



Concretisering van de kerndoelen Mensen en natuur

Kerndoelen voor de onderbouw VO

SLO • nationaal expertisecentrum voor leerplanontwikkeling

slo



Concretisering van de kerndoelen Mens en natuur

Kerndoelen voor de onderbouw VO

Enschede, april 2007

Verantwoording

© 2007 Stichting leerplanontwikkeling (SLO), Enschede

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Auteur(s):

Wim Spek

Maaïke Rodenboog

In opdracht van: Ministerie van OCW

SLO, Stichting Leerplanontwikkeling

Postbus 2041

7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 207

Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Karakteristiek en kerndoelen leergebied Mens en natuur	5
3.	Concretisering van de kerndoelen	7

1. Inleiding

De kerndoelen voor de onderbouw zijn globaal geformuleerd. SLO heeft de opdracht gekregen van het ministerie van OCW om de kerndoelen te concretiseren om docenten zo meer houvast te bieden bij het inrichten van hun onderwijs.

Deze uitwerking is vooral gericht op docenten die naast hun methode ook op een andere manier het onderwijs in het leergebied Mens en natuur voor hun leerlingen vorm willen geven. De beschrijving is gericht op onderwijs dat aan leerlingen een actieve rol wil geven bij het leren van vaardigheden en denkwijzen. Het bevat voorbeelden die, hopelijk zonder al te veel moeite, door een docent om te zetten zijn in lessen.

De acht kerndoelen van het leergebied Mens en natuur bestrijken een groot inhoudelijk domein. Ze geven in globale termen aan waar het in het leergebied om gaat: een onderzoekende houding ten opzichte van de natuur, herkennen van samenhangen en wisselwerkingen, verbinden van theorieën en modellen met praktisch werk en waarneming, bevorderen van duurzaamheid. Het begint bij vragen stellen (28, 31) en gaat via de benadering van sleutelbegrippen (29, 30) naar kerndoelen waarin meer specifieke onderwerpen en vaardigheden worden genoemd (32 t/m 35).

Ieder kerndoel is beschreven aan de hand van een aantal sleutelbegrippen. De gedachte achter deze sleutelbegrippen wordt steeds beschreven en nader uitgewerkt op drie verschillende niveaus: vmbo b, vmbo kgt en havo vwo. Bij elkaar vormen deze beschrijvingen typering voor het onderwijs in het leergebied op deze verschillende niveaus, waarmee wij hopen dat dat voor docenten een sleutel kan zijn om het onderwijs voor de verschillende niveaus in te richten. Bij ieder kerndoel zijn in de vorm van activiteiten en doorkijkjes één of meerdere voorbeelden gegeven die op de meestal drie genoemde niveaus zijn uitgewerkt. Bij de uitwerking van voorbeelden is geen volledigheid nagestreefd.

April 2007
Wim Spek (SLO)
W.Spek@slo.nl

2. Karakteristiek en kerndoelen leergebied Mens en natuur

Karakteristiek

In dit brede leergebied is het actief leren van leerlingen te typeren vanuit twee verschillende perspectieven. Van kindsbeen af wil de mens zijn omgeving begrijpen en zoekt hij naar verklaringen. Dit element krijgt vorm in de combinatie van onderzoek leren doen met het leren gebruiken en toepassen van achterliggende kennis en informatie. Daarnaast wil de mens de omgeving duurzaam beheersen om nu en in de toekomst in de eigen behoeften te voorzien. Dit krijgt vorm in leren ontwerpen en leren maken van bewuste keuzes.

Deze twee drijfveren spelen ook in de onderliggende vakdisciplines van het leergebied een rol. Het leergebied Mens en natuur omvat elementen uit de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde, techniek en verzorging. Het sluit in die visie ook aan bij de kerndoelen Oriëntatie op natuur en techniek van het basisonderwijs. Het leergebied biedt leerlingen een oriëntatie op de levende en niet-levende natuur, techniek en zorg. Sleutelbegrippen uit de verschillende vakken dienen ter ondersteuning daarvan. Daarvoor is het nodig, deze op het niveau van de leerling in concrete situaties toe te passen. Voor de betrokkenheid van leerlingen is het bovendien belangrijk uit te gaan van voor hen relevante maatschappelijke situaties. In het leergebied Mens en natuur ontwikkelen leerlingen vaardigheden om verschijnselen in de levende en niet-levende natuur op een planmatige manier te onderzoeken. Zoveel mogelijk uitgaande van eigen waarnemingen en verwondering doen leerlingen natuurwetenschappelijke kennis op en brengen zij die in verband met abstractere theorieën en modellen. Het leergebied is ook gericht op het verwerven van een kritische en onderzoekende houding. Het aspect van het duurzaam beheersen van de omgeving wordt benaderd vanuit techniek, zorg en milieu. Leerlingen maken kennis met de methodiek van ontwerpen en passen de geleerde vaardigheden toe door een technisch product of een programma van eisen te ontwerpen. Zij leren daarbij bewuste keuzes te maken met het oog op zorg voor zichzelf, elkaar en de omgeving. Leerlingen leren daarbij inzicht te krijgen in de consequenties van keuzes voor de eigen levenswijze. De computer fungeert in het leergebied als hulpmiddel, middel tot communicatie, bron van informatie en onderwerp van onderzoek en studie.

In het feitelijke onderwijsaanbod aan leerlingen kan de inhoud van het leergebied op verschillende manieren worden geordend: in één leergebied, in twee leergebieden ('Natuur en techniek' en 'Natuur en zorg') in afzonderlijke vakken, in projecten of in mengvormen. In alle gevallen is het nodig de inhoud in samenhang en in relatie tot elkaar aan te bieden en daarbij de samenhang te gebruiken met andere vakken, met name Nederlands en wiskunde. Dat geldt ook voor de samenhang tussen onderzoek leren doen en leren ontwerpen, vaardigheden die elkaar immers kunnen aanvullen en versterken.

Kerdoelen

28. De leerling leert vragen over natuurwetenschappelijke, technologische en zorggerelateerde onderwerpen om te zetten in onderzoeksvragen, een dergelijk onderzoek over een natuurwetenschappelijk onderwerp uit te voeren en de uitkomsten daarvan te presenteren.
29. De leerling leert kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in sleutelbegrippen uit het gebied van de levende en niet-levende natuur, en leert deze sleutelbegrippen te verbinden met situaties in het dagelijks leven.
30. De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving (milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.
31. De leerling leert onder andere door praktisch werk kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in processen uit de levende en niet-levende natuur en hun relatie met omgeving en milieu.
32. De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid, licht, beweging, energie en materie.
33. De leerling leert door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante technische producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten en op planmatige wijze een technisch product te ontwerpen en te maken.
34. De leerling leert hoofdzaken te begrijpen van bouw en functie van het menselijk lichaam, verbanden te leggen met het bevorderen van lichamelijke en psychische gezondheid, en daarin een eigen verantwoordelijkheid te nemen.
35. De leerling leert over zorg en leert zorgen voor zichzelf, anderen en zijn omgeving, en hoe hij de veiligheid van zichzelf en anderen in verschillende leefsituaties (wonen, leren, werken, uitgaan, verkeer) positief kan beïnvloeden.

3. Concretisering van de kerndoelen



	Omschrijving:	Toelichting:
KE NDOEL 2 8	De leerling leert vragen over onderwerpen uit het brede leergebied om te zetten in onderzoeksvragen, een dergelijk onderzoek over een natuurwetenschappelijk onderwerp uit te voeren en de uitkomsten daarvan te presenteren.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Onderzoek doen aan de hand van onderzoeksvragen - o Uitkomsten van onderzoek presenteren Sleutelbegrippen: ∞ Onderzoek doen ∞ Presenteren

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Onderzoek doen	Onderzoek uitvoeren volgens gestructureerde instructie: - onderzoeksvraag wordt gegeven - onderzoek is voorbereid door docent/methode - bronnenonderzoek doen in gegeven bronnen - uitvoeren van experiment(en) door leerling, na instructie over experiment(en) - trekken van conclusie, passend bij de onderzoeksvraag	Onderzoek uitvoeren volgens instructie: - onderzoeksvraag wordt gegeven of gekozen uit een aantal onderzoeksvragen, deelvragen kunnen zelf worden opgesteld door de leerling - onderzoek is voorbereid door docent/methode - bronnenonderzoek doen - uitvoeren van experiment(en) door de leerling - trekken van conclusie, passend bij onderzoeksvraag of deelvragen	Onderzoek uitvoeren: - richting van onderzoeksvraag wordt gegeven, leerling stelt zelf onderzoeksvraag op en maakt daarbij deelvragen - hypothese opstellen - onderzoek is voorbereid door docent/methode of wordt zelf opgezet - bronnenonderzoek doen in verschillende bronnen - uitvoeren van experiment(en) door de leerling - trekken van conclusie, passend bij onderzoeksvraag of deelvragen - hypothese verwerken in conclusies
	Presenteren	Presenteren van onderzoek en conclusies op verschillende manieren, volgens uitgewerkte instructie. Leerlingen kunnen gebruik maken van: - mondeling of schriftelijk presenteren - maken van PowerPoint presentatie - werken met een collage/poster - demonstreren van experiment	Presenteren van onderzoek en conclusies op verschillende manieren, passend bij het onderzoek. Leerlingen kunnen gebruik maken van: - mondeling of schriftelijk presenteren - maken van PowerPoint presentatie - werken met een collage/poster - bouwen van een model - demonstreren van experiment	Presenteren van onderzoek en conclusies op verschillende manieren, passend bij het onderzoek. Onderzoek presenteren en advies geven voor vervolgonderzoek. Leerlingen kunnen gebruik maken van: - mondeling of schriftelijk presenteren - maken van PowerPoint presentatie - werken met een collage/poster - bouwen van een model - werken met grafieken en tabellen - demonstreren van experiment

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
	Onderzoek doen Nummers verwijzen naar de kerndoelen Mens en natuur.	Leerlingen doen onderzoek naar onderwerpen die een relatie hebben met de andere kerndoelen voor Mens en natuur. Voorbeelden kunnen zijn: (30) (31) Practica met water om daarmee onderzoek te doen naar het belang van water voor plant, dier en mens. De manier waarop de mens omgaat met drinkwater en de gevolgen daarvan voor een duurzame samenleving staan centraal. (32) Onderzoek doen naar spanning en stroomsterkte in een stroomkring met in serie en parallel geschakelde lampjes. (33) Onderzoek naar de werking van een apparaat waar leerlingen mee in aanraking komen, bijvoorbeeld een televisie, een koffiezetapparaat, een mobieltje of een computer. (34) Onderzoek naar eigen bewegingspatroon in vergelijking met eigen voedingsgewoonten. (35) Onderzoek doen naar het gebruik van een genotmiddel (sigaretten of alcohol) op school en dit vergelijken met de landelijke cijfers. Door onderzoek nadenken over eigen veilig gebruik van dit genotmiddel.	Leerlingen doen onderzoek naar onderwerpen die een relatie hebben met de andere kerndoelen voor Mens en natuur. Voorbeelden kunnen zijn: (30) (31) Onderzoek naar de verschillen tussen planten/dieren op het land en in het water. Welke eigenschappen van deze planten of dieren zijn bruikbaar voor nieuwe technologieën? (32) Onderzoek naar het vermogen van lampjes en de relatie met spanning, stroomsterkte en warmte. (33) Onderzoek naar de werking van een apparaat waar leerlingen mee in aanraking komen, bijvoorbeeld een televisie, een koffiezetapparaat, een mobieltje of een computer. (34) Onderzoek naar sportblessures. Dit vergelijken met theorie over botten, gewrichten, pezen en spieren. (35) Onderzoek doen de gewoontes over voeding en bewegen van jongeren in hun omgeving. Hierover advies geven in de vorm van passende presentatie.	Leerlingen doen onderzoek naar onderwerpen die een relatie hebben met de andere kerndoelen voor Mens en natuur. Voorbeelden kunnen zijn: (30) (31) Onderzoek naar biotische en abiotische factoren in een onderzoeksgebied om zo de kwaliteit van water te kunnen duiden. Bij presentatie advies geven voor verbetering van de waterkwaliteit. (32) Onderzoek naar constructies/verbindingen ondergronds voor elektriciteit en energie. Aangeven welke mogelijkheden en onmogelijkheden er zijn voor ondergronds werken. (33) Onderzoek naar een apparaat waar leerlingen mee in aanraking komen, bijvoorbeeld een televisie, een koffiezetapparaat, een mobieltje of een computer. (34) Onderzoek doen naar de functie van zintuigen. Aangeven hoe je gefopt kan worden door je eigen zintuigen. (35) Onderzoek doen naar zorg/hulpverlening rondom relaties, seksualiteit en veilig seksueel gedrag in de omgeving. Dit presenteren aan de hand van de onderzoeksvraag en advies geven aan jongeren in hun omgeving.

