

Het onderwijsprogramma **TECHNIEK, TALENT & ENERGIE** is mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van:



Pedagogische Academie



© 2015 Hanzehogeschool Groningen - 1^e druk 2015

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

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die desondanks onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaarden de auteurs en de uitgever geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbetering van opgenomen gegevens houden zij zich aanbevolen.

COLOFON

Projectleiding

Grietha de Boer (Hanzehogeschool Groningen)

Ontwikkeling

Folkert Oldersma (ODS De Starter)
Stefan Paauwe (Hanzehogeschool Groningen)
Henk de Vries (Science en Ontwerp)

Grafische vormgeving

Caro Helder (Helder & Helder)
Maaïke IJpenberg (ontwerp-mij.nu)

Illustraties

Roelof Wijtsma (Striptekenaar en illustrator)

Leskast

Tim Vinke (Product & Interior Design)

Pilotscholen

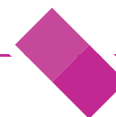
OBS De Elsakker, Westervelde
ODS De Starter, Groningen

Klankbord

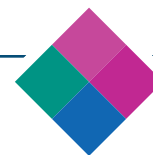
Bètapunt Noord Nederland
RuG Talentenkracht



www.helderenhelder.nl
caro@helderenhelder.nl



	Algemeen	
	❖ Handleiding	1 - 17
Les 1-2.1	De superkar van Eiki en Oeki	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 2
Les 1-2.2	Mens/motor en energie	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 3
Les 1-2.3a	De wind	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 3
Les 1-2.3b	Verwachtingenspel	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 3
	❖ Opdrachtkaart - Verwachtingenspel	1
Les 1-2.4	Ontdekhoek	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 2
	❖ Opdrachtkaarten - Ontdekhoek	1 - 6
Les 1-2.5	Windmolentje	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 2
	❖ Opdrachtkaarten - Windmolentje	1
Les 1-2.6	Mindopdrachten	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 2
	❖ Bijlage - Denksleutels	1 - 2
Les 1-2.7	Loopspeel energie	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 3
	❖ Bijlage - Woordenlijst	1
Les 1-2.8	Lied van de wind	
	❖ Lesbeschrijving	1 - 3
	❖ Bijlage I - Muziek en tekst	1
	❖ Bijlage II - Ren-je-rot-spel	1
	Extra materiaal bij de lessen	
	❖ Voorleesboek	



1	Inleiding	2
2	Het onderwijsprogramma	4
3	Inhoud	5
	❖ Combinatieklassen	5
	❖ Overzicht lessen TT&E groep 1 - 4	6
4	Didactiek	7
	❖ TalentenKracht en talentontwikkeling	7
	❖ Denksleutels	8
	❖ Ren-je-rot-spel	9
5	Achtergrond	10
6	Lessen in het kort	11
	❖ Lessen groep 1 & 2	11
	❖ Lessen groep 3	12
	❖ Lessen groep 4	13
7	Kerdoelen	14
8	Doorgaande leerlijnen	16
	Bronvermelding	17



1. Inleiding

Techniek, Talent & Energie

Voor leerlingen van de groepen 1 tot en met 8 is rond energietransitie het lesprogramma Techniek, Talent & Energie (TT&E) ontwikkeld. Dit deel is het programma voor de onderbouw, het bestaat uit vier lessen voor de groepen 1 en 2 en vier lessen elk voor groep 3 en groep 4. In de bovenbouw zijn er tien zeer gevarieerde lessen per leerjaar.

Op de begeleidende site www.techniektalentenergie.nl is nadere informatie te vinden, net als in de handleidingen voor de groepen 5 tot en met 8.

Techniek

Wetenschap en Techniek is een verplicht vak op de basisschool. Dat is logisch: techniek is overal om ons heen. We kunnen niet zonder en rekenen erop. Daarom is het goed dat ook jonge kinderen er kennis over bezitten. Leerlingen ontwerpen en onderzoeken, leren materialen en gereedschappen te gebruiken, ontwikkelen kennis op natuurkundig gebied. Mede in het kader van de Nederlandse kenniseconomie is het goed om het bèta- en techniekonderwijs te stimuleren.

Techniek is een domein waarin allerlei talenten samenkomen: denken en doen, creatief en ook ondernemend zijn, leren experimenteren en samen werken. Technisch bezig zijn is vragen stellen (en beantwoorden), is uitproberen, is onderzoeken en ontwerpen. Het is jezelf leren kennen door de wereld te verkennen. Daarom is techniek op school, zeker ook in de onderbouw, een zo belangrijk onderdeel van het lesprogramma.

Talent

Ieder kind beschikt over talenten, ieder kind kan ergens in excelleren. Talent is een dynamische eigenschap die zich steeds ontwikkelt. Een talent kan ook verdwijnen(!). Talentvolle kinderen beschikken over een sterke neiging tot exploreren. Ze zijn nieuwsgierig, origineel en hebben doorzettingsvermogen. Talentontwikkeling in het onderwijs is belangrijk, ook op het gebied van Wetenschap en Techniek. Bij 4 tot 6-jarigen blijkt er gemiddeld meer bètatalent aanwezig dan bij 12-jarige kinderen. Er valt dus binnen het onderwijs het nodige te behouden en te ontwikkelen.

