

Lespakket: Leven na Fukushima

Hoofdstuk 2 – Mijn leven in Fukushima

Eindoelen

Nederlands	
2.7	De leerlingen nemen notities voor eigen gebruik bij het lezen en beluisteren van teksten in functie van doelgerichte informatieverwerking en communicatie.
Moderne talen	
2.5.1	De leerlingen geven de inhoud van teksten door in functie van doelgerichte communicatie.
2.8.1	De leerlingen vatten mondelinge teksten schriftelijk of mondeling samen in functie van doelgerichte informatieverwerking en communicatie.
Wiskunde, natuurwetenschappen, technologie, STEM	
6.10	De leerlingen gebruiken concepten met betrekking tot straling en elektriciteit om fenomenen en toepassingen ervan uit het dagelijkse leven te verklaren.
6.25	De leerlingen gebruiken concepten met betrekking tot de kernfysica om radioactieve fenomenen en toepassingen ervan te beschrijven.
6.36	De leerlingen gebruiken op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.
6.43	De leerlingen onderzoeken aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij.
Leercompetenties	
13.3	De leerlingen optimaliseren zoekstrategieën op basis van de bruikbaarheid en de betrouwbaarheid van digitale en niet-digitale bronnen om een informatievraag te beantwoorden.
13.4	De leerlingen gebruiken verklarende en oriënterende overzichten om informatie in een digitale en niet-digitale bron terug te vinden.
13.7	De leerlingen zetten studievaardigheden strategisch in om zich leerinhouden eigen te maken.

Te voorziene tijd

40 minuten

Materiaal/media

Deel 2 Prezi-presentatie/website: Mijn leven na Fukushima

Werkbundel deel 2: 11 maart 2011

Online quizen:

- Herhaling leerstof radioactiviteit (7 vragen): <https://forms.gle/J7H5jF2zURgU7TYN8>
- Introductie radioactiviteit (5 vragen): <https://forms.gle/a2bLMJukNtVeVFTb7>

Filmpje stralingsbescherming (Vimeo): <https://vimeo.com/531825298/e6dbcc41bc> (2:33)

YouTube: kort filmfragment van een nevelkamer: <https://www.youtube.com/watch?v=Irn--Og1g> (0:48)

Werkwijze

De leerlingen maken in dit deel kennis met de begrippen radioactiviteit en met de impact van een kernramp op het dagelijks leven van Masako.

1.1 Radioactiviteit

Nadat de leerlingen een korte introductie hebben gelezen over de gevolgen, schatten ze hun kennis in over radioactiviteit. Afhankelijk van hun voorkennis worden de leerlingen begeleid naar het onderdeel dat inspeelt op die kennis.

Leerlingen die beschikken over voorkennis rond radioactiviteit, kunnen via een quiz hun kennis testen. De quiz vinden de leerlingen terug in hun werkbundel (deel 2) of kunnen ze via de volgende link bezoeken:

<https://forms.gle/J7H5jF2zURgU7TYN8>. De quiz bestaat uit 7 vragen en staat gequoteerd op 20 punten. De quiz duurt ongeveer 5 minuten. De leerlingen krijgen de mogelijkheid om de antwoorden te overlopen nadat de quiz is ingediend. Indien de leerlingen twijfelen over de antwoorden, kunnen ze die opzoeken in de tekstfragmenten die voorzien zijn in de leermaterialen (Prezi presentatie of pdf) of via de video dat te bekijken is via deze link:

<https://vimeo.com/531825298/e6dbcc41bc>. Een transcript van de video vind je terug in de bijlage.

Leerlingen die weinig of geen voorkennis hebben, volgen een ander traject. Aan de hand van illustraties en korte tekstfragmenten maken zij kennis met de termen atomen, ioniserende straling, radioactiviteit, de soorten stralingen en hoe je je kan beschermen tegen de verschillende soorten straling en in- en uitwendige blootstelling.

In dat onderdeel is een videofragment toegevoegd dat straling van uranium zichtbaar maakt in een mistkamer. Een nevelkamer is een constructie dat bestaat onder andere uit een doos, alcohol, droog ijs en een radioactieve bron. Het wordt gebruikt om radioactiviteit zichtbaar te maken voor het blote oog.

Tip: je kan een mistkamer ook zelf bouwen om de kosmische straling zichtbaar te maken. Een werkwijze vind je terug via deze link: <https://www.natuurkunde.nl/artikelen/2432/subatomaire-deeltjes-zien>.

De leerlingen kunnen de informatie zelfstandig doornemen, maar het kan ook klassikaal overlopen worden. Nadien is er een kort evaluatiemoment voorzien aan de hand van een online quiz die bestaat uit vijf vragen en gequoteerd wordt op 15 punten. De leerlingen kunnen de quiz via deze link maken: <https://forms.gle/a2bLMJukNtVeVFTb7>. De quiz kan ook gemaakt worden in de werkbundel (deel 2).