	Presenteren	Leerlingen presenteren het onderzoek dat ze hebben uitgevoerd. Leerlingen letten op: - schriftelijk taalgebruik - taalgebruik en stemgebruik bij mondeling presenteren - opbouw van de presentatie (opening - informatie deel - afsluiting) - houding - volume - hulpmiddelen - informatie over het onderzoek	Leerlingen presenteren het onderzoek dat ze hebben uitgevoerd. Leerlingen letten op: - schriftelijk taalgebruik - taalgebruik en stemgebruik bij mondeling presenteren - opbouw van de presentatie (opening - informatie deel - afsluiting) - houding - volume - hulpmiddelen - informatie over het onderzoek	Leerlingen presenteren het onderzoek dat ze hebben uitgevoerd. Leerlingen letten op: - schriftelijk taalgebruik - taalgebruik en stemgebruik bij mondeling presenteren - opbouw van de presentatie (opening - informatie deel - afsluiting) - houding - volume - hulpmiddelen - informatie over het onderzoek - verwerken van hypothese in het onderzoek
--	--------------------	---	---	---

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
DOORKIJKJES	Voorbeeld Nummers verwijzen naar de kerndoelen Mens en natuur.	(30) (31) Practica met water om daarmee onderzoek te doen naar het belang van water voor plant, dier en mens. De manier waarop de mens omgaat met drinkwater en de gevolgen daarvan voor een duurzame samenleving staan centraal.	(34) Onderzoek naar sportblessures. Dit vergelijken met theorie over botten, gewrichten, pezen en spieren.	(33) Onderzoek naar een apparaat waar leerlingen mee in aanraking komen, bijvoorbeeld een televisie, een koffiezetapparaat, een mobieltje of een computer.
	Onderzoek doen en Presenteren	Door practica met water ontdekken leerlingen wat het belang is van water voor plant, dier en mens. Door water is de wisselwerking tussen mens en omgeving duidelijk te maken. Ook ontdekken leerlingen de processen om te komen tot zuiver water, wat bruikbaar is voor drinkwater. Door deze kennis geven leerlingen een advies over duurzaam gebruik van water door mensen. Dit advies presenteren leerlingen in een PowerPoint presentatie.	Leerlingen hebben kennis opgedaan over botten, gewrichten, spieren en pezen. Leerlingen zoeken naar sportblessures die te maken hebben met overbelasting van het bewegingsstelsel. Van één of meerdere blessures zoeken zij uit hoe de werking van botten of spieren wordt verstoord door de blessure. Daarnaast geven ze advies hoe deze blessure kan worden voorkomen. In de presentatie kunnen leerlingen een poster maken met daarop de blessure en daarbij advies ter voorkoming van de blessure.	Leerlingen krijgen de mogelijkheid om een apparaat te demonteren en daarna weer te monteren. Leerlingen halen een apparaat volledig uit elkaar en maken daarvan een 'exploded view' door het maken van tekeningen of foto's van de verschillende onderdelen. Ze benoemen waar de verschillende onderdelen voor dienen. Leerlingen zetten het apparaat weer in elkaar en zorgen ervoor dat het apparaat weer werkt. Als in de klas met verschillende groepen wordt gewerkt en elke groep een eigen apparaat heeft onderzocht, kan in de presentatie de kennis over elk apparaat worden overgedragen aan de klasgenoten. Leerlingen presenteren aan de hand van een poster. Deze informatie kunnen leerlingen in een vervolgoopdracht gebruiken bij een computer of ander apparaat dat niet werkt.

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEL 2.9	De leerling leert kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in sleutelbegrippen uit het gebied van de levende en niet-levende natuur, en leert deze sleutelbegrippen te verbinden met situaties in het dagelijks leven.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Kennis en inzicht te verwerven over onderstaande sleutelbegrippen in het leergebied - o Sleutelbegrippen verbinden met zijn/haar dagelijks leven Sleutelbegrippen: - Materie - Energie - Communicatie, informatieoverdracht en straling - Kracht, beweging en constructies - Mens, gezondheid en ziekte - Natuur en leven De lijst van begrippen die onder de sleutelbegrippen genoemd worden zijn voorbeelden. De lijst beoogt niet volledig te zijn.

INHOUD	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
	Materie	stofeigenschappen mengsel / zuivere stof aggregatietoestanden cellen	stofeigenschappen mengsel / zuivere stof aggregatietoestanden cellen	stofeigenschappen mengsel / zuivere stof aggregatietoestanden cellen
	Energie	energiebronnen energiesoorten energietransport energieomzetting duurzame energie	energiebronnen energiesoorten energietransport energieomzetting duurzame energie	energiebronnen energiesoorten energietransport energieomzetting duurzame energie
	Communicatie, informatieoverdracht en straling	soorten straling (röntgen, ultraviolet) communicatie (golven, zenuwcellen) informatieoverdracht (doorgeven, vastleggen)	soorten straling (röntgen, ultraviolet) communicatie (golven, zenuwcellen) informatieoverdracht (doorgeven, vastleggen)	soorten straling (röntgen, ultraviolet) communicatie (golven, zenuwcellen) informatieoverdracht (doorgeven, vastleggen)
	Kracht, beweging en constructies	soorten krachten dichtheid snelheid constructies	soorten krachten dichtheid snelheid constructies	soorten krachten dichtheid snelheid constructies
	Mens, gezondheid en ziekte	levenskenmerken orgaanstelsels organisme voortplanting lichamelijke en psychische gezondheid ontwikkelingsfasen ziekteverwekkers / hygiëne zorg voor zichzelf, anderen en omgeving veiligheid / verantwoordelijkheid	levenskenmerken orgaanstelsels organisme voortplanting lichamelijke en psychische gezondheid ontwikkelingsfasen ziekteverwekkers / hygiëne zorg voor zichzelf, anderen en omgeving veiligheid / verantwoordelijkheid	levenskenmerken orgaanstelsels organisme voortplanting lichamelijke en psychische gezondheid ontwikkelingsfasen ziekteverwekkers / hygiëne zorg voor zichzelf, anderen en omgeving veiligheid / verantwoordelijkheid
	Natuur en leven	evenwicht - wisselwerking mens, dier en plant - kringloop duurzaamheid erfelijkheid en evolutie ordering	evenwicht - wisselwerking mens, dier en plant - kringloop duurzaamheid erfelijkheid en evolutie ordering	evenwicht - wisselwerking mens, dier en plant - kringloop duurzaamheid erfelijkheid en evolutie ordering

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Materie	Onderzoek voor verschillende gebruiksvoorwerpen waarom gekozen is voor bepaalde materialen. Bijvoorbeeld voor een fiets: de stof voor een band moet buigzaam zijn; het materiaal voor het frame moet sterk zijn, maar niet zwaar; de stof van een zadel moet buigzaam zijn, maar niet te hard, etc. Onderzoek van een aantal huishoudelijke materialen en stoffen of het bestaat uit een mengsel van stoffen of uit een zuivere stof. Onderzoek de aggregatietoestanden van water in het huishouden (ijskast, koelkast, koken van water). Onderzoek planten met een microscoop naar het voorkomen van cellen (waarnemen en tekenen).	Onderzoek voor verschillende gebruiksvoorwerpen waarom gekozen is voor bepaalde materialen. Bijvoorbeeld voor een fiets: de stof voor een band moet buigzaam zijn; het materiaal voor het frame moet sterk zijn, maar niet zwaar; de stof van een zadel moet buigzaam zijn, maar niet te hard, etc. Onderzoek van een aantal huishoudelijke materialen en stoffen of het bestaat uit een mengsel van stoffen of uit een zuivere stof. Onderzoek de aggregatietoestanden van water in het huishouden (vrieskast, koelkast, koken van water). Onderzoek de aggregatietoestanden van paraffine (kaarsvet). Onderzoek planten met een microscoop naar het voorkomen van cellen (waarnemen en tekenen).	Onderzoek voor verschillende gebruiksvoorwerpen waarom gekozen is voor bepaalde materialen. Bijvoorbeeld voor een fiets: de stof voor een band moet buigzaam zijn; het materiaal voor het frame moet sterk zijn, maar niet zwaar; de stof van een zadel moet buigzaam zijn, maar niet te hard, etc. Maar ook: vergelijk bijvoorbeeld het gekozen materiaal voor kogellagers met het materiaal gekozen voor het stuur. Onderzoek van een aantal huishoudelijke materialen en stoffen of het bestaat uit een mengsel van stoffen of uit een zuivere stof. Onderzoek aan de hand van wolken en neerslag in welke aggregatietoestanden water kan voorkomen. Onderzoek de aggregatietoestanden van paraffine (kaarsvet). Onderzoek planten met een microscoop naar het voorkomen van cellen (waarnemen en tekenen).

	Energie	Tekenen en beschrijven van het traject van energiebron naar stopcontact, met termen als energieomzetting en energietransport. Onderzoek naar het energiegebruik van apparaten in en om het huis en daarvan een kostenberekening maken.	Tekenen en beschrijven van het traject van energiebron naar stopcontact, met termen als energieomzetting en energietransport. Onderzoek naar het energiegebruik van apparaten in en om het huis en daarvan een kostenberekening maken.	Onderzoek naar het gebruik van verschillende energiebronnen (ook voedsel) en daarvan aangeven wat de voor- en nadelen zijn. Tekenen en beschrijven van het traject van energiebron naar stopcontact, met termen als energieomzetting en energietransport. Beschrijven van de werking van de centrale verwarming van energiebron tot warmtebron, met een beschrijving van energiebesparende maatregelen als isolatie met termen als stroming, geleiding en straling.
	Communicatie, informatieoverdracht en straling	Informatie opdoen en ervaren dat straling zich op verschillende manieren kan voordoen (zonnestraling, radiostraling, röntgenstraling, radioactieve straling) en verschillend kan worden toegepast (warmte, informatieoverdracht, röntgenfoto).	Informatie opdoen en ervaren dat straling zich op verschillende manieren kan voordoen (zonnestraling, radiostraling, röntgenstraling, radioactieve straling) en op verschillende manieren kan worden toegepast (warmte, informatieoverdracht, röntgenfoto, ziektebestrijding). Beschrijven van straling met het model van elektrische en magnetische trillingen door de ruimte.	Informatie opdoen en ervaren dat straling zich op verschillende manieren kan voordoen (zonnestraling, radiostraling, röntgenstraling, radioactieve straling) en verschillend kan worden toegepast (warmte, informatieoverdracht, röntgenfoto). Beschrijven van straling met het model van elektrische en magnetische trillingen door de ruimte; de soort straling hangt samen met de frequentie van de straling.

Kracht, beweging en constructies	Ervaren en beschrijven van krachten die werken op een voertuig (bijvoorbeeld fiets) en de invloed daarvan op de (veranderende) snelheid. Maak een eenvoudige brug op basis van een werktekening met bijvoorbeeld satéstokjes of andere materialen. Leg de hefboomwerking uit van bepaalde gereedschappen, zoals opener, koevoet en steekwagen.	Door een experiment bepalen van de stopafstand van een voertuig, waarbij de reactie- en remafstand een rol spelen. Ontwerpen (gebruikmakend van software) en bouwen van een brug rekeninghoudend met zwaartekracht, trek- en duwkrachten. Onderzoek verschillende gereedschappen die gebaseerd zijn op het hefboomprincipe. Meet en bereken (kracht*arm).	Door een experiment bepalen van de stopafstand van een voertuig, waarbij de reactie- en remafstand een rol spelen. De resultaten van dit experiment omzetten in een formule voor de stopafstand. Situatie beschrijven in het dagelijks leven waarin traagheid een rol speelt. Onderzoek naar voorwerpen en apparaten waarbij de dichtheid van het gekozen materiaal een rol speelt.
Mens, gezondheid en ziekte	Ontwikkeling van een kind tijdens de zwangerschap Soorten ziekteverwekkers en passende behandeling Maak een duurzame klassenlunch	Gefopt worden door je zintuigen Omgaan met je biologische klok Veilig tillen	Last of plezier van kleine organismen Schoon drinkwater Verantwoordelijk gebruik van genotmiddelen
Natuur en leven	Voedselketen en voedselweb Duurzaamheid in je omgeving	Rol van de koolstofkringloop Biodiversiteit	Verhouding en afhankelijkheid tussen mens, dier en plant Ordering

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
DOORKIJKJES	Materie	Groepjes van drie krijgen de opdracht een gebruiksvoorwerp te kiezen en daarvan te onderzoeken uit welke materialen en stoffen het gemaakt is, waarom daarvoor gekozen is en of er wellicht andere keuzes mogelijk zijn. Groepjes van drie onderzoeken de eigenschappen van diverse vloeistoffen die in het dagelijks leven een rol spelen.	Groepjes van drie krijgen de opdracht een gebruiksvoorwerp te kiezen en daarvan te onderzoeken uit welke materialen en stoffen het gemaakt is, waarom daarvoor gekozen is en of er wellicht andere keuzes mogelijk zijn. Groepjes van drie onderzoeken de eigenschappen van diverse vloeistoffen die in het dagelijks leven een rol spelen.	Groepjes van drie krijgen de opdracht een gebruiksvoorwerp te kiezen en daarvan te onderzoeken uit welke materialen en stoffen het gemaakt is, waarom daarvoor gekozen is en of er wellicht andere keuzes mogelijk zijn. Groepjes van drie onderzoeken de eigenschappen van diverse (vloeistoffen) die in het dagelijks leven een rol spelen. Aan de hand van molecuulmodellen leggen zij uit waaruit deze stoffen zijn opgebouwd.
	Energie	Groepjes krijgen de opdracht te onderzoeken hoe in hun eigen huis bespaard kan worden op het gebruik van energie en komen tot een advies dat gepresenteerd wordt op een flyer.	Groepjes krijgen de opdracht te onderzoeken hoe in hun eigen huis bespaard kan worden op het gebruik van energie en komen tot een advies dat gepresenteerd wordt op een flyer.	Groepjes krijgen de opdracht te onderzoeken hoe in hun eigen huis bespaard kan worden op het gebruik van energie en komen tot een advies dat gepresenteerd wordt op een flyer. Daarbij worden meetgegevens gebruikt, zoals een 0-meting en een meting nadat de energiebesparende maatregelen zijn uitgevoerd.
	Communicatie, informatieoverdracht en straling	Verzamel in tweetallen zoveel mogelijk verschillende manieren om met elkaar te communiceren op zowel kleine als (zeer) grote afstand.	Groepjes krijgen de opdracht om een overzicht in de vorm van een poster te maken van de mogelijke vormen van communicatie, zoals via geluid (taal), morse, radio en tv via 'de ether', via satellieten.	Groepjes krijgen de opdracht om een overzicht in de vorm van een poster te maken van de mogelijke vormen van communicatie, zoals via geluid (taal), morse, radio en tv via 'de ether', via satellieten. Leg uit op welke manier deze vormen van communicatie tot stand komt.

