



Introductie

LEGO® Education presenteert met trots de set '2009686 - Introductie tot eenvoudige- en aangedreven machines.'

Voor wie is dit materiaal bedoeld?

Dit materiaal is bestemd voor gebruik door niet-gespecialiseerde leerkrachten in het basisonderwijs. Kinderen van acht jaar en ouder, in paren werkend, kunnen ongeacht hun niveau de modellen bouwen en er van alles mee onderzoeken en leren.

Ga naar het schema in het hoofdstuk 'leerplan' om te zien welke thema's het best bij uw huidige onderwijsprogramma passen.

Wat is de bedoeling van het materiaal?

'Introductie tot eenvoudige en aangedreven machines' is een activiteitenpakket waarmee kinderen de rol van jonge onderzoekers, ingenieurs en designers kunnen spelen, met situaties, gereedschappen en opgaven die het inzicht in ontwerptechnologie, wetenschap en wiskunde bevorderen.

Met het pakket kunnen uw leerlingen worden aangemoedigd zich bezig te houden met onderzoekende en probleemoplossende activiteiten die op het dagelijks leven gebaseerd zijn. De leerlingen doen aannames en voorspellingen. Ze ontwerpen en bouwen modellen, nemen het gedrag hiervan waar, denken na over hun waarnemingen, passen ontwerpen aan en registreren en presenteren uitkomsten.

Met behulp van het activiteitenpakket 'Introductie tot eenvoudige en aangedreven machines' kunt u als leerkracht in de hieronder volgende, algemene vaardigheden onderwijzen:

- Creatief denken en proberen te verklaren hoe dingen werken
- Verbanden tussen oorzaak en gevolg leggen.
- Mechanismen ontwerpen en maken die aan specifieke criteria voldoen
- Ideeën uitproberen m.b.v. waarnemingen en metingen
- Vragen stellen die wetenschappelijk onderzocht kunnen worden
- Denken over hoe antwoorden gevonden worden; nieuwe mogelijkheden bedenken
- Nadenken over wat er kan gebeuren, of dingen uitproberen
- Eerlijke tests ontwikkelen, door telkens één factor te wijzigen en de resultaten te observeren en te meten
- Systematisch waarnemen en meten
- Resultaten tonen en communiceren m.b.v. diagrammen, tekeningen, tabellen, schema's en grafieken
- Bepalen of resultaten overeenstemmen met voorspellingen, en of er verdere voorspellingen mogelijk zijn
- Uitgevoerd werk evalueren en de betekenis en begrenzingen ervan onder woorden brengen



Waaruit bestaat het materiaal, en hoe kan het gebruikt worden?

De 9686 bouwset

Deze set bevat 396 onderdelen, waaronder een motor, en boekjes – geheel in kleur - met instructies voor de bouw van 14 hoofdmodellen en 37 principemodellen. Sommige van de boekjes met bouw instructies zijn bedoeld voor gebruik met andere LEGO® Education activiteitenpakketten.

De set bevat tevens een sorteerbak met bijbehorend elementenoverzicht met al de verschillende onderdelen van de set. Het geheel zit in een stevige blauwe opbergdoos met transparante deksel.



Boekjes met bouw instructies

We hebben het 'Samen Bouwen' systeem ontwikkeld waarbij de modellen door twee met elkaar samenwerkende kinderen gebouwd worden – dit werkt tijdsbesparend. De twee kinderen bouwen elk een deelsysteem met gebruik van separate boekjes (A en B). Daarna werken de twee 'partners' samen om de deelsystemen tot het uiteindelijke model te combineren.

Het verdere verloop voor de twee partners samen wordt aangegeven in boekje B, in met rood genummerde gedeeltes.