Energie

Energie is een ingewikkeld begrip, niet alleen voor jonge kinderen. Door het in verschillende contexten te gebruiken maken leerlingen zich het begrip eigen. Wanneer je dicht bij de belevingswereld van het kind blijft ("Heb je veel energie?") en gebruik maakt van voorbeelden uit de voorleesverhalen gaat het begrip meer leven.

Energie kan iets veranderen, iets in beweging zetten, iets vervormen of iets verwarmen. Het kan, maar het hoeft niet te gebeuren. Energie bezit de mogelijkheid. Een opgewonden veermotor van een speelgoedauto maakt het mogelijk de auto te laten rijden. Als dit niet gebeurt, wil niet zeggen dat de veer geen energie bevat. Je kunt energie bewaren in voedsel, maar je hoeft het niet meteen op te eten. Wanneer je de energie gebruikt hebt, is deze niet weg, hij gaat alleen in een andere toestand over. De elektrische energie die een lamp uit het stopcontact haalt, verdwijnt niet maar wordt omgezet in licht (stralingsenergie) en warmte. Energie kan zorgen voor licht, beweging, elektriciteit, warmte en geluid en bij de mens (dieren, planten) ook voor groei.

Op het gebied van energie staan we voor belangrijke keuzes in de nabije toekomst. Hoe geven we de energietransitie, de overgang naar nieuwe energievoorzieningen, vorm? Hoe groen kunnen en willen we zijn? Wat kunnen we op het gebied van energiegebruik zelf doen? Kunnen we het stellen zonder fossiele brandstoffen?



Energietransitie

Onder energietransitie wordt de overgang verstaan naar een andere, betrouwbare energievoorziening; van het gebruik van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen; van 'grijs naar groen'.

Hierbij zijn de principes van de zogenaamde Trias Energetica uitgangspunt:

1. Beperk de energievraag (voorkom verspilling en gebruik zo min mogelijk energie);
2. Gebruik zoveel mogelijk duurzame energie;
3. Gebruik wanneer nodig fossiele brandstoffen zo efficiënt mogelijk.

Om effecten van keuzes op het gebied van energie te kunnen zien, is met behulp van gegevens uit de werkelijkheid het energietransitiemodel (ETM) ontwikkeld. Een ieder kan zelf onderzoeken wat de gevolgen zijn van keuzes op energiegebied door de site www.energietransitiemodel.nl te bezoeken.

Energietransitie in de onderbouw

Het lijkt een ingewikkeld onderwerp voor deze doelgroep. Het is echter niet de bedoeling dat de leerlingen in dit stadium alles begrijpen of kunnen verklaren. Er wordt een concept gevormd met betrekking tot de diverse energiebronnen, tot wat het begrip energie inhoudt, energie bij jezelf, bij de mens, energie thuis en tot elektriciteit. Deze concepten zullen in de daarop volgende leerjaren steeds meer gevuld worden.

Kinderen ontwikkelen eigen beelden van de wereld, die gebaseerd zijn op hun nog beperkte waarnemingen en wereldbeeld. Ze proberen verklaringen te bedenken die volgens hen logisch zijn.

Jonge kinderen bijvoorbeeld denken dat planten 's nachts groeien. Omdat ze overdag geen groei zien -het groeitempo van planten is daar te langzaam voor- vermoeden ze dat het groeien 's nachts plaatsvindt.

Kinderen houden vast aan hun concepten. Op deze zelf opgebouwde (pre)concepten moeten we in het onderwijs voortbouwen richting de juiste antwoorden. Dat betekent dat we de kinderen aan het woord moeten laten om te achterhalen wat ze denken. Het impliceert ook dat het kind in een bepaald stadium niet altijd alles hoeft te begrijpen of moet kunnen verklaren. Er is sprake van een langzame opbouw richting het begrip.

Bij jonge kinderen moet het concept ontstaan dat energie alom aanwezig is, over wat energie inhoudt, waarvoor het zorgt en dat fossiele brandstoffen en duurzame alternatieven elkaar nu nodig hebben en elkaar kunnen versterken.

Techniek, Talent & Energie in de onderbouw

- ♦ is een onderwijsprogramma voor leerlingen van groep 1 tot en met 4, dat aansluit bij het Wetenschap en Techniekonderwijs, het onderzoekend en ontwerpend leren en de talentontwikkeling van kinderen (en leerkrachten);
- ♦ wordt gevolgd door een leerlijn voor groep 5 tot en met 8;
- ♦ omvat vier maal 4 energielessen met als onderdelen: Kennis, Onderzoeken, Bouwen en Spel;
- ♦ neemt het Nederlandse energiesysteem en energietransitie als uitgangspunten;
- ♦ vervangt een deel van het huidige curriculum op de basisschool en sluit aan bij de kerndoelen;
- ♦ brengt energie voor de leerlingen als een spannend, tastbaar en levend onderwerp;
- ♦ is toepasbaar in diverse schooltypen en in combinatieklassen;
- ♦ ondersteunt leerkrachten didactisch en inhoudelijk via workshops en via de website.