1.2 Ontsmetting van Fukushima stad

Na het kernongeval heeft de Japanse overheid een gedetailleerd plan uitgetekend om de getroffen gebieden te ontsmetten om de blootstelling van de Japanse bevolking aan radioactieve deeltjes afkomstig van de Fukushima kerncentrale te beperken. In de zwaarst getroffen gebieden, zoals in Okuma, neemt de centrale overheid die verantwoordelijk op zich, maar in andere gebieden, bijvoorbeeld in Aizu Wakamatsu of Fukushima stad, wordt de lokale overheid betrokken. De lokale overheid is verantwoordelijk voor het opstellen en het uitvoeren van de ontsmettingswerken.

In 'Ontsmetting van Fukushima stad' wordt dieper ingegaan op dat ontsmettingsproces. Tijdens die werken werden niet alleen publieke ruimtes grondig schoongemaakt, maar ook privé-eigendommen, zoals huizen en tuinen.

Het afval veroorzaakt door die werken wordt opgeslagen in tijdelijke opslagplaatsen. In Fukushima stad vind je dergelijke opslagplaatsen in de stad, naast huizen, op speelplaatsen, op voormalige parkeerplaatsen, maar ook bijvoorbeeld in parken in de bergen die de stad omringen. Fukushima stad is begonnen de tijdelijke opslagplaatsen leeg te maken en het afval te verhuizen naar een andere tijdelijke opslagplaats gelegen in de zwaarst getroffen gebieden rond de kerncentrale. Het afval genereert maatschappelijke vraagstukken, zoals waar kan je het afval opslaan?; hoe kan het best opgeslagen worden?; enz. Je kan in de klas de leerlingen uitnodigen om dieper in te gaan op deze vraagstukken en een discussie voeren.

Als slotstuk is er een spelletje voorzien op de website en in de presentatie. In dat spelletje moeten de leerlingen tijdelijke opslagplaatsen (afgedekt door een groen zeil) in een woonwijk in Fukushima stad zoeken en aanduiden. Via dit spelletje zien de leerlingen hoe Japan omgaat met radioactief afval en hoe dat afval onderdeel uitmaakt van het dagelijks leven.

1.3 Mijn leven na Fukushima

Dit onderdeel bestaat uit twee delen: een dat dieper ingaat op het meten van radioactiviteit en de opvolging van de Japanse bevolking in de getroffen gebieden; en een deel over de impact op het dagelijks leven.

Het eerste deel geeft een kort overzicht hoe radioactiviteit wordt opgevolgd in Fukushima prefectuur. Voorbeelden daarvan zijn: meetstations in het straatbeeld en het systematisch screenen van kinderen en jongeren op schildklierkanker.

Het tweede deel bespreekt enkele voorbeelden en voorzorgsmaatregelen die Masako en haar familie nemen om de blootstelling aan radioactiviteit te verkleinen. De voorbeelden gaan dieper in op voedingsproducten en de woonomgeving.

Op basis van de informatie gegeven in dit onderdeel en het vorige onderdeel over ontsmetting kan je een klasgesprek voeren met de leerlingen over de gevolgen van een kernramp.

Deel 2: Mijn leven na fukushima

Inhoud:

- Radioactiviteit, daar weet ik alles van!
Test je kennis van radioactiviteit
- Radioactiviteit, wat is dat?!
Enkele oefeningen

1. Radioactiviteit, daar weet ik alles van!

Test je kennis over radioactiviteit! Beantwoord de zeven vragen en overloop nadien de antwoorden. Hoeveel punten kan jij behalen?

1. Wat is een radionuclide? Duid de juiste definitie aan.

	Atomen met een onstabiele kern die straling uitzenden in de vorm van golven
	Atomen met een onstabiele kern die straling uitzenden in de vorm van deeltjes
X	Atomen met een onstabiele kern die straling uitzenden in de vorm van deeltjes of golven

2. Welke vormen van ioniserende straling bestaan er?

X	Alfastraling
	Microgolfstraling
X	Gammastraling
X	Röntgenstraling
X	Neutronenstraling
	Licht
X	Bètastraling

3. Duid de beweringen aan die juist zijn.

X	De halveringstijd is de tijd waarna van een oorspronkelijke hoeveelheid stof nog precies de helft over is.
	De halveringstijd kan variëren van enkele milliseconden tot enkele minuten.
	Radionucliden kunnen niet spontaan splijten.
X	Alfastraling is het gemakkelijkst te stoppen.

