm 32

De leerling formuleert onderzoeksvragen. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven welke benodigde of gewenste kennis nog niet beschikbaar is;
- 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 33

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 34**De leerling formuleert 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 35**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 36**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 37****De leerling gebruikt natuurwetenschappelijke modellen en past ze aan. (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 38

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;
- formuleren van een mogelijke uitkomst.

Te denken valt aan:

- voor een onderzoek naar de groeisnelheid van gistcellen een lijst maken met benodigdheden;
- voorafgaand aan het werken met de microscoop nadenken over hoeveel afval er aan het einde overblijft en hoe je dat kunt beperken;
- een hypothese opstellen bij het vergelijken van twee locaties tijdens veldwerk.

Eindterm 39

De leerling verwerkt en analyseert data. (B)

Het gaat hierbij om:

- analoge en digitaal verwerken in diagrammen en tabellen;
- beoordelen van de uitvoering en uitkomsten van metingen met gebruik van de begrippen betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en aannemelijkheid;
- 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 40

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 41

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 42**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 43****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 44

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 45

De leerling doet ervaring op met samenwerken om een groepsresultaat te bereiken. (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.

Begrip	Omschrijving
Betrouwbaarheid (van metingen)	De mate waarin een meting bij herhaling hetzelfde resultaat oplevert. Betrouwbaarheid komt ook in andere combinaties voor; daar heeft het geen speciale betekenis.
Communicatievorm	Verbale, non-verbale, schriftelijke of visuele communicatie.
Concept	Begrip, idee of theorie om verschijnselen en systemen te begrijpen en te verklaren.
Context	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.
Data	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
Denkwijze	Een manier van denken die wetenschappers en technologen 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 <i>crosscutting concepts</i> uit de <i>Next Generation Science Standards</i> .
Diagram	Grafische weergave van numerieke informatie, bijvoorbeeld een grafiek of histogram.
Instrument: analoog en digitaal	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.

Model: algemeen	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.
Model: kwalitatief	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.
Model: wiskundig	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.
Natuurlijke omgeving	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.
Patroon	Een regelmaat in een aantal waarnemingen.
Plan van aanpak	Plan voor het uitvoeren van een onderzoek of ontwerp.
Praktische activiteit	Een onderzoek of een deelactiviteit daarvan
Proces	De manier waarop iets verloopt. Dit kan natuurlijk zijn of door mensen bedacht en/of beïnvloed.
Samenhang (tussen variabelen)	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.
Stof	Materie of materiaal.
Systeem	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.
Technologie	Het geheel van door de mens bedachte en nog te bedenken oplossingen voor problemen en behoeftes.

Verdeling (van data)	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.
Verdelingskenmerk	Kenmerk van de verdeling van data, zoals modus, mediaan, gemiddelde, spreidingsbreedte en standaardafwijking.
Vraag	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.
Vraagstuk	Groter, overkoepelend cluster van vragen waarvoor natuurwetenschappelijke en technologische kennis nodig is voor de beantwoording.
Werkwijze	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 <i>practices</i> uit de <i>Next Generation Science Standards</i> .



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
W www.slo.nl

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