Kracht, beweging en constructies	Uitschrijven van een wedstrijd voor groepjes van drie: Ontwerp en bouw de langste brug gemaakt van spaghetti. Groepjes van twee leggen aan andere groepjes de werking uit van verschillende gereedschappen.	Uitschrijven van een wedstrijd: Welke groep ontwerpt en bouwt de langste brug gemaakt van spaghetti. Groepjes onderzoeken verschillende gereedschappen die gebaseerd zijn op het hefboomprincipe. Er worden metingen en berekeningen uitgevoerd en gepresenteerd. Zijn er ook verbeteringen mogelijk?	Uitschrijven van een wedstrijd: Welke groep ontwerpt en bouwt de langste brug gemaakt van spaghetti. Het uitleggen van de rol die de krachten spelen bij de stevigheid van de brug is een onderdeel van de opdracht.
Mens, gezondheid en ziekte	Leerlingen maken op schaal de ontwikkeling van een kind tijdens de zwangerschap. Elk groepje maakt een verschillend moment in de zwangerschap. Ze kunnen hier naast hun boek de fotoboeken van Lennart Nilson gebruiken. Schimmels, bacteriën en virussen kunnen nuttig zijn, maar ook ziekmakend. Leerlingen onderzoeken een ziekte die mensen krijgen door een schimmel, een bacterie of een virus. Ze zoeken de ziekteverschijnselen op, de behandeling en indien mogelijk hoe je de ziekte had kunnen voorkomen. Maak een duurzame klassenlunch. Dit kan bijvoorbeeld met de webquests over duurzaamheid te bestellen bij AOB. http://www.aob.nl/i.aspx?a=5937	Practica waarbij je zintuigen worden gefopt. Leerlingen verbazen zich over de manier waarop het in het lichaam werkt. Omgaan met je biologische klok. Leerlingen leggen uit wat de invloed van je biologische klok op je leven is. http://staff.science.uva.nl/~dcslob/lesbrieven/Admiraal/bioklok.html Oefeningen met veilig optillen, dragen en verplaatsen van materialen. Onderzoek naar gewicht van de schooltas en op welke manier deze wordt gedragen door jongeren.	Leerlingen maken een advieslijst voor hygiënisch werken in de keuken. Ze kijken met name naar gevaarlijke micro-organismen en hoe ze die kunnen bestrijden. Onderzoek naar: gebruik van water in het huishouden, vervuiling van water, zuivering van water, gevaar van niet schoon water voor de gezondheid. Leerlingen nemen een deelaspect van deze onderwerpen en presenteren het geheel in de vorm van een doorlopende collage. Museum maken over genotmiddelen, ergens midden in de school, zodat andere leerlingen hier ook van kunnen leren. Leerlingen kunnen materialen gebruiken van allerlei gezondheidsbevorderende instellingen, samengebracht bij de gezonde school: http://www.gezondeschool.nl/

	Natuur en leven Afhankelijkheid van organismen kunnen leerlingen laten zien in een voedselketen of voedselweb. Leerlingen maken een keten of een web aan de hand van een aantal gegeven organismen. Ze kunnen hier begrippen zoals reducent en producent bij plaatsen. Leerlingen kunnen meedoen met allerlei acties van http://www.nederlandschoon.nl/, bijvoorbeeld de week van het zwerfafval.	Leerlingen krijgen een plaatje te zien van de koolstof kringloop en proberen deze te verklaren. Plaatje en uitleg bij wikipedia. http://nl.wikipedia.org/wiki/Koolstofkringloop Leerlingen zoeken informatie over biodiversiteit op onderstaande website http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i003082.html Met deze informatie doen ze een voorspelling over het uitsterven van dieren over bijvoorbeeld 100 jaar.	Onderzoek naar een ecosysteem in de wereld dat wordt bedreigd onder invloed van mensen, bijvoorbeeld over bedreigde diersoorten, afname van het koraalrif, evenwicht tussen bebouwing en natuur enz. Leerlingen zoeken naar het evenwicht en de verstoring. Leerlingen kijken tijdens een bezoek aan de dierentuin naar de ordening van dieren. Waarom zijn bepaalde dieren bij elkaar geplaatst, welke kenmerken hebben ze gezamenlijk, welke soorten van ordening kunnen ze onderscheiden.
--	--	---	--

	Omschrijving:	Toelichting:
KERND OEL 30	De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving (milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Kennis verwerven over de wisselwerking tussen mens, dier en plant en hun omgeving - o Invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen daarop verkennen - o Inzien dat de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief beïnvloed kan worden Sleutelbegrippen ∞ Onderlinge wisselwerking tussen mensen, dieren en planten ∞ Wisselwerking van mensen, dieren en planten met hun omgeving ∞ Invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen op de duurzame kwaliteit van het milieu

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Onderlinge wisselwerking tussen mensen, dieren en planten	voedselrelatie (invloed van de zon, fotosynthese, groene planten, voedselketen, afbraakproducten) gedrag (verantwoord omgaan met planten en dieren, zorg voor dier en plant, recreatie) grondstoffen (hout e.d. voor voorwerpen, kleding, genotmiddelen, brandstoffen)	voedselrelatie (invloed van de zon, fotosynthese, groene planten, voedselketen, afbraakproducten) gedrag (verantwoord omgaan met planten en dieren, zorg voor dier en plant, recreatie) grondstoffen (hout e.d. voor voorwerpen, kleding, genotmiddelen, brandstoffen)	voedselrelatie (invloed van de zon, fotosynthese, groene planten, voedselketen, afbraakproducten) gedrag (verantwoord omgaan met planten en dieren, zorg voor dier en plant, recreatie) grondstoffen (hout e.d. voor voorwerpen, kleding, genotmiddelen, brandstoffen)
	Wisselwerking van mensen, dieren en planten met hun omgeving	aanpassen aan de omgeving door organismen leven in een ecosysteem kringlopen landbouw en voedselproductie recreatie milieuvervuiling (mest en afval)	aanpassen aan de omgeving door organismen leven in een ecosysteem kringlopen landbouw en voedselproductie recreatie milieuvervuiling (mest en afval)	aanpassen aan de omgeving door organismen leven in een ecosysteem kringlopen landbouw en voedselproductie recreatie milieuvervuiling (mest en afval)

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
	Invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen op de duurzame kwaliteit van het milieu	biotechnologie hergebruik van stoffen productieprocessen informatietechnologie autonoom wetenschappelijk onderzoek alternatieve energiebronnen energiegebruik gebruik van materialen meten en regelen	biotechnologie hergebruik van stoffen productieprocessen informatietechnologie autonoom wetenschappelijk onderzoek alternatieve energiebronnen energiegebruik gebruik van materialen meten en regelen	biotechnologie hergebruik van stoffen productieprocessen informatietechnologie autonoom wetenschappelijk onderzoek alternatieve energiebronnen energiegebruik gebruik van materialen meten en regelen

Nog een extra ideeetje om duurzame ideeën een stimulans te geven:

 **Lever je initiatief in voor de Duurzame Dinsdag!**

Organisatie: Duurzame Dinsdag

Website: www.duurzamedinsdag.nl/3139

De eerste dinsdag van september is omgetoverd tot Duurzame Dinsdag. Op deze dag krijgt Ministerpresident Balkenende het duurzame koffertje overhandigd, met daarin honderden goede ideeën en initiatieven over duurzame ontwikkeling. Het komende koffertje staat al open voor nieuwe ideeën! Heb jij een duurzaam initiatief? Lever hem in!

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Onderlinge wisselwerking tussen mensen, dieren en planten	Teken een voedselketen met daarin de functie van de zon, groene planten, dieren en/of mensen en verwerking van afval. Verantwoord gedrag bij het uitvoeren van een practicum met organismen, bijvoorbeeld het volgen van de groei van een plant. Vorm een mening over het gebruik van leer en bont.	Onderzoek de onderlinge afhankelijkheid van mens, dier en plant. Mens en dier zijn voor de voeding afhankelijk van planten. Planten afhankelijk van de zon. Zorgen voor een huisdier, hoe kun je dat doen? Onderzoek het gebruik van hout voor het maken van houten producten. (FSC - keurmerk).	Onderzoek de onderlinge afhankelijkheid van mens, dier en plant. Mens en dier zijn voor de voeding afhankelijk van planten. Planten afhankelijk van de zon. Vergelijk de wisselwerking van de mens met andere organismen in verschillende recreatiegebieden (bos/strand/rivier/bergen). Onderzoek de mogelijkheid van de productie van palmolie voor biobrandstoffen.

Wisselwerking van mensen, dieren en planten met hun omgeving	Onderzoek de aanpassingen van huisdieren aan de menselijke omgeving Voer een veldwerkonderzoek uit van een ecosysteem, bijvoorbeeld de wegberm Onderzoek de kringloop van stoffen, bijvoorbeeld water en de rol van de mens daarin. Bespreek de bevolkingstoename en voedselproductie en de invloed daarvan op het milieu. Bespreek het dilemma: Recreatie en milieuverontreiniging. Gevolgen voor het milieu door recreatie van mensen. Bijvoorbeeld vernielingen in de natuur. Volg verschillende soorten van afval, wat doen we ermee?	Onderzoek de aanpassingen van boomsoorten aan licht, bodemsoort, milieuverontreiniging. Voer een veldwerkonderzoek uit van een ecosysteem, bijvoorbeeld de sloot vlakbij de school Bestudeer voorbeelden waarin duidelijk wordt dat de mens afhankelijk is van ecosystemen voor voedsel, water en lucht, grondstoffen en energie, en recreatie en wat de kringloop van stoffen daarin is. Bespreek milieuproblemen die worden veroorzaakt door bevolkingstoename en de veranderde manier van leven, bijvoorbeeld afval van mensen of vervoersproblematiek. Bespreek ecotoerisme. Wat is het? Wat is het voordeel (of nadeel) voor de wisselwerking tussen mensen, dieren en planten. Bespreek de gevolgen van het opraken van energievoorraden, toename van afvalstoffen, het dilemma van de keuze voor landbouw of natuur en de bedreiging van het uitsterven van soorten planten en dieren.	Onderzoek de aanpassingen van een diersoort in de loop van de tijd. Bijvoorbeeld aanpassingen van een paard, zoals lange benen, longinhoud, gebit, kleur. Voer een veldwerkonderzoek uit van verschillen en overeenkomsten van diverse ecosystemen. Waar worden ecosystemen door bedreigd? Bestudeer voorbeelden waarin duidelijk wordt dat de mens afhankelijk is van ecosystemen voor voedsel, water en lucht, grondstoffen en energie, en recreatie en wat de kringloop van stoffen daarin is. Bespreek milieuproblemen die worden veroorzaakt door bevolkingstoename en de veranderde manier van leven. Organiseer een duurzame vakantie. Bespreek milieuproblemen die worden veroorzaakt door bevolkingstoename en de veranderde manier van leven (onder invloed van technologische ontwikkelingen). Toename van CO₂ in het zeewater, daardoor een zuurdere zee, met als gevolg aantasting van koraalriffen.
---	---	---	--

Invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen op de duurzame kwaliteit van het milieu	Onderzoek en bespreek het gebruik van micro-organismen bij het maken van voedsel, bijvoorbeeld yoghurt. Onderzoek de vraag: Wat is beter voor het milieu: een plastic bekertje dat je weggooit of een porseleinen kop die je moet afwassen? Breng een productieproces in beeld van een voedingsmiddel. Zoek de techniek en geef aan of dit een verbetering is voor het milieu. Technologie voor telefoonverkeer, hoe werkt dat en wat hebben wij eraan? Onderzoek light-producten http://www.c3.nl/c3/nl/page946.asp Maak gebruik van de regels van de natuurwetenschappelijke methode en verwonder je samen over (alledaagse) verschijnselen. Onderzoek de vraag: kan je mobiel werken op zonne-energie? Zo ja, hoe dan? En wat zijn de voor- en nadelen. Onderzoek de vraag: hoe verbruik ik zo min mogelijk energie tijdens het maken en eten van een lunch?	Bespreek het gebruik van micro-organismen voor het maken van medicijnen, bijvoorbeeld penicilline. Onderzoek het duurzaam produceren van producten met hulp van diverse instrumenten als ecotools (Quickscan, Tien gouden regels). www.techniek12plus.nl Breng een bezoek aan een bedrijf waar een productieproces wordt uitgevoerd en geef dit via een poster modelmatig weer. Onderzoek de technologie voor het volgen van trekvogels. Wat zijn de mogelijkheden en wat kunnen we leren uit deze informatie? Onderzoek het gebruik van drinkwater. Maak gebruik van de regels van de natuurwetenschappelijke methode en verwonder je samen over (alledaagse) verschijnselen. Onderzoek de vraag: Kun je energie maken uit het verschil tussen eb en vloed? Onderzoek de vraag: hoe verbruik ik zo min mogelijk energie tijdens een vakantie?	Bespreek het inzetten van genetische modificatie voor het sneller of beter maken van voedingsmiddelen, bijvoorbeeld genetisch gemanipuleerde tomaten zijn langer houdbaar. Vergelijk diverse producten op duurzaamheid. Betrek bij het vergelijken de gehele levenscyclus van het product erbij: van productie naar gebruik tot en met 'end of life', ofwel 'van wieg tot graf'. Onderzoek de vraag: Voedingsmiddelentechnologie, wat is dat en wat hebben wij eraan? http://www.c3.nl/c3/nl/page937.asp Orden soorten met behulp van informatietechnologie. http://www.kennislink.nl/web/show?id=77558 Onderzoek de invloed van geluid of licht op de natuur. Maak gebruik van de regels van de natuurwetenschappelijke methode en verwonder je samen over (alledaagse) verschijnselen. Onderzoek alternatieve energiebronnen als zonne- en windenergie, biomassa, waterkracht. Wat is kwaliteit voor het milieu?
--	--	---	--

		Maak een schema van de temperatuurregeling in huis.	Onderzoek bij de gelproductielijn http://www.c3.nl/c3/nl/page817.asp of de juiste materialen en middelen op de juiste manier worden gebruikt. Bekijk de werking van de automatische lichtschakelaar om de mogelijkheden te ontdekken om minder energie te gebruiken.	Onderzoek de vraag: Welke I-pod gebruikt het minste energie. Is dat dan de beste voor het milieu? Maak een keuze tussen gelijksoortige apparaten op basis van energiegebruik, veiligheid en levensduur. Onderzoek de gevolgen van verschillende gangbare en biologische landbouwmethodes op het milieu. Worden de juiste materialen gebruikt? Ontdek de werking van sensoren door het bouwen van een eigen voetstapmeter. http://www.utwente.nl/projecten/tto/Projecten/Meten_aan_de_mens/Nederlandstalig%20lesmateriaal/
--	--	--	---	---

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
DOORKIJKJES	Onderlinge wisselwerking tussen mensen, dieren en planten	Leerlingen tekenen een voedselrelatie tussen verschillende organismen. Hierin wordt de onderlinge wisselwerking tussen organismen centraal gesteld. Leerlingen geven aan wie afhankelijk is van wie. De leerlingen werken in verschillende groepjes en krijgen allemaal een verschillende opdracht. De verschillende tekeningen worden aan elkaar gepresenteerd. Leerlingen planten de zaadjes van tuinkers en volgen de groei in de vorm van een grafiek. Gebruik van de tuinkers en de manier waarop omgegaan wordt met afval zijn aandachtspunten voor het verantwoord omgaan met organismen. Leerlingen verzamelen informatie over het gebruik van leer en bont. Ze onderscheiden verschillende soorten leer en bont en nemen stelling in over het gebruik van deze grondstoffen. Voor en tegenstanders gaan met elkaar in debat.	Leerlingen onderzoeken een organisme en zoeken op welke relaties dit organisme heeft met andere organismen. Relaties kunnen op het gebied zijn van voeding/verblijf - wonen/ voortplanting/beweging/afval/hergebruik van stoffen. Leerlingen maken in groepen een verslag over de zorg voor een bepaald huisdier. Onderwerpen zijn: voeding, huisvesting, verzorging, beweging, algemene informatie over het dier. Leerlingen doen in groepen onderzoek naar het gebruik van hout. Voor welke producten is hout nodig? Welk hout wordt ervoor gebruikt? Hoe wordt er omgegaan met bossen? Wat is het keurmerk voor hout? Eigen rol/mening bij het kopen van houten producten.	Leerlingen onderzoeken de kringloop van stoffen. In het model van de kringloop plaatsen ze organismen en maken inzichtelijk hoe organismen afhankelijk van elkaar zijn. Kringloop van C, O en H. Mensen genieten van organismen, met name op plaatsen waar ze speciaal naar toe gaan voor rust en ontspanning. Leerlingen onderzoeken de wisselwerking tussen organismen en de mens in verschillende recreatiegebieden (bos/strand/rivier/bergen) Welke organismen zijn typisch voor deze gebieden? Hoe komt dat? Wat vinden mensen daar zo mooi/prettig aan? Hoe kunnen we dat in stand houden? Hoe moeten we ons gedragen in deze gebieden? Leerlingen onderzoeken welke invloed de productie van bijvoorbeeld palmolie voor biobrandstoffen heeft op de wisselwerking tussen organismen.