Sponsors

In het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen hebben diverse bedrijven het initiatief genomen om voor het gehele onderwijs, van basisschool tot en met het wetenschappelijk onderwijs, de kennis van energietransitie te vergroten. Zij initiëren en sponsoren daartoe diverse onderwijsprogramma's. Het bedrijf Quintel heeft hiervoor het Energie Transitie Model (ETM) ontwikkeld (www.energietransitiemodel.nl). Voor het primair onderwijs is gekozen voor de aanpak van het onderwijsprogramma Techniek, Talent & Energie.



2. Het onderwijsprogramma

Leerlingen die over het schoolplein rennen om de kracht van de wind te verkennen, een 'boom' volhangen met energiewoorden, meeleven en zich inleven bij verhalen, voertuigen bouwen en verbeteren, woningen voor robots bedenken, ...

Ontdekkend en ontwerpend leren, spelen, bouwen, kennis vergaren; activiteiten uit het programma Techniek, Talent & Energie, die een deel van de kerndoelen voor Wetenschap en Techniek vullen en daarnaast integreert met andere vakken.

Naast kennisverwerving rond energie wordt het lesprogramma verbonden met emotie en voorzien van opdrachten waarbij zaken als spelend leren, zelf ervaren en leren door te doen voortdurend aan de orde zijn. Het programma daagt leerlingen uit met oplossingen te komen.

Het lesprogramma is breed inzetbaar. Er worden verschillende didactische werkvormen ingezet, er zijn keuzemogelijkheden ten aanzien van de aanbiedingsvorm. Daarbij moeten leerkrachten zich al competent en veilig voelen. Om handelingsverlegenheid te voorkomen zijn er duidelijke lesbeschrijvingen met achtergrondinformatie ontwikkeld. Op de website wordt nog meer informatie aangeboden. Ondersteunende workshops gaan in op het didactisch handelen.



3. Inhoud

In de leskast vindt u lesbeschrijvingen, achtergrondinformatie, spellen, opdrachtkaarten en onderzoeksmateriaal. Er zijn 4 lessen per leerjaar voor de leerlingen uit groep 1 t/m 4 ontwikkeld.

Elke les wordt beschreven volgens een vast patroon:

- ♦ **Les in het kort**
- ♦ **Doel**
- ♦ **Materialen**
- ♦ **Vorbereiding**
- ♦ **Lesinhoud (met tijdsindeling)**
- ♦ **Achtergrondinformatie voor de leerkracht**

Daarnaast bevat een aantal lessen bijlagen in de vorm van **Opdrachtkaarten** en **Spelkaarten**.

Verklaring gebruikte symbolen op opdrachtkaarten:



maakopdracht



knipopdracht



benodigd materiaal

De lessen van elke groep staan ook op de site www.techniektalentenergie.nl. Op deze site is naast digibordmateriaal aanvullende informatie te vinden in de vorm van filmpjes en teksten.

Combinatieklassen

Voor combinatieklassen kan gekozen worden één jaarprogramma met de gecombineerde groep te volgen en het daarop volgende schooljaar het andere jaarprogramma. Steeds wordt ter introductie met het voorlezen van het verhaal begonnen.

Een mogelijke indeling:

Bij de combinatie 1-2:

A: Voorleesverhaal Eiki en Oeki+1-2.1+1-2.2+1-2.3A+1-2.6+1-2.7

B: Voorleesverhaal Eiki en Oeki+1-2.3A+1-2.3B+1-2.4+1-2.5+1-2.8

Bij de combinatie 3-4:

A: Voorleesverhaal Suzie+3.1+3.3+4.3+4.4

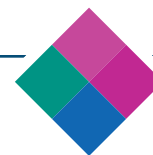
B: Voorleesverhaal Robbie+4.1+4.2+3.2+3.4



Overzicht lessen TT&E groep 1-4

Les	Onderwerp	Vakgebied/activiteiten
1-2.1	Introductie van het thema energie	Taal
1-2.2	Energie in relatie tot lichaam en motor	Taal, W&T, biologie, handvaardigheid
1-2.3a	Wind en energie	Taal, W&T (onderzoeken)
1-2.3a	Verwachtingen uitspreken	Taal, W&T
1-2.4	Ontdekhoeck	W&T (onderzoeken), taal
1-2.5	Windmolen	W&T (onderzoeken, ontwerpen, bouwen), taal, handvaardigheid
1-2.6	Mindopdrachten	W&T (ontwerpen, bouwen), taal
1-2.7	Loopspel energie	Bewegingsonderwijs, toetsing, taal
1-2.8	Lied van de wind	Muziek, bewegen op muziek
3.1	Introductie van het thema energie	Taal
3.2	Zonne-energie	W&T (onderzoek), taal
3.3	Zonnewijzer	W&T (onderzoeken, ontwerpen, bouwen), handvaardigheid, taal
3.4	Spel Levend Ganzenbord	W&T, toetsing, taal
4.1	Introductie van het thema energie	Taal, tekenen
4.2	Voertuig bouwen	W&T (ontwerpen, bouwen), handvaardigheid, taal
4.3	Energiebronnen	W&T, taal, toetsing, handvaardigheid
4.4	Taalspel	Taal, toetsing

