# Leerlingenleerdoelenkaart ‘Sleutelbegrippen levende en niet-levende natuur’

Hieronder een voorbeeld van een leerdoelkaart voor mens en natuur van Spring High, Amsterdam.

Deze leerdoelkaart wordt ingezet om leerlingen zelf een planning te laten maken en doelen te kiezen op een bepaald niveau.

Deze doelen voor leerlingen zijn ontleend aan de ‘leerdoelkaarten voor 10-14’, van zowel natuurkunde als biologie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Sleutel-begrippen levende en niet-levende natuur*** | ***energie*** | 10. De leerling kan belangrijke concepten bij het onderwerp energie (vormen, omzettingen, transport) opnoemen en beschrijven. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten bij het onderwerp energie met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen: de mogelijke energiesoorten, energiebronnen en energieomzettingen beschrijven. |
| 30. De leerling begrijpt het verband en relaties tussen belangrijke concepten bij het onderwerp energie en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving. |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over energie combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses.   * uitleggen hoe elektrische energie wordt getransporteerd en welke veiligheidsmaatregelen daarbij horen. * uitleggen hoe elektrische energie kan worden opgeslagen. |
| 50. De leerling kan kennis over energie creatief gebruiken in combinatie met kennis over andere sleutelbegrippen om bijvoorbeeld oplossingen te bedenken voor problemen: het verbruik van elektrische energie beschrijven en uitleggen van welk apparaat het verbruik hoger is. |
| ***materie*** | 10. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot de bouw en eigenschappen van materie opnoemen en beschrijven. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot de bouw en eigenschappen van materie met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen. |
| 30. De leerling begrijpt het verband tussen belangrijke concepten met betrekking tot de bouw en eigenschappen van materie en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving.   * Uitleggen wat de dichtheid van een stof is en wat dat betekent voor mengsels van stoffen * Uitleggen hoe mengsels van stoffen kunnen worden gescheiden * Uitleggen hoe water gezuiverd wordt |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over materie combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses. |
| 50. De leerling kan kennis over materie creatief gebruiken in combinatie met kennis over andere sleutelbegrippen om bijvoorbeeld oplossingen te bedenken voor problemen. |
| ***kracht / beweging*** | 10. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot krachten, beweging en de overbrenging daarvan opnoemen en beschrijven. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot krachten en beweging met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen. |
| 30. De leerling begrijpt het verband en relaties tussen belangrijke concepten met betrekking tot krachten en beweging en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving.   * De werking van een hefboom uitleggen * Beschrijven hoe krachten het bewegen van voorwerpen beïnvloeden |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over kracht en beweging combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses.   * Beschrijven hoe druk ontstaat vanuit de werking van krachten * De werking van een hefboom uitleggen * Beschrijven hoe krachten het bewegen van voorwerpen beïnvloeden * De rol van krachten bij veiligheidsmaatregelen beschrijven |
| 50. De leerling kan kennis over kracht en beweging creatief gebruiken in combinatie met kennis over andere sleutelbegrippen om bijvoorbeeld oplossingen te bedenken voor problemen, zoals een Praktische opdracht. |
| ***licht/ geluid/ straling*** | 10. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot licht / geluid / straling opnoemen en beschrijven. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot licht / geluid / straling met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen.   * Je kunt een voorbeeld geven van een directe lichtbron en een voorbeeld van een indirecte lichtbron * Je kunt een voorbeeld geven van diffuse terugkaatsing en een voorbeeld van spiegelende terugkaatsing * Je kunt met een tekening laten zien hoe schaduw ontstaat als licht op een niet-doorschijnend voorwerp valt |
| 30. De leerling begrijpt het verband en relaties tussen belangrijke concepten met betrekking licht / geluid / straling en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving.   * Je kunt construeren hoe een lichtstraal wordt gereflecteerd door gebruik te maken van de spiegelwet 'hoek van inval = hoek van terugkaatsing' * Je kunt construeren hoe een bolle lens een lichtstraal convergeert en kunt dit vergelijken met de werking van een accomoderend oog * Je kunt beschrijven dat als licht op een prisma valt het wordt gebroken in het spectrum van wit licht * Je kunt beschrijven dat door het mengen van primaire lichtkleuren verschillende kleuren kunnen worden gemaakt * Je kunt beschrijven dat geluidsbronnen verschillende soorten geluidstrillingen maken, die door een trillende tussenstof worden verplaatst en vervolgens worden opgevangen door een ontvanger * Je kunt het verband tussen frequentie, het aantal trillingen per seconde en de toonhoogte beschrijven |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over licht / geluid / straling combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses.   * Je kunt beschrijven dat geluidssterkte wordt gemeten met een decibel-meter of met een oscilloscoop * Je kunt beschrijven dat gehoorschade op kan treden bij een geluid harder dan 80 dB en je kunt bij een situatiebeschrijving van geluidshinder een tweetal maatregelen noemen ter voorkoming ervan * Je kunt infrarode straling, ultraviolette straling, Röntgenstraling en gammastraling noemen als voorbeelden van niet zichtbare straling en je kunt de werking van een aantal toepassingen beschrijven |
| 50. De leerling kan kennis over licht / geluid / straling creatief gebruiken in combinatie met kennis over andere sleutelbegrippen om bijvoorbeeld oplossingen te bedenken voor problemen.   * Je kunt bij een gegeven hoofdvraag een aantal deelvragen formuleren die passen bij het doel van het onderzoek * Je kunt een keuze maken uit een aantal gegeven hypotheses * Je kunt uit een aantal voorgestelde onderzoeksmethodes de onderzoeksmethode kiezen die past bij de onderzoeksvraag * Je kunt een deels ingevuld onderzoeksplan aanvullen * Je kunt met de gegeven materialen het onderzoek opzetten en uitvoeren volgens het onderzoeksplan * Je kunt de gegevens verzamelen en overzichtelijk bewaren * Je kunt gegevens verwerken tot een grafiek of andere weergavevorm * Je kunt antwoord geven op de onderzoeksvraag * Je kunt de onderzoeksresultaten en conclusies vergelijken met de hypothese * Je kunt tips geven voor een nieuw onderzoek op basis van de vergelijking van onderzoeksresultaten en conclusies * Je kunt beoordelen hoe het onderzoek is verlopen en je geeft tips om het onderzoek te verbeteren * Je kunt benoemen dat de resultaten van het onderzoek, binnen gegeven marges, nauwkeurig zijn * Je kunt een onderzoeksverslag schrijven over het onderzoek volgens een gegeven structuur * Je kunt met een groepje een presentatie over het uitgevoerde onderzoek verzorgen |
| ***reactiviteit / stofwisseling*** | 10. De leerling kan chemische reacties, uit de levende en niet-levende natuur, beschrijven op moleculair niveau en hoger.   * Je kunt aangeven dat er drie ingrediënten nodig zijn voor verbranding: brandstof, zuurstof en de benodigde ontbrandingstemperatuur. * Je kunt beschrijven dat een molecuul het kleinste deeltje is dat nog de eigenschappen van een stof heeft en is opgebouwd uit atomen. * Je kunt een zuivere stof en een mengsel op deeltjesniveau beschrijven met een tekening. * Je kunt de verschillende fasen van stoffen op deeltjesniveau beschrijven met een tekening. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot chemische reacties met elkaar vergelijken en in eigen woorden of met behulp van een schema uitleggen.   * Je kunt onderscheid maken tussen een chemische reactie en een niet-chemische reactie. * Je kunt een chemische reactie beschrijven als een proces waarbij moleculen worden omgezet tot andere moleculen. * Je kunt van een reactie het reactieschema opstellen. * Je kunt een aantal chemische reacties in en rond het huis benoemen. |
| 30. De leerling begrijpt het verband tussen belangrijke concepten met betrekking reactiviteit en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving. |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over reactiviteit combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses. |
| 50. De leerling kan kennis reactiviteit creatief gebruiken in combinatie met kennis over andere sleutelbegrippen om bijvoorbeeld oplossingen te bedenken voor problemen. |
| ***biologische eenheden*** | 10. De leerling kan het verschil tussen levend en niet-levend uitleggen en de verschillende organisatieniveaus beschrijven. |
| 20. De leerling kan organisatieniveaus met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen. |
| 30. De leerling begrijpt het verband tussen verschillende organisatieniveaus en kan deze kennis koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving. |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over organisatieniveaus combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses. |
| 50. n.v.t. |
| ***erfelijkheid en evolutie*** | 10. De leerling kan beschrijven hoe erfelijke informatie door organismen wordt doorgegeven en hoe soorten kunnen veranderen door de tijd heen. |
| 20. De leerling kan belangrijke concepten met betrekking tot erfelijkheid en evolutie met elkaar vergelijken en in eigen woorden uitleggen. |
| 30. De leerling begrijpt het verband tussen concepten over erfelijkheid en evolutie en kan deze kennis toepassen in onbekende situaties en koppelen aan situaties in zijn of haar leefomgeving. |
| 40. De leerling kan de verworven kennis over erfelijkheid en evolutie combineren met kennis over andere sleutelbegrippen en deze gecombineerde kennis gebruiken in analyses. |
| 50. De leerling kan kennis over erfelijkheid en evolutie in een breder kader plaatsen en daarmee tot een beargumenteerd standpunt komen in een maatschappelijke of medisch-ethische discussie. |