Wisselwerking van mensen, dieren en planten met hun omgeving	Onderzoek naar de aanpassingen van huisdieren aan de menselijke omgeving. Vergelijken van de natuurlijke omgeving van een kat, hond of vis, met de huiselijke omgeving waarin ze nu zijn. Welke soorten komen voor in een bepaald ecosysteem. Teken en orden. Leerlingen onderzoeken in de praktijk een ecosysteem. Ze verzamelen of tekenen of fotograferen soorten. In de klas zoeken ze namen en maken ze een ordening in de soorten. Ook wordt opgezocht welke wisselwerking de soorten met elkaar hebben.	Discussie aan de hand van de stelling: Alleen de mens slaagt er voortdurend in het evenwicht in ecosystemen te verstoren? Leerlingen zoeken voor deze stelling voor- en tegenargumenten aan de hand van aangedragen literatuur. Ze geven voorbeelden waarin de mens het evenwicht verstoort en het weer (probeert) te herstellen. Verdeel de klas in een aantal groepjes van drie à vier. De opdracht is om een poster te maken over één van onderstaande onderwerpen en het resultaat aan elkaar te presenteren. Laat ieder groepje een keuze maken uit één van de volgende onderwerpen. Klimaatverandering (Waardoor? Wat tegen te doen? Krijgen we meer regen en kou? Wat is de rol van toename van de wereldbevolking? Wat is de rol van het uitsterven van soorten?) ∞ Ozonlaag (Wat is ozon? Waar zit de ozonlaag? Wat is een gat in de ozonlaag? Hoe komt dat? Wat kunnen we er aan doen? Wat zijn de gevolgen van een ozongat?) ∞ Broeikaseffect (Wat is het? Hoe ontstaat het? Wat er aan te doen? Welke broeikasgassen zijn er? Wat is de rol van bevolkingstoename?) ∞ Fossiele brandstoffen (Wat zijn dat? Voor hoe zijn er nog fossiele brandstoffen? Wat te doen als ze op zijn? Welke alternatieven zijn er?) ∞ Hoeveel energie hebben we nodig? en hoe kunnen we met minder toe?)	Leerlingen zoeken voorbeelden van verantwoorde recreatie, bijvoorbeeld ecotoerisme of green Seats/trees for travel Verantwoord recreëren, hoe doe je dat? Leerlingen geven hierover meerdere voorbeelden en organiseren ook een duurzame vakantie. Voorbeelden waarin duidelijk wordt dat de mens afhankelijk is van ecosystemen voor voedsel, water en lucht, grondstoffen en energie, en recreatie. Dilemma: landbouw voor voedselproductie of ruimte voor natuur. Leerlingen onderzoeken voor bovenstaand dilemma één of meer van de volgende vragen. Wat is belangrijker voor de mens, wat is nodig, wat kan samen, wie is verantwoordelijk, hoe wordt er beleid gemaakt, hoe gaat dat in het buitenland?
---	--	--	---

Invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen op de duurzame kwaliteit van het milieu	Leerlingen maken yoghurt en ontdekken welke omstandigheden gunstig zijn voor de ontwikkeling van micro-organismen. Toepassingen zoeken voor het gunstig gebruik van micro-organismen. Daarna een lekker recept maken met yoghurt, bijvoorbeeld yoghurt drank in verschillende smaken. Leerlingen volgen de productie van een verpakt voedingsmiddel, bijvoorbeeld koekjes of chocolademelk. Ze kunnen kijken naar ingrediënten, bewerkingen, energiegebruik, technische toepassingen, vervoer, verpakking en verkoop. Daarnaast kijken naar mogelijkheden om dit proces meer duurzaam te laten verlopen. Bouw een mobiel op zonne-energie. Beschrijf de voor- en nadelen van het gebruik van zonne-energie voor je mobieltje.	Bezoek een bedrijf waar een productieproces wordt uitgevoerd. Volg het hele proces en maak hiervan een schematische weergave in de vorm van een poster of digitaal bestand. Beschrijf het energie verbruik en geef aan weer meer duurzame toepassingen mogelijk zijn. Bij het materiaal van C3 wordt in serie gel geproduceerd. http://www.c3.nl/c3/nl/page817.asp Onderzoek of de juiste materialen en middelen op de juiste manier worden gebruikt of geef advies ter verbetering. Mogelijkheden aangeven om met een automatische lichtschakelaar minder energie te gebruiken. Leerlingen onderzoeken hoe deze schakelaar werkt en beschrijven de voor- en nadelen voor het energiegebruik. Daarnaast geven ze advies hoe deze schakelaar in eigen situatie nuttig kan worden gebruikt.	In onderstaand artikel wordt aangegeven dat vele soorten in de oceaan nog niet zijn geordend. Informatietechnologie zou deze ordening kunnen verbeteren en makkelijker beschikbaar kunnen maken. http://www.kennislink.nl/web/show?id=77558 Leerlingen onderzoeken wat de voordelen kunnen zijn van het verbeteren van de ordening voor de duurzame kwaliteit van leven. Welke I-pod gebruikt het minste energie. Is dat dan de beste voor het milieu? Een keuze maken tussen gelijksoortige apparaten op basis van energiegebruik, veiligheid, levensduur. Leerlingen kunnen de instrumenten gebruiken van de website http://www.techniek12plus.nl/. Ontwerp je eigen voetstapmeter met sensoren. http://www.utwente.nl/projecten/tto/Projecten/Meten aan de mens/Nederlandstalig%20lesmateriaal/ Leerlingen leren werken met sensoren volgens bovenstaand lesmateriaal. Vervolg vraag is hoe sensoren ingezet kunnen worden om een meer duurzame kwaliteit van het milieu te verkrijgen. Voorbeeld: sensoren in dieselmotoren.
---	--	---	---

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEEL 31	De leerling leert o.a. door praktisch werk kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in processen uit de levende en niet-levende natuur en hun relatie met omgeving en milieu.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Kennis verwerven via o.a. praktisch werk over processen - o Kennis over processen in relatie brengen met omgeving en milieu Sleutelbegrippen • processen in de levende natuur • processen in de niet-levende natuur • processen in relatie met omgeving en milieu

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Processen in de levende natuur	Processen in mensen en dieren bijvoorbeeld: • stofwisseling • groei en ontwikkeling • beweging • regeling • herstel • afstemming tussen organen • relaties tussen mensen • planning van taken Processen in planten bijvoorbeeld: • levenscyclus van planten • fotosynthese • het vormen van vruchten en zaden • opslag van stoffen • voortplanting	Processen in mensen en dieren bijvoorbeeld: • stofwisseling • groei en ontwikkeling • beweging • regeling • herstel • afstemming tussen organen • relaties tussen mensen • planning van taken Processen in planten bijvoorbeeld: • levenscyclus van planten • fotosynthese • het vormen van vruchten en zaden • opslag van stoffen • voortplanting	Processen in mensen en dieren bijvoorbeeld: • stofwisseling • groei en ontwikkeling • beweging • regeling • herstel • afstemming tussen organen • relaties tussen mensen • planning van taken Processen in planten bijvoorbeeld: • levenscyclus van planten • fotosynthese • het vormen van vruchten en zaden • opslag van stoffen • voortplanting
	Processen in de niet-levende natuur	• productieprocessen in een bedrijf • meten en regelen • energieopwekking en -transport • communicatiesystemen • productie van drinkwater • verbranding en verwarming • technische ontwikkelingen	• productieprocessen in een bedrijf • meten en regelen • energieopwekking en -transport • communicatiesystemen • productie van drinkwater • verbranding en verwarming • technische ontwikkelingen	• productieprocessen in een bedrijf • meten en regelen • energieopwekking en -transport • communicatiesystemen • productie van drinkwater • verbranding en verwarming • technische ontwikkelingen

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
	Processen in relatie met omgeving en milieu	• aanpassingen van organismen aan de omgeving • afhankelijkheid van organismen met de omgeving • voedselproductie en -bewerking • milieuverontreiniging • klimaatveranderingen • recreatie • technische ontwikkelingen • consumentengedrag	• aanpassingen van organismen aan de omgeving • afhankelijkheid van organismen met de omgeving • voedselproductie en -bewerking • milieuverontreiniging • klimaatveranderingen • recreatie • technische ontwikkelingen • consumentengedrag	• aanpassingen van organismen aan de omgeving • afhankelijkheid van organismen met de omgeving • voedselproductie en -bewerking • milieuverontreiniging • klimaatveranderingen • recreatie • technische ontwikkelingen • consumentengedrag

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Processen in de levende natuur	Groei en ontwikkeling van kikkerdril tot kikker. Herstel door bouwstoffen. Het vormen van vruchten en zaden.	Stofwisseling vergelijken van verschillende organismen. Afstemming tussen organen bij verschillende activiteiten. Levenscyclus bij planten in beeld brengen.	Regeling door zenuwen. Relaties tussen mensen, groepsgedrag. Voorplanting bij planten.
	Processen in de niet-levende natuur	Metten en regelen van warmte in huis. Productie van drinkwater.	Productieprocessen in een bedrijf ervaren. Communicatiesystemen.	Energieopwekking en energietransport. Technische ontwikkelingen op verschillende plaatsen.
	Processen in relatie met omgeving en milieu	Voedselproductie en -bewerking. Recreatie en letten op het milieu.	Klimaatveranderingen. Consumentengedrag.	Afhankelijkheid van organismen met de omgeving. Milieuverontreiniging.

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
DOORKIJKJE	Processen in de levende natuur	Leerlingen leggen de levenscyclus van een kikker uit in plaatjes. Bij elk plaatje beschrijven ze wat ze zien. Leerlingen zoeken voedingsmiddelen op die voornamelijk bestaan uit brandstoffen, bouwstoffen, beschermende stoffen en reservestoffen. Ze leggen uit waar deze stoffen voor nodig zijn. Leerlingen zoeken verschillende vormen van vruchten en zaden en tekenen hiervan een buitenaanzicht en doorsneden. In groepjes kunnen ze de tekeningen vergelijken.	Leerlingen maken een folder over de vertering en het verteringsstelsel van een planteneter, vleeseter of alleseter. Leerlingen kiezen een activiteit, bijvoorbeeld klimmen op een klimwand, soep eten, liggend tv kijken, ruzie maken. Ze kiezen uit een lijst welke orgaanstelsels daarbij betrokken zijn en leggen uit waarom dat zo is. Leerlingen bekijken verschillende filmpjes op de beeldbank van schooltv over de levenscyclus van planten. Filmpjes beginnen met de titel: Hoe groeit een..... Daarna maken ze een presentatie over 1 plant.	Leerlingen maken opdrachten over de werking van het zenuwstelsel. Ze kunnen hierna aangeven hoe de regeling en afstemming in het lichaam is. Leerlingen doen onderzoek naar verschillende soorten groepsgedrag, zoals sociale rollen, reageren op non-verbaal gedrag, pesten, sociaal wenselijk en/of onwenselijk gedrag. Leerlingen onderzoeken een soort voorplanting bij planten. In kleine groepjes wordt dit uitgewerkt. Leerlingen presenteren de gegevens in een eigen gekozen vorm.

	Processen in de niet-levende natuur	Leerlingen ervaren door practica hoe een thermostaat in huis werkt. Leerlingen gaan op bezoek bij de waterzuivering en doen hierbij verschillende practica over het zuiveren van water.	Leerlingen maken een presentatie van het productieproces in een bedrijf, onder andere door een bezoek aan het bedrijf. Liefst een bedrijf aansluitend bij een thema waar aan wordt gewerkt. Leerlingen maken een opdracht met GPS. Ze lopen een route aan de hand van coördinaten.	Leerlingen maken een verslag over een energie bron en beschrijven opwekking, transport, gebruik en toekomstperspectief van deze energiebron. Leerlingen onderzoeken technologische ontwikkelingen in een beroepenveld dat hen aanspreekt, eventueel richting een profiel. Denk aan mogelijkheden bij forensisch onderzoek, techniek in kunstwerken, nieuwe medische mogelijkheden, computerprogramma's voor gegevensverwerking.
	Processen in relatie met omgeving en milieu	Leerlingen kijken naar het filmpje op de beeldbank over productie van rijst. http://beeldbank.schooltv.nl/hi/index.jsp?po=vo#vo#c=2108,t=23673,s=23698,u=23743 Ze kunnen de cliptekst vergelijken met Nederland. Informatie van Het Kleine Loo kan hiervoor gebruikt worden. http://www.hetkleineloo.nl/in_009.cfm?art_id=388 Leerlingen vullen hun vakantievoetafdruk in op http://www.dekleineaarde.nl/vakantievoetafdruk/index2.php. Daarna geven ze zichzelf 3 tips voor een meer duurzame vakantie.	Leerlingen vergelijken een aantal (kranten)artikelen of filmpjes over klimaatveranderingen. Ze proberen zelf een mening hierover te vormen. Leerlingen geven advies over consumentengedrag ten aanzien van klimaatveranderingen. Ze gebruiken informatie van bijvoorbeeld CBS over gebruik van energie en water en productie van afval.	Onderzoek naar een ecosysteem in de omgeving van de school. Leerlingen geven aan welke relatie de verschillende organismen met elkaar hebben. Biodiesel is uitgevonden om het milieu minder te verontreinigen, maar is dat nu ook echt zo? Leerlingen zoeken uit: wat is beter voor het milieu biodiesel of gewone diesel.