* Voor alle lessen geldt dat ze elementen van het Wetenschap- en Techniekonderwijs bevatten. Daar waar Wetenschap en Techniek centraal staat, wordt het expliciet genoemd (W&T).



4. Didactiek

In het boek *How the brain learns* (2011) beschrijft David Sousa onderzoek waaruit blijkt dat wanneer leerlingen met elkaar over leerstof discussiëren, zelf ervaren, zelf doen of elkaar leerstof uitleggen c.q. presenteren, dat dan het doorleven en daardoor het beklijven van de leerstof sterk wordt verhoogd. De Amerikaanse onderwijswetenschapper Marzano geeft in *Wat werkt in de klas* (2010) voorbeelden van succesvolle didactische strategieën, waaronder het opstellen en toetsen van hypothesen en het gebruik van coöperatieve werkvormen.

In eerder werk, *The art and science of teaching* (2007), beschrijft hij voorbeelden als de inzet van toneelspel; bij een vak als biologie beklijft het rondstappen, en dus naspelen, van de bloedsomloop beter dan alleen luisteren naar de uitleg. Een combinatie van hands-on en minds-on. Dit zijn ook uitgangspunten van het programma Techniek, Talent & Energie. TT&E gaat uit van activerende didactiek en kiest daarbij voor onderzoeken en ontwerpen door leerlingen en sluit aan bij TalentenKracht. Er is een concentrische aanpak, zodat er bij de leerlingen concepten gevormd worden waarop kan worden voortgebouwd.

TalentenKracht en talentontwikkeling

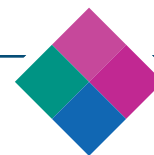
In de lessen wordt aangesloten bij de opbrengsten van onderzoeksprogramma TalentenKracht (www.talentenkracht.nl), dat er op is gericht talenten bij kinderen in beeld te brengen en zo goed mogelijk te behouden en te ontwikkelen. Wat kan de leerkracht doen om de onderzoekende houding bij leerlingen te bevorderen en daarmee talenten van leerlingen uit te dagen en te prikkelen? Het is zaak om aan te sluiten bij de onderzoekende houding van de leerling en die in stand te houden. De leerkracht hoeft geen expert te zijn, maar is wel de gids bij het onderzoek. Dat betekent dat de leerkracht moet leren los te laten en het denken bij de leerlingen te laten.

Leerkrachten zijn geneigd (te) snel antwoord te geven, het verhaal te vertellen. Leerkrachtgerichte vragen toetsen kennis, zijn meestal reproducerend (Wat is?). Om leerlingen uit te dagen verder te denken en zelf te experimenteren stel je leerlinggerichte vragen, denkstimulerende vragen. Denkstimulerende vragen zijn vooral open vragen, vragen waarop je verschillende antwoorden kunt geven, in tegenstelling tot gesloten vragen. TalentenKracht heeft bij de stappen van de zogenaamde empirische cyclus (hypothese - opzetten van onderzoek - gegevens verzamelen - constateren - conclusies trekken) voorbeeldvragen geplaatst om het denken bij de leerlingen te stimuleren. Deze vragen nodigen uit om ook te vertellen waarom je denkt dat dat het antwoord is.

- ◆ Wat zou er gebeuren denk je als je dit voorwerp in de wind houdt?
- ◆ Waarom zal deze ballonwagen sneller zijn dan die, denk je?
- ◆ Hoe zou je dit probleem kunnen oplossen?

Om talenten bij leerlingen te ontwikkelen moet de leerkracht:

- ◆ nieuwsgierig zijn, over een onderzoekende houding beschikken;
- ◆ zelf fouten durven maken en fouten durven laten maken;
- ◆ open vragen stellen en doorvragen;
- ◆ leerlingen stimuleren vragen te stellen en met antwoorden te komen;
- ◆ goed kijken en luisteren naar de leerlingen en hun redentatie volgen;
- ◆ reageren op de leerlingen door ze ruimte te geven voor eigen inbreng;
- ◆ niet sturend zijn en durven los te laten;
- ◆ vragen stellen die iets boven het niveau van de leerling liggen.