4. Wat drukken de volgende grootheden uit? (Sommige grootheden hebben meerdere opties)

	Activiteit	Dosisequivalent	Collectieve effectieve dosis	Geabsorbeerde dosis	Effectieve dosis
Becquerel	X				
Gray				X	
Sievert		X			X
Mens-sievert			X		

5. Welke vorm van ioniserende straling kan het gemakkelijkst worden tegengehouden?

Alfastraling

6. Duid de drie basisprincipes van stralingsbescherming aan.

X	Tijd
X	Afschermbescherming
	Ioniserende straling meten
	Het materiaal van de afschermbescherming
X	Afstand
	Beschermende kleding

7. Zijn de volgende bewegingen juist of fout?

	Juist	Fout
Kinderen en baby's zijn gevoeliger voor ioniserende straling dan volwassenen.	X	
Je kan enkel uitwendig besmet raken door radionucliden.		X
Sommige lichaamsdelen zijn gevoeliger voor ioniserende straling dan andere.	X	

2. Radioactiviteit, wat is dat?!

Beantwoord de vijf vragen en overloop nadien de antwoorden. Hoeveel punten kan jij behalen?

1. Is ioniserende straling zichtbaar?

	Ja
X	Nee

2. Duid aan of de volgende stellingen over ioniserende straling juist of fout zijn.

	Juist	Fout
Ioniserende straling is afkomstig van radionucliden.	X	
Alle atomen zijn radionucliden.		X
Radionucliden zenden voldoende energie uit om andere atomen te beïnvloeden.	X	
Ioniserende straling kan DNA, de blauwdruk van ons lichaam, niet beschadigen.		X
Ioniserende straling is zichtbaar.		X

3. Welke van de volgende soorten straling zijn ioniserend?

	Licht
X	Alfastraling
	Microgolfstralen
X	Gammastraling
X	Bètastraling

4. Duid aan welke maatregel je voldoende bescherming geeft tegen alfastraling.

	Een dikke loden plaat
	Een aluminium plaat
X	10 cm afstand houden
	Meter beton

5. Duid aan welke voorzorgen je kan nemen om je lichaam te beschermen tegen ioniserende straling.

X	Jezelf afschermen van straling
X	Afstand nemen van de radioactieve bron
	De radioactieve bron verplaatsen
	De bron van dichtbij meten

Transcript: video stralingsbescherming

Bron: SCK CEN (2021), Stralingsbescherming. Beschikbaar via: <https://vimeo.com/531825298/e6dbcc41bc>

Radioactiviteit is een natuurlijk verschijnsel. Het is aanwezig in ons eigen lichaam en ook rondom ons in de aarde en in het heelal. Radioactiviteit kan ook kunstmatig worden opgewekt. Dit gebeurt bijvoorbeeld in een kernreactor voor de productie van elektriciteit. Ook in de medische wereld gebruikt men radioactieve bronnen voor diagnose of therapie.

Alle materie bestaat uit atomen. Atomen hebben een kern waarin zich protonen en neutronen bevinden. In een stabiele kern bevinden deze deeltjes zich in een evenwichtstoestand. In sommige kernen is het evenwicht echter verstoord. Door een te veel aan energie zijn ze onstabiel. Deze onstabiele kernen kunnen hun overschot aan energie proberen kwijt te raken door het uitzenden van straling. De verschillende soorten van radioactieve straling zijn alfa, bèta, gamma en neutronen. Radioactiviteit kan men niet zien horen, ruiken, proeven of voelen. Ze kan wel gemeten worden met geschikte meetapparatuur. Radioactiviteit wordt uitgedrukt in becquerel.

Alfadeeltjes zijn samen gesteld uit twee protonen en 2 neutronen. Ze zijn relatief zwaar en elektrisch geladen. Alfadeeltjes kunnen gemakkelijk worden tegen gehouden. Enkele centimeters lucht of een blad papier bijvoorbeeld zijn hiervoor al voldoende. Bètadeeltjes zijn elektronen of positronen. Ze zijn veel lichter en minder elektrisch geladen dan alfadeeltjes. Ze zijn ook moeilijker af te schermen. Om bètadeeltjes tegen te houden zijn meerdere meters lucht nodig. Je kan bijvoorbeeld ook enkele millimeters tot centimeters aluminium, water of plastic gebruiken om bètastraling af te schermen.

Gammastralen zijn golven zonder massa en zonder lading. Ze zijn zeer doordringend. In de lucht kunnen gammastralen honderden meters ver gaan zonder merkbaar energieverlies. Gammastraling is moeilijk af te schermen. X-stralen of röntgenstralen zijn net zoals gammastralen ook elektromagnetische golven, maar ze worden meestal opgewekt door een generator.

Neutronen zijn zware deeltjes die niet geladen zijn. Ze ontstaan meestal als gevolg van een kernsplijting of door een kernreactie. Ze zijn zeer doordringend en zeer moeilijk af te schermen.