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEEL 3.2 deel 1	De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid , licht , beweging, energie en materie.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - op een planmatige manier onderzoek doen (kerndoel 28) aan verschijnselen; - deze verschijnselen kunnen uitleggen met behulp van theorie en/of model. Sleutelbegrippen: - Licht - Geluid - Straling De lijst van begrippen die onder de sleutelbegrippen genoemd worden zijn voorbeelden. De lijst beoogd niet volledig te zijn.

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Licht	Kleur Terugkaatsing Schaduw Lichtstralen en lenzen Beeld en lenzen Brandpunt Oog en lenzen (bril)	Spectrum Absorptie Lichtstralen gaan rechtdoor Divergeren, convergeren, evenwijdig Brandpuntsafstand bepalen Apparaten met lenzen Beeld vergroten/verkleinen Voorwerp- en beeldafstand Vergroting Brillen en contactlenzen Accommoderen Bijziend en verziend Spiegelende en diffuse terugkaatsing Reëel beeld en spiegelbeeld	Lichtbronnen (UV, IR en wit licht) Absorptie en filters Lichtstralen gaan rechtdoor Camera obscura Divergeren, convergeren, evenwijdig Brandpuntsafstand bepalen Apparaten met lenzen Scherp stellen Beeld vergroten/verkleinen Voorwerp- en beeldafstand Vergroting Brillen en contactlenzen Het oog (pupil, netvlies) Accommoderen Bijziend en verziend Spiegelende en diffuse terugkaatsing Reëel beeld en spiegelbeeld

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Geluid	Geluidsbron Trillingen Trillingstijd en toonhoogte Snaarinstrumenten (lengte, dikte, spankracht) Geluidssnelheid en -afstand Tussenstof Echo Geluidssterkte Geluidshinder Gehoorbeschadiging Geluidsoverlast (isolatie)	Geluidsapparatuur Trillingen Trillingstijd en toonhoogte Trillingstijd = $1 / \text{frequentie}$ Grootte en eenheid (f en Hz) Meten van toonhoogte (oscilloscoop) Snaarinstrumenten (lengte, dikte, spankracht) Geluidssnelheid in lucht Geluidssnelheid in andere stoffen Geluidssnelheid berekenen Echolood (meten van diepte) Geluidshinder bepalen Geluidssterkte meten (dB-meter, oscilloscoop) Geluidsoverlast verminderen Ontwerpen van luidspreker Werking van microfoon	Geluidsbron Trillingen (slingerbeweging) Tussenstof Geluid waarnemen met oor (trommelvlies) Geluidssnelheid (echo, echolood) Geluid zichtbaar maken (met microfoon en oscilloscoop) Geluidssterkte (amplitude van een trilling) Toonhoogte (trillingstijd (s), frequentie (Hz, kHz, Mhz)) Trillingstijd = $1 / \text{frequentie}$ Spanning en toonhoogte Snaarlengte en toonhoogte Snaardikte en toonhoogte Gehoorgrenzen Decibelmeter (dB) Voorbeelden van geluidssterkte Geluidsoverlast verminderen (geluidsisolatie) Geluid weergeven (ontwerpen van luidspreker) Geluid opnemen (werking van microfoon)
Straling	Zon als bron van (on)zichtbare straling: Licht Ultraviolette straling (UV) Infrarood (IR, Warmtestraling) Radiostraling	Zon als bron van (on)zichtbare straling: Licht Ultraviolette straling (UV) Infrarood (IR, Warmtestraling) Radiostraling Röntgenstraling	Zon als bron van (on)zichtbare straling: Licht Ultraviolette straling (UV) Infrarood (IR, Warmtestraling) Radiostraling Röntgenstraling Alfa-, Bèta- en Gamma-straling

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
	Licht	Spectrum maken met een prisma. Lichtstralen laten terugkaatsen met een spiegel. Maken van een gaatjescamera. Een beeld vormen met een lens.	Onderzoek naar voorwerpen waarmee een spectrum gemaakt kan worden (ook voorbeelden van thuis). Tekenen van het terugkaatsen van lichtstralen bij een spiegel. Onderzoek naar de invloed van de bolling van een lens op de beeldvorming.	Maken van een spectrum met (sproei)water. Construeren van een spiegelbeeld. Maken van een camera obscura (met lens). Construeren van het beeld van een voorwerp met verschillende lenzen.

	Geluid	Geluidsbronnen noemen. Voelen van trillende stembanden. Voelen van een trillende luidspreker (of rijstkorrels op de conus leggen van een luidspreker die geluid maakt). Een stemvork tegen een vrijhangend pingpongballetje houden. Met een oscilloscoop het verschil tussen hoge en lage tonen laten zien. Antwoord vinden op de vraag: hoe kan ik de toon van een snaar hoger maken? Kijken naar een demonstratieproef: plant geluid zich voort in vacuüm? Meten van geluidsterkte met een geluidsmeter. Onderzoek van echo. Onderzoek naar geluidsoverlast met een geluidsmeter.	Zie kolom links + Uitleggen dat het trommelvlies in het oor gaat meetrillen. Onderzoek naar de snelheid van het geluid.	Zie kolom links + Uitleggen hoe geluidstrillingen in het oor worden doorgegeven. Met de geluidssnelheid en lichtsnelheid afstanden uitrekenen. Onderzoek naar gehoorgrenzen. Onderzoek naar het Dopplereffect.
--	---------------	---	---	--

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
	Straling	Maak een zonnecollector, zonnewekker (met zonnecel) of een ander apparaat dat werkt op zonne-energie.	Ontwerp en maak een zonnecollector, zonnewekker (met zonnecel) of een ander apparaat dat werkt op zonne-energie. Meet de hoeveelheid opgevangen zonne-energie.	Ontwerp en maak een zonnecollector, zonnewekker (met zonnecel) of een ander apparaat dat werkt op zonne-energie. Meet de hoeveelheid opgevangen zonne-energie. Voer een bronnenonderzoek uit naar de toepassingen van Alfa-, Bèta- en Gamma-straling.

DOORKIJKJES	Licht	De leerlingen onderzoeken in tweetallen licht dat uiteenvalt in de kleuren van de regenboog. Zij maken daarbij gebruik van een prisma en schrijven de waargenomen kleuren in de juiste volgorde op. De leerlingen onderzoeken in tweetallen lichtstralen die door holle of bolle lenzen gaan, bepalen het brandpunt en maken een beeld van bijvoorbeeld een dia. De leerlingen maken in tweetallen een speldenprikcamera. De leerlingen onderzoeken in tweetallen de verschijnselen "verziend", "bijziend" en "accommoderen". Zij mogen daarbij gebruik maken van bronnen die op het internet staan. Zij wisselen de onderzoeksresultaten uit met een ander tweetal.	De leerlingen onderzoeken in tweetallen licht dat op voorwerpen uiteenvalt in een spectrum en schrijven de waargenomen kleuren in de juiste volgorde op. De leerlingen onderzoeken in tweetallen de werking van holle en bolle lenzen, waarbij de relatie wordt bepaald tussen voorwerpsafstand, beeldafstand en vergroting. De leerlingen onderzoeken in tweetallen de verschijnselen "verziend", "bijziend" en "accommoderen". Zij maken daarbij gebruik van bronnen die op het internet staan. Schematische tekeningen illustreren de resultaten. Zij wisselen de onderzoeksresultaten uit met een ander tweetal.	De leerlingen onderzoeken in tweetallen de vraag: "Waardoor zie je kleuren?". Zij onderzoeken daarmee "absorptie" en belichten het gebruik en de werking van filters. De leerlingen onderzoeken in tweetallen de werking van holle en bolle lenzen, waarbij de begrippen "convergeren" en "divergeren" worden gebruikt en de relatie wordt bepaald tussen voorwerpsafstand, beeldafstand en vergroting. De leerlingen onderzoeken in tweetallen een apparaat dat gebruik maakt van lenzen en krijgen de opdracht de werking van het gekozen apparaat uit te leggen aan een ander tweetal. De leerlingen kunnen kiezen uit bijvoorbeeld een beamer, projector, fototoestel, verrekijker etc. De leerlingen onderzoeken in tweetallen de werking van spiegels, waaronder de plaats van het spiegelbeeld en de manier waarop het licht wordt teruggekaatst.
--------------------	--------------	--	---	--

	Geluid	In carrouselvorm voeren leerlingen (korte) proefjes uit die betrekking hebben op geluidsbronnen, geluidstrillingen, toonhoogte en geluidsterkte. Met een demonstratieproef van de docent met een glazen stolp wordt onderzocht of geluid zich ook voortplant in vacuüm. Leerlingen onderzoeken in tweetallen verschillende geluidsverschijnselen die te maken hebben met geluidsterkte en geluidssnelheid.	Zie kolom links + Leerlingen zetten in tweetallen een onderzoek op, waarin de snelheid van het geluid zo nauwkeurig mogelijk wordt bepaald.	Zie kolom links + Leerlingen zetten in tweetallen een onderzoek op waarbij zij komen tot een zo nauwkeurig mogelijke formule voor het bepalen van afstanden met behulp van geluid. Leerlingen voeren in drietallen een onderzoek uit naar de wijze waarop door het dopplereffect de snelheid van een auto gemeten kan worden.
	Straling	Ontwerp en bouw in groepjes van drie een apparaat dat werkt op zonnestraling. Voorbeelden zijn: - een zonnecollector (voor een centrale verwarming) - een zonnewekker (met zonnecel) - bedenk zelf een apparaat	Ontwerp en bouw in groepjes van drie een apparaat dat werkt op zonnestraling. Voorbeelden zijn: - een zonnecollector (voor een centrale verwarming) - een zonnewekker (met zonnecel) - bedenk zelf een apparaat	Ontwerp en bouw in groepjes van drie een apparaat dat werkt op zonnestraling. Bedenk een manier om de hoeveelheid opgevangen energie te meten. Doe een bronnenonderzoek naar de verschillende vormen en toepassingen van straling. Zet het resultaat op een website.

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEEL 32 deel 2	De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit , geluid, licht, beweging , energie en materie .	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o op een planmatige manier onderzoek doen (kerndoel 28) aan verschijnselen; - o deze verschijnselen kunnen uitleggen met behulp van theorie en/of model. Sleutelbegrippen: • Elektriciteit • Elektromagnetisme • Verbranden en verwarmen • Kracht en beweging • Materie

	sleutelbegrip (dit zijn aanduidingen waaraan je de inhoud kunt ophangen)	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Elektriciteit	Elektrische energie (energiegebruik) Stroom Geleiding Stroomkring Spanning Weerstand Schakeling (serie- en parallel) Vermogen Transport (elektriciteitscentrale, huisinstallatie)	Elektrische energie (energiegebruik) Stroom Geleiding Stroomkring Spanning Weerstand Schakeling (serie- en parallel) Vermogen Transport (elektriciteitscentrale, huisinstallatie)	Elektrische energie (energiegebruik) Stroom Geleiding Stroomkring Spanning Weerstand Schakeling (serie- en parallel) Vermogen Transport (elektriciteitscentrale, huisinstallatie)
	Elektromagnetisme	Magnetisme Dynamo	Magnetisme Dynamo Transformator	Magnetisme Dynamo Transformator

Verbranden en verwarmen	Warmtebronnen Temperatuur (thermometer) Warmtetransport (geleiding, stroming, straling) Isolatoren en geleiders Fossiele brandstoffen Verbranding (brandstof, zuurstof) Verbrandingsgassen (koolstofdioxide, waterdamp) Slechte verbranding (koolmonoxide, roet) Blussen Broeikaseffect	Warmtebronnen Temperatuur (thermometer) Warmtetransport (geleiding, stroming, straling) Isolatoren en geleiders Fossiele brandstoffen Verbranding (brandstof, zuurstof) Verbrandingsgassen (koolstofdioxide, waterdamp) Slechte verbranding (koolmonoxide, roet) Blussen Broeikaseffect	Warmtebronnen Temperatuur (thermometer) Warmtetransport (geleiding, stroming, straling) Isolatoren en geleiders Fossiele brandstoffen Verbranding (brandstof, zuurstof) Verbrandingsgassen (koolstofdioxide, waterdamp) Slechte verbranding (koolmonoxide, roet) Blussen Broeikaseffect
Kracht en beweging	Soorten krachten Krachten tekenen Krachten meten Hefbomen (evenwicht) Katrol (vaste, losse) Kracht en snelheid, versnelling	Soorten krachten Krachten tekenen Krachten meten Hefbomen (evenwicht) Katrol (vaste, losse) Kracht en snelheid, versnelling	Soorten krachten Krachten tekenen Krachten meten Hefbomen (evenwicht) Katrol (vaste, losse) Kracht en snelheid, versnelling
Materie	Stoffen en materialen: - Eigenschappen - Mengsels - Gevaarlijke stoffen (symbolen) - Zuren en basen - Afval (hergebruik) - Water	Stoffen en materialen: - Eigenschappen - Mengsels - Gevaarlijke stoffen (symbolen) - Zuren en basen - Afval (hergebruik) - Water	Stoffen en materialen: - Eigenschappen - Mengsels - Gevaarlijke stoffen (symbolen) - Zuren en basen - Afval (hergebruik) - Water

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
	Elektriciteit	Bouw een schakeling met lampjes en een schakelaar en leg de werking uit via een model (bijvoorbeeld stromende rivier). (29) Onderzoek doen naar spanning en stroomsterkte in een stroomkring met in serie en parallel geschakelde lampjes. Maak een batterij van een citroen. Onderzoek welke stoffen stroom geleiden.	Bouw een schakeling met lampjes en een schakelaar. (29) Onderzoek doen naar spanning en stroomsterkte in een stroomkring met in serie en parallel geschakelde lampjes. Maak elektriciteit. Meet het energiegebruik van één of meerdere apparaten en bereken de energiekosten. Onderzoek welke stoffen stroom geleiden.	Bouw een schakeling met lampjes en een schakelaar. (29) Onderzoek doen naar spanning en stroomsterkte in een stroomkring met in serie en parallel geschakelde lampjes. Bereken de weerstand van een apparaat op basis van spanning en stroomsterkte. Leg met het deeltjesmodel (lading verplaatst zich) de werking uit van een gesloten stroomkring met in serie- en parallelgeschakelde lampjes. Bereken het vermogen en weerstand van een apparaat op basis van spanning en stroomsterkte.
	Elektromagnetisme	Leg de werking van een magneet aan de hand van een model van elementaire magneetjes en krachtlijnen uit. Maak een elektromagneet en onderzoek de sterkte er van.	Leg de werking van een magneet aan de hand van een model van elementaire magneetjes (Weiss-gebiedjes) en krachtlijnen uit. Maak een elektromagneet en onderzoek de sterkte er van. Onderzoek de werking van een fietsdynamo.	Leg de werking van een magneet aan de hand van een model van elementaire magneetjes (Weiss-gebiedjes) en krachtlijnen uit. Maak een elektromagneet, onderzoek de sterkte er van en leg de werking ervan uit aan de hand van windingen en stroomsterkte. Onderzoek de werking van een elektrische bel.