Denksleutels

WSNS te Veghel heeft denksleutels ontwikkeld. Ze zijn gebaseerd op de Thinker Keys van Tony Ryan (1998). De denksleutels, de naam geeft het al aan, vormen de sleutel tot creatief, analytisch en praktisch denken. De twintig sleutels openen het denken en zijn in te zetten in alle groepen. Elke sleutel bevat een voorbeeld voor vragen/opdrachten voor zowel de beneden- als de bovenbouw. De denksleutels stimuleren het brainstormen, creatief denken, het delen van ideeën met elkaar en het luisteren naar ideeën van anderen. Ze laten de kinderen dingen van een andere kant bekijken. De denksleutels kunnen ook gebruikt worden om inzicht in het creatief denken van de leerlingen te krijgen en zo zou het een van de instrumenten kunnen zijn om excellente leerlingen te herkennen. Op de website zijn de door WSNS te Veghel ontwikkelde denksleutels geplaatst. Naar analogie van de vragen kan de leerkracht denksleutelvragen ontwikkelen.

Vraag-sleutel: Begin met het antwoord. Laat de kinderen vragen verzinnen die leiden tot alleen dat antwoord.

Het antwoord is elektriciteit (energie, oplossing), wat is de vraag?

Nietus-sleutel: Bepaal het omgekeerde. Plaats woorden als (kan) niet, (zal) nooit in een opdracht. Waar krijg je geen energie van? Wat zal nooit elektrisch zijn?

Wat als-sleutel: Stel een 'Wat als...' vraag. Laat kinderen oorzaken en gevolgen benoemen. Wat als er geen elektriciteit is op school?

Combinatie-sleutel: Laat kinderen de eigenschappen van twee voorwerpen die niet bij elkaar horen benoemen. Laat kinderen eigenschappen combineren zodat een nieuw voorwerp ontstaat. Wat zijn de eigenschappen van een auto en van een zeilboot? Wat voor voorwerp zou je kunnen krijgen als je ze combineert, samenvoegt?

Alfabet-sleutel: Laat woorden bedenken die beginnen met A t/m Z die op de één of andere manier te maken hebben met een bepaalde categorie of met een bepaald onderwerp. Bedenk bij iedere letter van het alfabet een woord rond het onderwerp energie.

Lachwekkend-sleutel: Doe een lachwekkende uitspraak of stelling. Laat kinderen argumenten verzinnen om de stelling aannemelijk te maken. Mijn teddybeer zit vol energie. Een kaars geeft geluid.

Variatie-sleutel: Vraag kinderen op hoeveel verschillende manieren ze een bepaalde activiteit kunnen doen. Bedenk zo veel mogelijk manieren om energie te krijgen.

Uitvinding-sleutel: Laat kinderen uitvindingen ontwerpen. Stimuleer ze om ongebruikelijke manieren en materialen te gebruiken. Zowel Eiki als Suzie uit de verhalen zijn uitvinders. Laat de kinderen een probleem bedenken en daar een oplossing, dus een uitvinding, voor bedenken.

Overeenkomst-sleutel: Vraag kinderen om overeenkomsten te noemen van twee duidelijk verschillende voorwerpen. Wat is het zelfde aan een boom en een auto?

Voorspel-sleutel: Laat kinderen voorspellen hoe bepaalde voorwerpen, situaties of omstandigheden er in de toekomst uit zien. Hoe zal men in de toekomst energie maken?



Muur-sleutel: Leg de kinderen een stelling of uitspraak voor die normaal gesproken niet ter discussie staat en dus staat als een huis. Laat de kinderen de stelling ontkrachten door andere manieren te bedenken om met de situatie om te gaan.

Elektriciteit maakt mogelijk dat we mooie dingen kunnen doen.

VET-sleutel: Laat kinderen alledaagse voorwerpen verbeteren door de volgende handelingen:

Vervormen, Eraf halen, Toevoegen.

Hoe kun je van een teddybeer een robot maken?

Nadeel-sleutel: Laat kinderen nadelen van alledaagse voorwerpen bedenken. Bedenk dan manieren om deze nadelen op te heffen.

Met een lamp kun je niet voetballen.

Plaatje-sleutel: Laat een afbeelding zien die niet direct gekoppeld is aan een thema. Laat de kinderen argumenten verzinnen waarop de afbeelding toch gekoppeld kan worden aan het thema.

Een afbeelding van een hond, boom. Wat heeft dit met energie te maken?

Interpretatie-sleutel: Beschrijf een ongebruikelijke situatie. Vraag de kinderen om verschillende redenen te bedenken voor het bestaan van deze situatie.

Waarom heeft de voetballer geen energie? Waarom is er geen elektriciteit?

Brainstorm-sleutel: Geef een probleemstelling die opgelost moet worden. Laat de kinderen brainstormen over een lijst met mogelijke oplossingen.

Hoe zou je op school meer met de wind en de zon kunnen doen?

Verplicht verbonden-sleutel: Laat de kinderen een oplossing bedenken voor een probleem waarbij ze verplicht zijn om een aantal voorwerpen te gebruiken.

Hoe kan je licht krijgen zonder elektriciteit?

Ander gebruik-sleutel: Laat kinderen hun fantasie en voorstellingsvermogen gebruiken om manieren te bedenken waarop een bestaand voorwerp anders gebruikt kan worden.