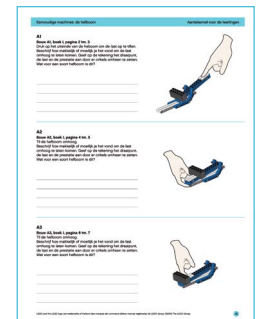
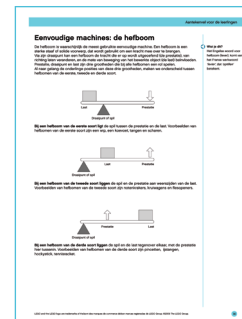


Principemodellen

Met de principemodellen kunnen leerlingen kennis maken met de mechanische en constructieve beginselen die verborgen liggen in machines die we dagelijks om ons heen zien. Ieder van deze vele, makkelijk te bouwen modellen, demonstreert het concept van een eenvoudige machine, mechanisme of structuur, op een heldere, directe wijze.

Door de activiteiten in volgorde door te werken en zowel de notitiebladen voor leerlingen als de bouw instructies te gebruiken, ontdekken leerlingen de geldende principes, en worden ze gestimuleerd de opgedane kennis toe te passen bij het registreren van de resultaten. In de aantekeningen voor de leerkracht vindt u suggesties voor de juiste antwoorden op de vragen die in de werkbladen voor de leerlingen gesteld worden.

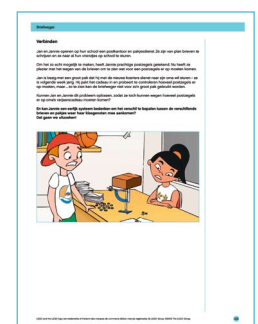
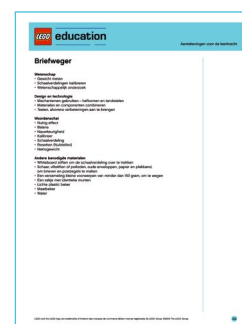
De principemodellen helpen de leerlingen begrip te ontwikkelen voor mechanische en structurele principes door deze toe te passen op hun eigen model.



Aantekeningen voor de leerkracht

In de aantekeningen voor de leerkracht vindt u alle informatie, tips en aanwijzingen die nodig zijn om de les te organiseren. Ieder model dat de kinderen bouwen heeft betrekking op een specifiek leergebied, met een eigen woordenschat, vragen en antwoorden, en ideeën voor nader onderzoek.

De lessen zijn opgebouwd volgens de beproefde LEGO Education '4C benadering'; Combineren, Construeren, Contempleren en Continueren. Hierdoor volgen de activiteiten elkaar op een natuurlijke wijze op.



Combineren

Kinderen ontwikkelen hun hersenen als ze een nieuwe leerervaring kunnen combineren met kennis die ze al bezitten, of als een nieuw geleerd feit de aanzet geeft tot het verwerven van meer kennis. Er worden ideeën aangedragen om de leerlingen een probleem te laten identificeren, en Jan en Jannie, de twee stripfiguurtjes die de activiteiten presenteren, te helpen er een oplossing voor te vinden. Laat de Flash animatie met Jan en Jannie aan de klas zien en laat uw leerlingen het probleem beschrijven en onderzoeken wat er de beste oplossing voor zou zijn. Een andere aanpak kan zijn, om het verhaal voor te lezen in combinatie met de Flash animatie.

Gebruik ook uw eigen ervaring, en eventueel actuele gebeurtenissen uit binnen- en buitenland, om het proces op gang te helpen. Hoe makkelijker de kinderen zich kunnen identificeren met de situatie waarin Jan en Jannie zich bevinden, hoe makkelijker ze vertrouwd zullen raken met de onderliggende technische, wetenschappelijke en wiskundige principes.

Construeren

Kinderen leren het best als ze met hun handen én hun hoofd kunnen werken. Verdeeld in tweetallen bouwen uw leerlingen zelf stap voor stap de modellen. Twee 'bouwpartners' maken ieder een helft van het model aan de hand van 2 verschillende boekjes (A en B). Uit deze twee 'deelmodellen' vormen ze daarna samen het uiteindelijke model.