Verbranden en verwarmen	Teken en vergelijk de vlammen van een gasbrander, kaars en lucifer. Leg uit welke verbranding het beste is.	Teken en vergelijk de vlammen van een gasbrander, kaars en lucifer. Leg uit welke verbranding het beste is en welke stoffen er vrij komen.	Teken en vergelijk de vlammen van een gasbrander, kaars en lucifer. Leg uit welke verbranding het beste is en welke stoffen er vrij komen.
	Leg de verschillende manieren van warmtetransport uit aan de hand van de cv-installatie in huis.	Leg de verschillende manieren van warmtetransport uit aan de hand van de cv-installatie in huis.	Leg de verschillende manieren van warmtetransport uit aan de hand van de cv-installatie in huis.
	Onderzoek welke materialen het meest geschikt zijn om warmte te isoleren en welke om warmte te geleiden.	Onderzoek welke materialen het meest geschikt zijn om warmte te isoleren en welke om warmte te geleiden.	Ontwerp een huis van de toekomst dat zo weinig mogelijk energie verbruikt.
	Ontwerp en maak een thermosbeker.	Ontwerp en maak een thermosbeker.	Leg de faseovergangen uit met behulp van het model.
	Teken in een schema de verschillende faseovergangen van stoffen.	Teken in een schema de verschillende faseovergangen van stoffen.	Onderzoek met een experiment hoe het beste branden kunnen worden geblust.

	Kracht en beweging	Onderzoek de krachten die werken op een voertuig (bijvoorbeeld fiets) en de invloed daarvan op de (veranderende) snelheid. Maak een eenvoudige brug op basis van een werktekening met bijvoorbeeld saté-stokjes of andere materialen. Leg de hefboomwerking uit van bepaalde gereedschappen, zoals opener, koevoet en steekwagen.	Bepaal door een experiment de stopafstand van een voertuig, waarbij de reactie- en remafstand een rol spelen. Ontwerp (gebruikmakend van software) en bouw een brug rekeninghoudend met zwaartekracht, trek- en duwkrachten. Onderzoek verschillende gereedschappen die gebaseerd zijn op het hefboomprincipe. Meet en bereken (kracht*arm). Ontwerp een experiment om de werking van losse en vaste katrollen te onderzoeken.	Bepaal door een experiment de stopafstand van een voertuig, waarbij de reactie- en remafstand een rol spelen. Zet de resultaten van dit experiment om in een formule voor de stopafstand. Beschrijf een situatie in het dagelijks leven waarin traagheid een rol speelt (tafellaken). Onderzoek voorwerpen en apparaten waarbij de dichtheid van het gekozen materiaal doorslaggevend is geweest. Onderzoek verschillende gereedschappen die gebaseerd zijn op het hefboomprincipe. Meet en bereken (kracht*arm). Ontwerp een experiment om de werking van losse en vaste katrollen te onderzoeken. Leg met behulp van het hefboomprincipe de werking ervan uit.
	Materie	Onderzoek de verschillende eigenschappen van diverse stoffen en let daarbij op geur, kleur, dichtheid, smeltpunt, hardheid, aggregatietoestand. Geef ook aan voor welke toepassingen deze stoffen gebruikt worden.	Onderzoek de verschillende eigenschappen van diverse stoffen en let daarbij op geur, kleur, dichtheid, smeltpunt, hardheid, aggregatietoestand. Geef ook aan voor welke toepassingen deze stoffen gebruikt worden.	Onderzoek de verschillende eigenschappen van diverse stoffen en let daarbij op geur, kleur, dichtheid, smeltpunt, hardheid, aggregatietoestand. Geef ook aan voor welke toepassingen deze stoffen gebruikt worden. Leg de verschillende eigenschappen uit met het molecuul-model.

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEL 3	De leerling leert door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante technische producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten en op planmatige wijze een technisch product te ontwerpen en te maken.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Kennis verwerven over relevante technische producten en systemen - o Kennis naar waarde schatten - o Technisch product ontwerpen - o Technisch product maken Sleutelbegrippen ● Techniek en samenleving ● Technische producten en systemen ● Ontwerpen en maken van producten

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Techniek en samenleving	De betekenis van technische producten in het dagelijks leven. Het functioneren van een productiebedrijf. De betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden.	De betekenis van technische producten in het dagelijks leven. Het functioneren van een productiebedrijf. De betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden.	De betekenis van technische producten in het dagelijks leven. Het functioneren van een productiebedrijf. De betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden.
	Technische producten en systemen	Functionaliteit, bewerking en vormgeving materie: - materiaaleigenschappen - soort verbindingen - eigenschappen van verbindingen Energie: - soorten energie - vormen van energietransport - energieomzettingen Informatie: - communicatie: overdracht, opslag en omzetting - sturen en regelen: invoer, verwerking, uitvoer - informatieverwerking: analoog, digitaal - besturing met stuurtaal	Functionaliteit, bewerking en vormgeving materie: - materiaaleigenschappen - soort verbindingen - eigenschappen van verbindingen Energie: - soorten energie - vormen van energietransport - energieomzettingen Informatie: - communicatie: overdracht, opslag en omzetting - sturen en regelen: invoer, verwerking, uitvoer - informatieverwerking: analoog, digitaal - besturing met stuurtaal	Functionaliteit, bewerking en vormgeving materie: - materiaaleigenschappen - soort verbindingen - eigenschappen van verbindingen Energie: - soorten energie - vormen van energietransport - energieomzettingen Informatie: - communicatie: overdracht, opslag en omzetting - sturen en regelen: invoer, verwerking, uitvoer - informatieverwerking: analoog, digitaal - besturing met stuurtaal

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Ontwerpen en maken van producten	Technisch ontwerpprobleem oplossen Probleemoplossend handelen Soort problemen: - constructie - overbrengingen - besturing Ontwerpen: - analyseren en beschrijven - opstellen van programma van eisen - bedenken van (deel)uitwerkingen - formuleren van ontwerpvoorstel - realiseren van ontwerp - testen en evalueren	Technisch ontwerpprobleem oplossen Probleemoplossend handelen Soort problemen: - constructie - overbrengingen - besturing Ontwerpen: - analyseren en beschrijven - opstellen van programma van eisen - bedenken van (deel)uitwerkingen - formuleren van ontwerpvoorstel - realiseren van ontwerp - testen en evalueren	Technisch ontwerpprobleem oplossen Probleemoplossend handelen Soort problemen: - constructie - overbrengingen - besturing Ontwerpen: - analyseren en beschrijven - opstellen van programma van eisen - bedenken van (deel)uitwerkingen - formuleren van ontwerpvoorstel - realiseren van ontwerp - testen en evalueren

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Techniek en samenleving	Onderzoek de invloed van huishoudelijke apparaten op ons dagelijks leven. Onderzoek de betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Onderzoek de vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden ten gevolge van technologische ontwikkelingen.	Onderzoek de invloed van huishoudelijke apparaten op ons dagelijks leven. Onderzoek de betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Onderzoek de vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden ten gevolge van technologische ontwikkelingen.	Onderzoek de invloed van huishoudelijke apparaten op ons dagelijks leven. Onderzoek de betekenis van technische (hulp)middelen in beroepen. Onderzoek de vervuiling en emissies, uitputting van grondstoffen en energievoorraden ten gevolge van technologische ontwikkelingen.
	Technische producten en systemen	Onderzoek de eigenschappen van diverse materialen, bijvoorbeeld de verspaanbaarheid van hout. Onderzoek verschillende soorten verbindingen bij diverse materialen, bijvoorbeeld metaalverbindingen. Onderzoek de werking van diverse technische producten in relatie tot bewegingen en overbrengingen, bijvoorbeeld een fiets. Onderzoek de werking van diverse technische systemen in relatie tot energieomzettingen en constructies, bijvoorbeeld een cv-installatie. Onderzoek de werking van een stuur- en regelsysteem, bijvoorbeeld een wasmachine.	Onderzoek de eigenschappen van diverse materialen, bijvoorbeeld de verspaanbaarheid van hout. Onderzoek verschillende soorten verbindingen bij diverse materialen, bijvoorbeeld metaalverbindingen. Onderzoek de werking van diverse technische producten in relatie tot bewegingen en overbrengingen, bijvoorbeeld een fiets. Onderzoek de werking van diverse technische systemen in relatie tot energieomzettingen en constructies, bijvoorbeeld een cv-installatie. Onderzoek de werking van een stuur- en regelsysteem, bijvoorbeeld een wasmachine.	Onderzoek de eigenschappen van diverse materialen, bijvoorbeeld de verspaanbaarheid van hout. Onderzoek verschillende soorten verbindingen bij diverse materialen, bijvoorbeeld metaalverbindingen. Onderzoek de werking van diverse technische producten in relatie tot bewegingen en overbrengingen, bijvoorbeeld een fiets. Onderzoek de werking van diverse technische systemen in relatie tot energieomzettingen en constructies, bijvoorbeeld een cv-installatie. Onderzoek de werking van een stuur- en regelsysteem, bijvoorbeeld een wasmachine.

	Ontwerpen en maken van producten	Maak een ontwerp voor een technisch product volgens een ontwerpcyclus, met daarin: - een werkplan voor het uitvoeren van een ontwerp - een ontwerp of een deel ervan bouwen - ontwerpproces en -product evalueren, rekening houdende met ontwerpeisen en randvoorwaarden - voorstellen doen voor verbetering De opdracht sluit aan bij de kennis en vaardigheden.	Maak een ontwerp voor een technisch product volgens een ontwerpcyclus, met daarin: - een werkplan voor het uitvoeren van een ontwerp - een ontwerp of een deel ervan bouwen - ontwerpproces en -product evalueren, rekening houdende met ontwerpeisen en randvoorwaarden - voorstellen doen voor verbetering De opdracht sluit aan bij de kennis en vaardigheden.	Maak een ontwerp voor een technisch product volgens een ontwerpcyclus, met daarin: - een werkplan voor het uitvoeren van een ontwerp - een ontwerp of een deel ervan bouwen - ontwerpproces en -product evalueren, rekening houdende met ontwerpeisen en randvoorwaarden - voorstellen doen voor verbetering De opdracht sluit aan bij de kennis en vaardigheden.
--	---	--	--	--

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
DOORKIJKJES	Techniek en samenleving	Groepjes van twee onderzoeken ieder een verschillend huishoudelijk apparaat op de werking en de betekenis van het apparaat in ons dagelijks leven (vergelijk met verleden, derde wereldlanden). Groepjes gaan op bezoek bij verschillende productiebedrijven in de omgeving. Vooraf hebben zij al enige informatie gekregen over de manier waarop wordt geproduceerd. Wat zij te weten zijn gekomen presenteren zij op een poster aan de andere groepen. Klassikaal worden de verschillen en overeenkomsten besproken tussen de productiebedrijven. Zij betrekken daarbij de fasen in de productie, de werkomstandigheden en de kwaliteitszorg. Ieder groepje van twee neemt een beroep onder de loep en onderzoekt de manieren waarop technische (hulp)middelen er in voor komen. Het resultaat presenteert ieder groepje aan de andere groepjes.	Groepjes van twee onderzoeken ieder een verschillend huishoudelijk apparaat op de werking en de betekenis van het apparaat in ons dagelijks leven (vergelijk met verleden, derde wereldlanden). Groepjes gaan op bezoek bij verschillende productiebedrijven in de omgeving. Via interviews van chef en uitvoerend personeel vormen zij zich een beeld van het productieproces. Zij maken hiervan een verslag met o.a. een duidelijke tekening van het productieproces. Klassikaal worden de verschillen en overeenkomsten besproken tussen de productiebedrijven. Zij betrekken daarbij de fasen in de productie, de werkomstandigheden en de kwaliteitszorg. Ieder groepje van twee neemt een beroep onder de loep en onderzoekt de manieren waarop technische (hulp)middelen er in voor komen. Het resultaat presenteert ieder groepje aan de andere groepjes.	Groepjes van twee onderzoeken ieder een verschillend huishoudelijk apparaat op de werking en de betekenis van het apparaat in ons dagelijks leven (vergelijk met verleden, derde wereldlanden). Groepjes gaan op bezoek bij verschillende productiebedrijven in de omgeving. Via interviews van chef en uitvoerend personeel vormen zij zich een beeld van het productieproces en betrekken hierbij ook de omzet en productiekosten. Zij maken hiervan een verslag met o.a. een duidelijke tekening van het productieproces. Klassikaal worden de verschillen en overeenkomsten besproken tussen de productiebedrijven. Zij betrekken daarbij de fasen in de productie, de werkomstandigheden en de kwaliteitszorg. Ieder groepje van twee neemt een beroep onder de loep en onderzoekt de manieren waarop technische (hulp)middelen er in voor komen. Het resultaat presenteert ieder groepje aan de andere groepjes.