Noem twee dingen die je met een ballon kunt doen behalve opblazen.

Anders dan anders-sleutel: Laat kinderen manieren bedenken om een bepaalde opdracht uit te voeren zonder de normale hulpmiddelen te gebruiken.

Hoe kun je elektriciteit gebruiken zonder het stopcontact?

Ren-je-rot-spel

Via het spelen van het Ren-je-rot-spel kan het geleerde getoetst worden. De leerkracht leest een (zelfbedachte) stelling voor. De leerlingen denken na of de stelling klopt, ze kiezen ja of nee door in het juiste vak te gaan staan. In het speellokaal of op het schoolplein zijn twee vakken gemaakt. Begin met een paar gemakkelijke voorbeeldstellingen zoals:

- ♦ Ik heb een blauwe trui aan.
- ♦ Juf is lief.

Daarna kunnen de minder makkelijke stellingen aan bod komen. Ook leerlingen kunnen stellingen voor het spel bedenken.



5. Achtergrond

Het bedrijfsleven heeft het initiatief genomen voor het gehele onderwijsveld programma's te ontwikkelen die de Nederlandse bevolking moeten informeren over zaken die verbonden zijn met het onderwerp energietransitie. Voorwaarde voor een blijvende gedragsverandering is bewustwording. Doel van de onderwijsprogramma's is dat de kennis over energietransitie sterk dient toe te nemen. Daartoe is door het bedrijf Quintel het Energie Transitie Model (ETM) ontwikkeld, dat steeds het uitgangspunt dient te zijn bij het ontwikkelen van de diverse lesprogramma's in het onderwijs.

Het Energie Transitie Model is belangrijk in het proces om te komen tot een evenwichtiger 'vergroening' van ons energiebeleid. Het is een planningstool naar breed inzetbare ondersteuning in het denken en doen over energietransitie. Het ETM maakt gebruik van feiten over energie om mensen inzicht te geven in wat er in de nabije toekomst kan gebeuren.

Een introductie van het ETM is te vinden op www.energietransitiemodel.nl. Op deze site kan met het model gewerkt en gespeeld worden. Iedere keuze die gemaakt wordt, heeft bepaalde gevolgen op energiegebied. Zo krijgt de gebruiker inzicht in oorzaak en gevolg op het gebied van de inzet van fossiele brandstoffen, de groene energiebronnen en vragen met betrekking tot de economie en milieubelasting.

Voor het basisonderwijs betekent dit dat hier de basis gelegd dient te worden, dat hier het onderwerp energie in de gehele breedte wordt aangeboden. Uiteindelijk doel is dat leerlingen, met kennis van zaken, een op energietransitie gebaseerd spel kunnen spelen. Dit gebeurt in groep 8 en geldt als toetsing voor het gehele onderwijsprogramma.

Omdat het spel niet zonder kennis van zaken op het gebied van energie zaken gespeeld kan worden, komen in groep 1 tot en met 8 onderwerpen aan de orde als elektriciteit, fossiele brandstoffen en energie bij de mens. De voorleesverhalen uit groep 1 tot en met 3 hebben energietransitie als onderwerp.



6. Lessen in het kort

Lessen groep 1 & 2

Les 1-2.1 De superkar van Eiki en Oeki

Naar aanleiding van het voorgelezen verhaal wordt met de leerlingen het verhaal en het thema energie besproken.

Doel

De leerlingen leren dat er diverse bronnen voor energievoorziening bestaan en dat die bronnen elkaar aan kunnen vullen.

Les 1-2.2 Mens/motor en energie

Naar aanleiding van het voorgelezen verhaal wordt met de leerlingen nader ingegaan op de 'mens en energie' en/of 'motor en energie' (beweging/elektriciteit).

Doel

De leerlingen leren dat voor energie brandstoffen (bij de motor) of voeding (bij de mens) nodig zijn.

Les 1-2.3a De wind

De leerlingen onderzoeken buiten hoe ze wind kunnen voelen, de windrichting kunnen bepalen, wat in de wind mee waait en wat niet, waarna een verband wordt gelegd tussen wind en energie.

Doel

Door te experimenteren en opdrachten uit te voeren leren de leerlingen dat de wind uit verschillende richtingen kan komen, dat je de wind kunt voelen, dat de wind krachtig kan zijn en iets kan laten bewegen, dat de wind daardoor voor energie kan zorgen.

Les 1-2.3b Verwachtingenspel

In spelvorm spreken de leerlingen hun verwachtingen uit.

Doel

De leerlingen leren wat het begrip verwachting inhoudt. Ze leren hun verwachting onder woorden brengen.

Les 1-2.4 Ontdekhoek

In twee ontdekhoeken onderzoeken en experimenteren de leerlingen met voorwerpen die 'wind kunnen maken' en ze demonteren elektrische apparatuur.

Doel

Door te experimenteren en opdrachten uit te voeren leren de leerlingen dat wind bewegende lucht is en ze ontdekken dat in bepaalde elektrische apparatuur een motortje zit.