Contempleren

Door na denken over wat ze aan het doen zijn neemt het begrip bij de kinderen toe. Tijdens 'denkpauses' kunnen verbanden worden gelegd tussen eerder opgedane kennis en de nieuwe ervaringen. Dit houdt in dat uw leerlingen de tijd krijgen om na te denken over wat ze waargenomen of gemaakt hebben, en hun begrip van de achterliggende processen te verdiepen. Ze bespreken hun uitkomsten en overwegen en gebruiken ideeën – dit proces kan worden versterkt door de juiste wetenschappelijke en technische vragen te stellen.

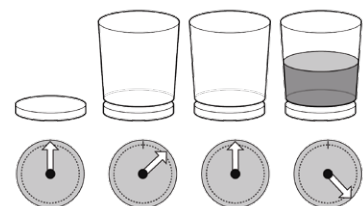
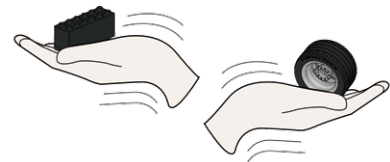
Bij het materiaal zitten vragen die de leerlingen stimuleren tot relevant onderzoek doen, voorspellen en beredeneren en nadenken over hoe oplossingen bereikt kunnen worden, waarbij vaak ook nieuwe mogelijkheden bedacht worden.

In deze fase kan ook worden begonnen met het evalueren van wat iedere individuele leerling geleerd heeft.

Continueren

Leerprocessen verlopen altijd makkelijker en prettiger als de leerstof een uitdaging vormt. Het plezier van iets bereiken, in combinatie met telkens nieuwe uitdagingen, vormt een natuurlijke inspiratie tot meer geavanceerde opgaven. In het materiaal worden daarom ook aanvullende ideeën aangedragen, aan de hand waarvan u de leerlingen kunt aanmoedigen functies aan het model te wijzigen of toe te voegen, en hiermee verder te werken – waarbij de primaire leerdoelen voortdurend de aandacht blijven krijgen. In deze fase kunt u de leerlingen op verschillende niveaus en snelheden laten werken, afhankelijk van niveau en aanleg.

Als er binnen het lesuur geen tijd is om de 'Continueren'-fase door te lopen, is dat geen probleem. Ook als alleen de eerste drie fases van het proces worden doorlopen, zijn de leerplan vaardigheden voor de betreffende activiteit afdoende behandeld. U kunt de 'Continueren'-fase naar keuze laten vervallen, of uitstellen tot de volgende les of een ander geschikt tijdstip.



Werkbladen voor de leerlingen

Ieder notitieblad wordt gekenmerkt door een doelgerichte aanpak die de 4 C's volgt en die gebruik maakt van makkelijke leesbare, beeldende instructies. De leerlingen kunnen de modellen gebruiken en onderzoeken zonder veel hulp van de leerkracht. Ze kunnen zelfstandig voorspellen, testen, meten en data registreren, de modellen wijzigen, uitkomsten vergelijken en conclusies trekken.

Laat de leerlingen in paren werken, voorspellingen doen en het daarop volgende testen hiervan minstens drie keer herhalen, om er zeker van te zijn dat de resultaten betrouwbaar zijn. De belangrijkste data kunnen hierna op dezelfde wijze worden geregistreerd. Ter afsluiting van elke activiteit worden de leerlingen aangemoedigd om een apparaat te bedenken en te tekenen, waarin de principes van de nieuw verworven kennis worden toegepast:

De notitiebladen vormen een handig hulpmiddel bij het beoordelen van het niveau en de prestaties van het individuele kind. Ze vormen tevens een waardevol onderdeel van de logboeken van de kinderen.