	Technische producten en systemen	In carrouselvorm voeren leerlingen experimenten uit om de eigenschappen van diverse materialen te leren kennen. De klas wordt uitgedaagd om in groepjes van drie een voertuig te ontwerpen en te bouwen dat wordt aangedreven wordt door een elastiekje of door de veer van een muizenval of anderszins. Het voertuig dat het verste komt heeft gewonnen. Meet en bereken de gemiddelde snelheid van het voertuig. Benoem de manier waarop energietransport en energieomzettingen plaatsvinden. Onderzoek in groepjes de werking van strijkijzer, wasmachine, koelkast of een ander apparaat, waarin de regeling van temperatuur, lucht of waterniveau een rol spelen. Maak een overzichtelijk schematische tekening en schrijf er een uitleg bij.	In carrouselvorm voeren leerlingen experimenten uit om de eigenschappen van diverse materialen te leren kennen. Ontwerp een karretje met de programmeerbare Legosteent (of andere microcomputer) dat een opdracht kan uitvoeren door gebruik te maken van sensoren en actuatoren. De klas wordt uitgedaagd om in groepjes van drie een voertuig te ontwerpen en te bouwen dat wordt aangedreven wordt door een elastiekje of door de veer van een muizenval of anderszins. Het voertuig dat het verste komt heeft gewonnen. Meet en bereken de gemiddelde snelheid van het voertuig. Benoem de manier waarop energietransport en energieomzettingen plaatsvinden.	In carrouselvorm voeren leerlingen experimenten uit om de eigenschappen van diverse materialen te leren kennen. Ontwerp een karretje met de programmeerbare Legosteent (of andere microcomputer) dat een opdracht kan uitvoeren door gebruik te maken van sensoren en actuatoren. De klas wordt uitgedaagd om in groepjes van drie een voertuig te ontwerpen en te bouwen dat wordt aangedreven wordt door een elastiekje of door de veer van een muizenval of anderszins. Het voertuig dat het verste komt heeft gewonnen. Meet en bereken de gemiddelde snelheid van het voertuig. Leg de manier uit waarop energietransport en energieomzettingen plaatsvinden. In groepjes van twee maken leerlingen een stroomdiagram van een regel- en stuursysteem van een apparaat, bijvoorbeeld wasmachine of cv-installatie.
--	---	---	--	--

Ontwerpen en maken van producten	Leerlingen ontwerpen een fietsverlichting met richtingaanwijzers op basis van nieuwe technologische ontwikkelingen (leds, lichtsensor). Groepjes van drie doen mee aan een wedstrijd met de opdracht een petflesraket te maken die zo hoog mogelijk moet komen. Ontwerp en maak in groepjes van twee een apparaat (op schaal) met een overbrenging van tandwielen, bijvoorbeeld een zweefmolen, voertuig, klok of een ander apparaat. Demonstreer elkaar het resultaat. Ontwerp en bouw in drietallen een vakwerkbrug of hangbrug van zelf gekozen (lichte) materialen. Test de sterkte van de brug en vergelijk deze met de andere groepjes. Ontwerp en bouw in tweetallen een radio met een ombouw volgens bouwtekening.	Groepjes van drie doen mee aan een wedstrijd met de opdracht een petflesraket te maken die zo hoog mogelijk moet komen. In groepjes van twee ontwerpen leerlingen een eenvoudige luidspreker. Leerlingen maken daarvoor eerst een werkplan. Vervolgens maken zij drie tekeningen van mogelijke ontwerpen. In overleg met de docent kiezen zij één van de ontwerpen. Benodigdheden worden verzameld en de luidspreker wordt gebouwd. Het resultaat wordt gepresenteerd. Verbeteringen worden doorgevoerd. Ontwerp en bouw in drietallen een vakwerkbrug of hangbrug van zelf gekozen (lichte) materialen. Test de sterkte van de brug en vergelijk deze met de andere groepjes. Ontwerp en bouw in tweetallen een radio met een ombouw volgens bouwtekening of volgens eigen ontwerp.	Groepjes van drie doen mee aan een wedstrijd met de opdracht een petflesraket te maken die zo hoog mogelijk moet komen. De groepjes bedenken zelf een manier om de hoogte te bepalen. In groepjes van twee ontwerpen leerlingen een eenvoudige luidspreker. Leerlingen maken daarvoor eerst een werkplan. Vervolgens maken zij drie tekeningen van mogelijke ontwerpen. In overleg met de docent kiezen zij één van de ontwerpen. Benodigdheden worden verzameld en de luidspreker wordt gebouwd. Het resultaat wordt gepresenteerd. Verbeteringen worden doorgevoerd. Ontwerp en bouw in drietallen een vakwerkbrug of hangbrug van zelf gekozen (lichte) materialen. Test de sterkte van de brug en vergelijk deze met de andere groepjes. Ontwerp en bouw in tweetallen een radio met een ombouw volgens eigen ontwerp.
---	---	--	--

	Omschrijving:	Toelichting:
KERND OEL 34	De leerling leert hoofdzaken te begrijpen van bouw en functie van het menselijk lichaam, verbanden te leggen met het bevorderen van lichamelijke en psychische gezondheid, en daarin een eigen verantwoordelijkheid te nemen.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o In hoofdzaken kunnen uitleggen bouw en functie van het menselijk lichaam zijn - o Verbanden leggen tussen het lichaam en het bevorderen van gezondheid - o Verantwoordelijkheid nemen voor eigen lichaam en gezondheid Sleutelbegrippen: • Bouw en functie van het menselijk lichaam • Lichaam en gezondheid • Verantwoordelijkheid

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Bouw en functie van het menselijk lichaam	7 Levenskenmerken ∞ ademhaling ∞ beweging ∞ groei ∞ opname van stoffen ∞ stoffen uitscheiden ∞ voortplanting ∞ reageren op prikkels in de omgeving	7 Levenskenmerken ∞ ademhaling ∞ beweging ∞ groei ∞ opname van stoffen ∞ stoffen uitscheiden ∞ voortplanting ∞ reageren op prikkels in de omgeving	7 Levenskenmerken ∞ ademhaling ∞ beweging ∞ groei ∞ opname van stoffen ∞ stoffen uitscheiden ∞ voortplanting ∞ reageren op prikkels in de omgeving
		Organen en orgaanstelsels voor ∞ stevigheid en beweging ∞ voeding en vertering ∞ bloedsomloop ∞ uitscheiding ∞ ademhaling ∞ reageren op prikkels ∞ voortplanting	Organen en orgaanstelsels voor ∞ stevigheid en beweging ∞ voeding en vertering ∞ bloedsomloop ∞ uitscheiding ∞ ademhaling ∞ reageren op prikkels ∞ voortplanting	Organen en orgaanstelsels voor ∞ stevigheid en beweging ∞ voeding en vertering ∞ bloedsomloop ∞ uitscheiding ∞ ademhaling ∞ reageren op prikkels ∞ voortplanting
		Functie van deze organen en orgaanstelsels	Functie van deze organen en orgaanstelsels	Functie van deze organen en orgaanstelsels

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Lichaam en gezondheid	Lichaam als geheel ∞ stofwisseling ∞ afstemming tussen verschillende delen van het lichaam ∞ waarneming en reactie ∞ groei en herstel Fasen in ontwikkeling ∞ lichamelijk ∞ geestelijk ∞ sociaal-emotioneel Gedrag Beïnvloeding van gedrag door: ∞ biologische oorzaken ∞ psychologische oorzaken ∞ sociaal-culturele oorzaken	Lichaam als geheel ∞ stofwisseling ∞ afstemming tussen verschillende delen van het lichaam ∞ waarneming en reactie ∞ groei en herstel Fasen in ontwikkeling ∞ lichamelijk ∞ geestelijk ∞ sociaal-emotioneel Gedrag Beïnvloeding van gedrag door: ∞ biologische oorzaken ∞ psychologische oorzaken ∞ sociaal-culturele oorzaken	Lichaam als geheel ∞ stofwisseling ∞ afstemming tussen verschillende delen van het lichaam ∞ waarneming en reactie ∞ groei en herstel Fasen in ontwikkeling ∞ lichamelijk ∞ geestelijk ∞ sociaal-emotioneel Gedrag Beïnvloeding van gedrag door: ∞ biologische oorzaken ∞ psychologische oorzaken ∞ sociaal-culturele oorzaken

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Verantwoor- delijkheid	Verantwoorde keuzes maken ten aanzien van: • voeding, beweging en conditie • houding • hygiëne • omgaan met ziekte • tijdsbesteding en plannen van activiteiten • kleding • wonen • verkeer • emancipatie • relaties en seksualiteit • genotmiddelen • verkeer en omgeving • rechten en plichten als consument • zelfreflectie • veiligheid • milieu	Verantwoorde keuzes maken ten aanzien van: • voeding, beweging en conditie • houding • hygiëne • omgaan met ziekte • tijdsbesteding en plannen van activiteiten • kleding • wonen • verkeer • emancipatie • relaties en seksualiteit • genotmiddelen • verkeer en omgeving • rechten en plichten als consument • zelfreflectie • veiligheid • milieu	Verantwoorde keuzes maken ten aanzien van: • voeding, beweging en conditie • houding • hygiëne • omgaan met ziekte • tijdsbesteding en plannen van activiteiten • kleding • wonen • verkeer • emancipatie • relaties en seksualiteit • genotmiddelen • verkeer en omgeving • rechten en plichten als consument • zelfreflectie • veiligheid • milieu

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Bouw en functie van het menselijk lichaam	Leren aan de hand van dood - levend - levenloos over de kenmerken van leven. Benoemen van de verschillende levenskenmerken bij verschillende organismen, waaronder de mens. Maken een skelet en benoemen verschillende botten. Functie van rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes.	Leren aan de hand van dood - levend - levenloos over de kenmerken van leven. Vergelijken van de verschillende levenskenmerken bij organismen ten opzichte van de mens. Aan de hand van een schematische tekening de voortplantingsorganen van man en vrouw in kleur aangeven. Functie van het gebit bij vertering van voeding.	Leren aan de hand van dood - levend - levenloos over de kenmerken van leven. Analyse van de verschillende levenskenmerken bij de mens. In een schematische tekening aangeven uit welke onderdelen het ademhalingsstelsel bestaat. Onderzoek naar de plaats op je huid waar je het beste kunt voelen.
	Lichaam en gezondheid	Vergelijken van je lijf met een goed georganiseerd land. Ontwikkelingen in de puberteit. Rol van lichaamstaal.	Herstel van het lichaam. Primaire en secundaire geslachtskenmerken. Verschil tussen erfelijk gedrag en aangeleerd gedrag.	Bewust en onbewust contact door de werking van hersenen en zenuwen. Invloed van lichamelijke ontwikkelingen op geestelijke en sociaal-emotionele ontwikkelingen. Gedrag van mensen bij gevaar.
	Verantwoordelijkheid	Vergelijken van wat je eet met wat je doet. Informatie verzamelen over genotmiddelen en aan de hand hiervan keuzes maken. Richtlijnen voor veiligheid in de school toepassen.	Oorzaken van voedselvergiftiging. Inrichten van een gezonde leefomgeving. Plannen van activiteiten passend bij een gezonde leefstijl.	Eigen veiligheid rondom seksueel gedrag. Toepassen van rechten en plichten van consumenten in de situatie van jongeren in relatie tot gezondheid. Toetsen van keuzes die gemaakt zijn.

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
DOORKIJKJES	Bouw en functie van het menselijk lichaam	Leerlingen geven aan de hand van een lijstje aan of de levenskenmerken voortdurend of af en toe voorkomen bij de mens. Kunnen elkaar in tweetallen hierop bevragen. Leerlingen maken individueel van papier en splitpennen een skelet. Ze schrijven de namen van de botten erop. Splitpennen komen op de plaats van gewrichten. Leerlingen kunnen antwoord geven op de volgende vragen: ∞ Waarom is bloed rood? ∞ Welke bloedcel is de grootste? ∞ Wat doen witte bloed cellen? ∞ Wat is bloedarmoede? ∞ Hoe kun je bloedarmoede voorkomen? Ze kunnen deze antwoorden zoeken in verschillende bronnen.	Leerlingen vergelijken in een groepje de levenskenmerken van een organisme met de levenskenmerken van de mens. Elk groepje vergelijkt een verschillende organisme en dit wordt gepresenteerd met een poster. Leerlingen bekijken het filmpje van de beeldbank (SchoolTV) over voortplantingsorganen van mannen en vrouwen. Daarna kunnen ze in een schematische tekening de namen van organen beschrijven. Leerlingen kunnen aangeven welke functie het gebit heeft bij vertering. In hun antwoord leggen ze een relatie met het enzym dat zetmeel verteert.	Leerlingen werken in groepen 1 van de levenskenmerken uit. Ze zoeken informatie of welke manier dit levenskenmerk bij de mens aanwezig is en kunnen dit vergelijken met verschillende andere organismen of in een evolutielijn uitwerken. Leerlingen ontwerpen zelf het ademhalingsstelsel met materialen die het beste het ademhalingsstelsel weergeven. Leerlingen onderzoeken de huid op verschillende plaatsen. Ze werken in tweetallen. Proefpersoon en onderzoeker. Proefpersoon sluit de ogen en onderzoeker zet gelijktijdig 2 punten op de huid, met verschillende afstand. Proefpersoon geeft aan of hij 1 of 2 punten voelt.

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Lichaam en gezondheid	Leerlingen werken in groepjes. Ze kunnen wanneer ze de functie van verschillende orgaanstelsels kennen dit vergelijken met de organisatie van een land. Bijvoorbeeld: Wat is de politie, waar zitten de satelliet-verbindingen, de energiecentrale, het telefoonnet en de post. Ze geven ook aan waar het verband zit tussen de organisatie in het land/lichaam. Leerlingen maken in een groepje een presentatie over de lichamelijke, geestelijke en sociaal-emotionele ontwikkelingen in de puberteit. Dit kan in de vorm van een poster, verslag, krantenartikel, PowerPoint of filmpje. Leerlingen bekijken de website over lichaamstaal. http://www.lichaamstaal.nl/ Ze gebruiken deze informatie bij een filmpje of een gesprek waarbij ze geen geluid horen om te kijken of ze lichaamstaal goed interpreteren	Het lichaam houdt zichzelf op verschillende manieren gezond, kent herstelfuncties. Leerlingen onderzoeken één herstelfunctie. Voorbeelden: wond aan de huid - botbreuken - omgaan met virussen. Presentatie aan andere groepen. Bij presentatie zoeken naar verband bij herstelfuncties. Leerlingen maken een opdracht zodat ze primaire en secundaire geslachtskenmerken kunnen beschrijven. Leerlingen maken een reclame en doen uitspraken over deze vorm van aangeleerd gedrag. http://www.biodoen.nl/B2901LL01.php	Leerlingen maken een onderdeel van een tour door het zintuigenmuseum. In elk onderdeel wordt ook aandacht besteed aan het verband van het ene zintuig met een ander zintuig. Leerlingen geven antwoord op de vraag op welke manier lichamelijke ontwikkelingen invloed hebben op de geestelijke en de sociaal-emotionele ontwikkelingen Wat gebeurt er bij de mens als er gevaar dreigt. Leerlingen onderzoeken dat, als het mogelijk is in een praktische vorm. Letten op lichamelijke kenmerken en zichtbaar gedrag. Uit theorie werking van bijvoorbeeld adrenaline.