Les 1-2.5 Windmolentje

De leerlingen spreken een verwachting uit over welke windmolentjes het beste zullen draaien in de wind en testen in de praktijk of hun verwachting uitkomt. Hierna maken ze zelf een molentje.

Doel

De leerlingen maken een windmolentje en houden daarbij rekening met wat een goed resultaat zal opleveren.

Les 1-2.6 Mindopdrachten

De leerlingen bedenken creatieve oplossingen voor problemen die aangeboden worden in de vorm van denksleutels en mindopdrachten (bouwen, knutselen, schilderen).

Doel

De leerlingen laten zien dat ze opgedane kennis over energie en met name de windkracht kunnen toepassen bij diverse opdrachten.

**Les 1-2.7 Loopspel energie**

In het speellokaal voeren de leerlingen een spel uit waarbij ze laten zien dat ze woorden herkennen die met energie, elektriciteit en groene energiebronnen te maken hebben.

Doel

De leerlingen leren welke woorden wel en welke niet met energie, elektriciteit en groene energiebronnen te maken hebben.

Les 1-2.8 Lied van de wind

Het lied 'Wind, wind, wat ben je sterk' wordt aangeleerd via de weggeefmethode. Leerlingen begeleiden het lied met instrumenten en maken bewegingen bij het lied.

Doel

De leerlingen kunnen aan het eind van de les het lied 'Wind, wind, wat ben je sterk' zingen en begeleiden met instrumenten. Ze zijn in staat bewegingen op de muziek te maken. Ze ervaren plezier in het improviseren van bewegingen en het gezamenlijk zingen.

Lessen groep 3**Les 3.1 Verhaal Suzie vindt uit**

Het voorlezen van het verhaal Suzie vindt uit vormt de introductie van het project TT&E. Om het bos te redden gaat het konijntje Suzie in het verhaal op zoek naar alternatieve energiebronnen ter vervanging van de brandstof hout. Na het voorlezen worden vragen over het verhaal gesteld. Woorden die met energie te maken hebben worden opgehangen in de energieboom.

Doel

De leerlingen kunnen een aantal energiebegrippen herkennen en benoemen. Ze bedenken halverwege het verhaal mogelijke oplossingen voor de afloop.

Les 3.2 Onderzoek zonne-energie

De leerlingen experimenteren met apparaten en speelgoed die voorzien zijn van zonnecellen en leren dat zon/licht er voor zorgt dat de apparaten/speelgoed werken.

Doel

De leerlingen weten dat zonnecellen elektriciteit opwekken. Ze onderzoeken wanneer en hoe het wagentje met zonnecellen voortbewogen kan worden, wanneer de blaadjes van de bloem bewegen en wanneer de rekenmachine werkt.

Les 3.3 Ontwerp zonnwijzer

De leerlingen doen onderzoekjes in de tijd met hun eigen schaduw en maken ieder een zonnwijzer. Ze koppelen de stand van de zon aan de tijd met behulp van de zonnwijzer.

Doel

De leerlingen kunnen een verband leggen tussen de stand van de zon en de tijd. Ze maken hun eigen zonnwijzer en kunnen daarmee de tijd 'meten'.

Les 3.4 Levend Ganzenbord

De leerlingen spelen het Zon en windspel, een levend ganzenbordspel rond groene energiebronnen met gegeven vragen en deels zelfbedachte vragen en opdrachten.

Doel

De leerlingen passen hun opgedane kennis met betrekking tot het onderwerp energie toe in een spel.



Lessen groep 4

Les 4.1 Robbie Robot

Het voorlezen in de kring van het verhaal 'Robbie Robot' vormt de introductie van het project TT&E. Na het voorlezen worden vragen over het verhaal gesteld. Daarna maken de leerlingen tekeningen van Robbie en zijn familie, die samen een robotflat bewonen.

Doel

De leerlingen maken kennis met voertuigen die worden voortbewogen door lucht en elastiek.

Les 4.2 Voertuig bouwen

De leerlingen ontwerpen, bouwen en perfectioneren voertuigen die door middel van elastiek, ballon en/of zeil worden voortbewogen. Vervolgens nemen de voertuigen deel aan een competitie waarbij op het gebied van snelheid, innovatie/vondsten en esthetiek gejureerd wordt.

Doel

De leerlingen leren enkele stappen van de cyclus van technisch handelen (ontwerpend leren) kennen door een voertuig te bouwen in fases, waarbij het product verbeteren centraal staat.

Les 4.3 Energiebronnen

De leerlingen delen voorwerpen in en bedenken welke energiebron past bij welk voorwerp.

Doel

De leerlingen leren voorwerpen te koppelen aan de onderwerpen beweging, licht, warmte en leren energiebronnen bij zeer diverse voorwerpen te plaatsen.

Les 4.4. Koppelspel en woorden strepen

De leerlingen spelen coöperatieve taalspellen met woorden en illustraties die met energie te maken hebben.