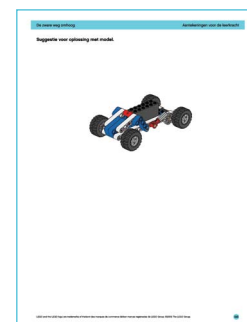
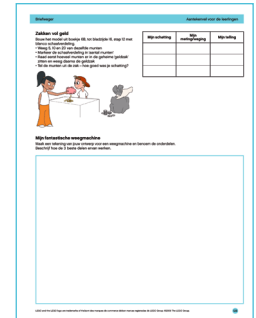
Probleemoplossende activiteiten

Alle zes de probleemoplossende activiteiten zijn gebaseerd op situaties uit de werkelijkheid en introduceren problemen die op meer dan één manier opgelost kunnen worden.

Het is de bedoeling dat de bladzijden met de probleembeschrijving en de nauwgezette instructie door de leerlingen gekopieerd en gebruikt worden. De beschrijvingen van focusgebieden, benodigde materialen, extra uitdagingen en procesverloop, zijn uiteraard voorbehouden aan de leerkracht.

De probleemoplossende activiteiten zijn realistisch, en u zult ontdekken dat uw leerlingen er meerdere principes tegelijk mee kunnen integreren. De aantekeningen bij iedere uitdaging voor de leerkracht geven een aantal tips over wat en hoe er gemeten wordt, en hoe de oplossingen eerlijk en objectief getest kunnen worden.

Ter ondersteuning zijn er een aantal voorstellen voor oplossingen van het gestelde probleem. U kunt deze als een soort 'tips' gebruiken, en ze eventueel afdrukken en aan de muur hangen als inspiratiebron voor de leerlingen. De gesuggereerde probleemoplossingen zijn alleen bedoeld als richtlijn waarmee u bruikbare oplossingen die de kinderen zelf verzinnen kunt sturen.



Tips voor de organisatie in de klas

Volgorde van de activiteiten

Begin met het 'principe' gedeelte over eenvoudige machines, mechanismen en structuren. Laat de leerlingen een aantal van de basisprincipemodellen bouwen om ze een gevoel te geven voor de concepten die aan de orde komen.

Bepaal dan welk thema het best in uw huidige onderwijsplan past. Introduceer nu de hoofdactiviteiten binnen het gekozen thema en laat de leerlingen de ideeën onderzoeken die in de aantekeningen voor de leerkracht en in hun eigen notitiebladen beschreven staan.

Ter afsluiting van elk thema kunt u een relevante probleemoplossende activiteit introduceren, om vast te stellen hoe goed de leerlingen de verworven kennis kunnen toepassen.

Hoeveel tijd heb ik nodig?

Dubbele lessen zijn ideaal om dieper op de mogelijkheden in te gaan, aanvullende ideeën uit te proberen en creatieve variaties op het actuele thema te ontwikkelen. Maar in principe kan ieder hoofdmodel in de loop van één lesuur door twee kinderen worden gebouwd, uitgetest, onderzocht en weer opgeborgen.

Hoe moet de klas omgaan met de boekjes met bouwstructies?

We raden aan de bouwstructies op te bergen in aparte, doorzichtige hoezen in een ringmap, en deze altijd bij de hand te hebben aan het begin van de les.

Wat hebben we nodig in het klaslokaal?

Misschien moeten er wat tafels opzij geschoven worden om modellen over de vloer te laten rijden. Er kan een ventilator nodig zijn om 'wind' te maken, of een haardroger om de zeilwagen te laten rijden, etc. Ideaal is een aantal computers in de klas, waarmee de leerlingen de Jan en Jannie animaties kunnen bekijken.

De leerlingen moeten in tweetallen kunnen werken, naast of tegenover elkaar zittend. Een aantal leerkrachten heeft laten weten dat het de moeite loont modellen op grote dienbladen te bouwen, om te voorkomen dat er elementen van tafel rollen. Een kast kan ook goed van pas komen, om de sets plat in te leggen met de modellen in aanbouw er bovenop.

Alle overige materialen zijn in de meeste klaslokalen te vinden. Een lijst hiervan staat aan het begin van elke nieuwe activiteit.

Veel plezier!

LEGO® Education