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Verantwoordelijkheid	Leerlingen maken een voedseldagboek voor 1 of meerdere dagen. Met bijvoorbeeld www.caloriechecker.nl maken ze een overzicht van de hoeveelheid energie die ze hebben opgegeten. Daarnaast maken ze een overzicht van hun activiteiten en kijken hoeveel energie ze daarmee verbruiken. Van deze hoeveelheden maken ze een balans. Leerlingen verzamelen in kleine groepjes informatie over 1 genotmiddel. Deze informatie presenteren ze aan elkaar. Naar aanleiding van de presentatie maakt de leerling een poster over een keuze die hij/zij maakt ten aanzien van een genotmiddel en gebruikt daarbij informatie uit de presentaties. Leerlingen bestuderen in kleine groepjes de richtlijnen voor veiligheid in de school, bijvoorbeeld voor hygiëne, brand, veiligheidsvoorschriften in praktijklokalen. Ze controleren of de regels goed worden toegepast door de school. Ze maken ook een richtlijn voor leerlingengedrag.	Leerlingen zoeken op de website van het voedingscentrum (www.voedingscentrum.nl) de oorzaken van voedselvergiftiging. Ze maken een top 10 voor regels waar ze zich zelf aan kunnen houden om voedselvergiftiging te voorkomen. Leerlingen maken in groepjes een maquette van een 'gezonde slaapkamer' voor jongeren en leggen uit aan de andere groepen waarom ze bepaalde keuzes hebben gemaakt. Leerlingen maken een overzicht van hun activiteiten van 1 week. Ze bespreken dit in een groepje en vergelijken dit met de beweegnorm. Daarna maken ze een verbeterplan voor elk groepslid. Na een week checken natuurlijk.....	Informatie verzamelen rondom veilig seksueel gedrag (denk hierbij ook aan veilig internetgedrag en internetsoa's). Van deze informatie een visitekaartje maken voor in je portemonnee met regels die je voor jezelf belangrijk vindt. www.wetboekvoorjongeren.nl onderdeel geld en kopen of onderdeel gezondheid. Jongeren krijgen een aantal situaties voorgelegd waarvan ze opzoeken welke regels er gelden voor jongeren. Presenteren van eigen leefstijl in een PowerPoint presentatie en verantwoorden van keuzes die daarin worden gemaakt.

	Omschrijving:	Toelichting:
KERNDOEL 35	De leerling leert over zorg en leert zorgen voor zichzelf, anderen en zijn omgeving, en hoe hij de veiligheid van zichzelf en anderen in verschillende leefsituaties (wonen, leren, werken, uitgaan, verkeer) positief kan beïnvloeden.	Bij dit kerndoel gaat het erom dat leerlingen - o Op een planmatige manier zorg verlenen: - o aan jezelf, anderen en de omgeving - o in verschillende leefsituaties waar ze zelf mee te maken hebben - o Leren positieve keuzes te maken in het dagelijks leven - o Rekening houden met veiligheid Sleutelbegrippen: ● zorgen voor ● keuzes maken ● leefsituaties ● veiligheid

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
INHOUD	Zorgen voor	zelfzorg mantelzorg/vrijwilligers werk/onbetaalde arbeid professionele zorg/betaalde arbeid zorg geven op planmatige manier onderkennen van behoeften van zichzelf onderkennen van behoeften van anderen emancipatie relatievormen zorgzelfstandigheid zorg behorend bij verschillende levensfasen rechten en plichten ten aanzien van zorg verdeling van zorgtaken	zelfzorg mantelzorg/vrijwilligers werk/onbetaalde arbeid professionele zorg/betaalde arbeid verkrijgbaarheid van professionele zorg zorg organiseren en geven op planmatige manier, daarbij rekening houden met veiligheid en ergonomie realiseren van behoeften van zichzelf onderkennen van behoeften van anderen emancipatie relatievormen zorgzelfstandigheid zorg behorend bij verschillende levensfasen rechten en plichten ten aanzien van zorg verdeling van zorgtaken	zelfzorg mantelzorg/vrijwilligers werk/onbetaalde arbeid professionele zorg/betaalde arbeid verkrijgbaarheid van professionele zorg zorg organiseren en geven op planmatige manier, daarbij rekening houden met veiligheid, hygiëne, milieu en ergonomie reflecteren op geven van zorg realiseren van behoeften van zichzelf rekening houden met behoeften van anderen emancipatie en eigen toekomstperspectief relatievormen zorgzelfstandigheid economische zelfstandigheid maatschappelijke zelfstandigheid zorg behorend bij verschillende levensfasen rechten en plichten ten aanzien van zorg verdeling van zorgtaken

sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
Keuzes maken	evenwichtige voeding gevolgen van niet evenwichtige voeding tijdsbesteding genotmiddelen (niet roken - wel/geen gebruik van alcohol en drugs) andere verslavende middelen relaties seksueel gedrag uiterlijk (kleding/make-up/lichaamsverfraaiing) tijd en geld vergelijkend waren onderzoek informatie verzamelen en gebruiken	evenwichtige voeding gevolgen van niet evenwichtige voeding evenwichtige tijdsbesteding genotmiddelen (niet roken - wel/geen gebruik van alcohol en drugs) andere verslavende middelen relaties seksueel gedrag seksuele norm tijd en geld vergelijkend waren onderzoek informatie verzamelen, analyseren en gebruiken normen en waarden	evenwichtige voeding gevolgen van niet evenwichtige voeding ziekten ten gevolgen van voeding hygiëne evenwichtige tijdsbesteding gevolgen van niet evenwichtige tijdsbesteding genotmiddelen (niet roken - wel/geen gebruik van alcohol en drugs) andere verslavende middelen relaties seksueel gedrag seksuele norm tijd en geld vergelijkend waren onderzoek informatie verzamelen, analyseren en gebruiken normen en waarden consumentengedrag beslissingen beargumenteren
Leefsituaties	thuissituatie/school/plaats van vrijetijdsbesteding/openbare ruimte daarin rekening houden met: ∞ technologische ontwikkelingen ∞ besteedbaar budget ∞ sociale factoren.	thuissituatie/school/plaats van vrijetijdsbesteding/openbare ruimte daarin rekening houden met: • technologische ontwikkelingen • besteedbaar budget • sociale factoren • demografische factoren	thuissituatie/school/plaats van vrijetijdsbesteding/openbare ruimte daarin rekening houden met: • technologische ontwikkelingen • besteedbaar budget • sociale factoren • demografische factoren • culturele factoren

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
	Veiligheid	rekening houden met elkaar hygiëne overgewicht verslaving besteding van geld ergonomie zorg voor het milieu omgaan met apparaten	rekening houden met elkaar hygiëne overgewicht verslaving besteding van geld ergonomie zorg voor het milieu omgaan met apparaten	rekening houden met elkaar hygiëne overgewicht verslaving besteding van geld ergonomie zorg voor het milieu omgaan met apparaten

ACTIVITEITEN		Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo - bb	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? vmbo – kb/gl/tl	Wat doen de leerlingen als voorbeeld? havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
	Keuzes maken	Maakt een dagschema over het eigen voedingspatroon en vergelijkt dit met regels voor gezonde voeding.	Maakt een collage over een verantwoord lunchpakket voor jongeren.	Maakt berekening over ingaande en uitgaande energie in het lichaam geeft dan een advies over verantwoorde voeding.
		Kookt een maaltijd volgens schijf van 5.	Kookt met een groepje een maaltijd volgens schijf van 5.	Kookt een maaltijd volgens schijf van 5 en houdt rekening met een geloofsovertuiging.
		Plant een uitstapje.	Zoekt uit wat de voor- en nadelen van betaald en onbetaald werk zijn.	Maakt een poster met tips om stress te voorkomen.
		Neemt deel aan een rollenspel over het nee zeggen tegen een sigaret.	Houdt een interview met iemand die gestopt is met roken.	Beantwoordt vragen gemaakt bij een krantenartikel over genotmiddelen en jongeren.
		Leert over soorten relaties.	E-mailt met een jongere in het buitenland over gewoontes en gebruiken in Nederland en het desbetreffende land.	Onderzoekt factoren die van invloed zijn op relaties (bijvoorbeeld interculturele verschillen/macht/positie/rolopvatting/geld).
		Maakt een poster over de kindertelefoon.	Verzamelt informatie over aids via www.soa.nl of www.aids.nl .	Antwoordt op vragen van jongeren over verliefdheid, verkering, seks en geslachtsziekten.
		Leert over beroepen die te maken hebben met uiterlijk.	Beoordeelt reclames die gaan over het uiterlijk van jongeren.	Benoemt voor- en nadelen van tatoeages en/of piercings.
		Voert een vergelijkend warenonderzoek over cola uit.	Gebruikt tabellen van de consumentenbond bij het plannen van de aankoop van een nieuwe mp3-speler.	Maakt een reclame over duurzaam consumeren.
		Zoekt op een etiket van een voedingsmiddel de verplichte informatie.	Leest een bankafschrift.	Past de informatie toe welke staat in een bedieningsvoorschrift voor een huishoudelijk apparaat.

	sleutelbegrip	vmbo - bb	vmbo – kb/gl/tl	havo/vwo
		De leerling:	De leerling:	De leerling:
D O O R K I J K J E S	Keuzes maken	De leerlingen maken een dagschema over het eigen voedingspatroon en vergelijkt dit met regels voor gezonde voeding. De leerlingen vergelijken hun voedingspatroon met dat van medeleerlingen. Zij houden één of meerdere dagen precies bij wat ze eten aan de hand van een schema. De leerlingen krijgen informatie over gezonde voeding aan de hand van de schijf van 5 en de regels voor gezonde voeding De leerlingen vergelijken hun eigen schema met de schijf van 5 en voedingsregels. De leerlingen krijgen kennis om te komen tot een keuze voor een verantwoord voedingspatroon. De leerlingen vergelijken het voedingspatroon van zichzelf met dat van medeleerlingen en geven elkaar advies. De leerlingen doen aan de hand van smaaktesten, prijsvergelijking, etiketvergelijking of andere waarnemingen een vergelijkend warenonderzoek naar cola of een ander voedingsmiddel.	De leerlingen maken in een klein groepje een collage over een verantwoord lunchpakket voor jongeren Leerlingen zoeken informatie over gezonde voeding op internet bij www.voedingscentrum.nl en stellen regels op voor gezond lunchen. Deze informatie wordt gebruikt om een poster te maken met een voorstel daarop met een lekkere lunch voor jongeren. Plaatjes komen van internet of uit tijdschriften. Nadat de posters gemaakt zijn, kunnen de leerlingen elkaars poster bekijken en gezamenlijk komen tot criteria voor een lekkere, maar gezonde lunch voor jongeren. De leerlingen krijgen informatie en komen tot criteria. Zij kunnen deze criteria ook gebruiken voor het maken van een eigen keuze rond een verantwoord voedingspatroon. De leerlingen hebben contact met leerlingen van een andere school in het buitenland. Via email wordt gevraagd naar gewoonten en gebruiken en welke keuzes deze jongeren maken. Leerlingen vergelijken deze keuzes met eigen keuzes.	De leerlingen maken een berekening over ingaande en uitgaande energie in het lichaam geeft dan een advies over verantwoorde voeding. De leerlingen onderzoeken hoeveel energie jongeren opnemen in de vorm van voeding en verbruiken in de vorm van bewegen. Daarnaast maken ze een eigen voedings-schema en een inspanningsschema. Hierin wordt balans gebracht en een advies voor verantwoorde voeding geschreven aan zichzelf. Vanuit verschillende persoonlijke adviezen kan een advies voor jongeren in het algemeen worden geschreven. Door het meer algemeen maken van het eigen voedingsadvies door vergelijken met anderen krijgen jongeren inzicht in voedingspatronen en kunnen ze een eigen meer verantwoorde keuze maken. De leerlingen zoeken informatie over het gebruik van piercings en/of tatoeages bij jongeren. Daarna maken ze een advies voor jongeren via een reclamefilmpje met een leuke slogan.

	De leerlingen zoeken op een etiket van een voedingsmiddel de verplichte informatie. Door het vergelijken van verschillende etiketten geven leerlingen aan wat zij denken dat verplichte informatie is. Daarna kunnen ze uit de methode leren of dat klopt. Ze kunnen door etiketten te lezen bewuste keuzes maken in soorten voedingsmiddelen. De leerlingen verzamelen informatie over gespreksonderwerpen bij de kindertelefoon, dit kan door bellen of zoeken in folders en internet. Zij maken een poster met in het kort informatie voor jongeren over de kindertelefoon. (nummer - wanneer je kunt bellen - wie de vragen beantwoordt - onderwerpen waarover je kunt bellen). Dit geeft leerlingen inzicht in de mogelijkheden die er zijn om bij problematische relaties hulp in te schakelen. De leerlingen krijgen inzicht in keuzes die ze kunnen maken bij problemen met relaties.	De leerlingen maken een lijstje met gegevens die zij willen lezen op hun bankafschrift. Dan vergelijken zij dit met wat er werkelijk staat. Jongeren leren welke informatie verplicht is en hoe ze dit kunnen interpreteren. Dit geeft overzicht in inkomsten en uitgaven en kan van invloed zijn op eigen uitgavenpatroon en het daarin bewust keuzes maken. Leerlingen verzamelen informatie over AIDS via www.soa.nl of www.aids.nl aan de hand van richtvragen. Voorbeelden zijn: preventiemaatregelen - verspreiding van aids - ziekteverschijnselen. Deze informatie kan ingezet worden bij het maken van de eigen keuzes rondom seksueel gedrag.	Leerlingen gaan een apparaat instellen aan de hand van het bedieningsvoorschrift. Goed lezen en gebruiken vergroot de keuze mogelijkheden voor een apparaat. leerlingen kunnen ook bewustere keuzes maken voor of juist tegen een apparaat. Antwoordt op vragen van jongeren over verliefdheid, verkering, seks en geslachtsziekten. een aantal problemen van jongeren, bijvoorbeeld uit jongerenbladen of via websites worden leerlingen voorgelegd, waarna zij een antwoord mogen geven. Informatie kunnen ze verzamelen uit de aanwezige bronnen in de klas (methode - folders - internet) Problemen gaan in op keuzes die jongeren maken ten aanzien van relaties. Bij nabespreking accent leggen naar eigen keuzes en zo het inzicht op eigen keuzes vergroten.
--	---	---	---