Doel

De leerlingen koppelen woorden en illustraties aan elkaar en kunnen daar zinnen mee maken. Ze bedenken en tekenen zelf nieuwe energiebegrippen.



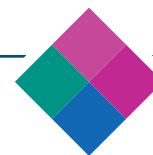
7. Kerndoelen

Het programma Techniek, Talent & Energie groep 1 t/m 8 sluit (geheel of gedeeltelijk) aan bij de kerndoelen van

- a. het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld, deelgebied Mens en samenleving:
Kerdoel 39. De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.
- b. het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld, deelgebied Natuur en techniek:
Kerdoel 41. De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.
Kerdoel 42. De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht magnetisme en temperatuur;
Kerdoel 43. De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.
Kerdoel 44. De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik;
Kerdoel 45. De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.
- c. het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld, deelgebied Ruimte:
Kerdoel 49. De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties en godsdiensten, van klimaten, energiebronnen en van natuurlandschappen zoals vulkanen, woestijnen, tropische regenwouden, hooggebergten en rivieren.
Kerdoel 50. De leerlingen leren omgaan met kaart en atlas, beheersen de basistopografie van Nederland, Europa en de rest van de wereld en ontwikkelen een eigentijds geografisch wereldbeeld.
- d. het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld, deelgebied Tijd:
Kerdoel 51. De leerlingen leren gebruik te maken van eenvoudige historische bronnen en ze leren aanduidingen van tijd en tijdsindeling te hanteren.
Kerdoel 52. De leerlingen leren over kenmerkende aspecten van de volgende tijdvakken: jagers en boeren; Grieken en Romeinen; monniken en ridders; steden en staten; ontdekkers en hervormers; regenten en vorsten; pruiken en revoluties; burgers en stoommachines; wereldoorlogen en holocaust; televisie en computer. De vensters van de canon van Nederland dienen als uitgangspunt ter illustratie van de tijdvakken.
- e. het leergebied Kunstzinnige Oriëntatie:
Kerdoel 54. De leerlingen leren beelden, muziek, taal, spel en beweging te gebruiken, om er gevoelens en ervaringen mee uit te drukken en om er mee te communiceren.
Kerdoel 55. De leerlingen leren op eigen werk en dat van anderen te reflecteren.
- f. het leergebied Nederlands:
Kerdoel 1. De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.
Kerdoel 2. De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.
Kerdoel 3. De leerlingen leren informatie te beoordelen in discussies en in een gesprek dat informatief of opiniërend van karakter is en leren met argumenten te reageren
Kerdoel 4. De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.



- Kerdoel 5.* De leerlingen leren naar inhoud en vorm teksten te schrijven met verschillende functies, zoals: informeren, instrueren, overtuigen of plezier verschaffen.
- Kerdoel 6.* De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het lezen van school- en studieteksten en andere instructieve teksten, en bij systematisch geordende bronnen, waaronder digitale bronnen.
- Kerdoel 7.* De leerlingen leren informatie en meningen te vergelijken en te beoordelen in verschillende teksten.
- Kerdoel 8.* De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het schrijven van een brief, een verslag, een formulier of een werkstuk. Zij besteden daarbij aandacht aan zinsbouw, correcte spelling, een leesbaar handschrift, bladspiegel, eventueel beeldende elementen en kleur
- Kerdoel 9.* De leerlingen krijgen plezier in het lezen en schrijven van voor hen bestemde verhalen, gedichten en informatieve teksten.
- Kerdoel 12.* De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maken over taal te denken en te spreken.

**8. Doorgaande leerlijnen****Energie van bron tot gebruiker**

1-2.2
1-2.6
1-2.7

Energiegebruik omgeving

1-2.2
1-2.6
1-2.7

Magnetisme

1-2.3b

Lucht/wind/pneumatiek

1-2.3a
1-2.4
1-2.5
1-2.7
1-2.8

Menselijk lichaam/dieren

1-2.1
1-2.2

Elektriciteit

1-2.4
1-2.6

Fossiele brandstoffen en groene bronnen

1-2.1
1-2.6
1-2.7
3.1

Toekomst

4.1

Onderzoeken

1-2.3
1-2.4
3.2

Ontwerpen

1-2.5
4.1
4.2

Bouwen

1-2.5
1-2.6
3.3
4.2

Muziek

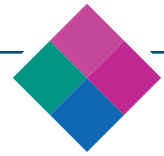
1-2.8

Toetsing

1-2.2
1-2.7
3.2
Ren-je-rot-spel

Taal, voorlezen

1-2.1
1-2.2
1-2.6
1-2.7
3.1
4.1
4.4

**Bronvermelding**

Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.

Marzano, R. J., Pickering, D., Pollock, J. E.(2010). *Wat werkt in de klas: Research in actie*. Vlissingen: Bazalt.

Sousa, D. A. (2011). *How the brain learns*. Thousand Oaks, Ca: Corwin Press.

www.energietransitiemodel.nl

www.levendleren.nl

www.slo.nl

www.talentenkracht.nl

www.techniektalentenergie.nl