



Introductie

De LEGO® Pneumatiekset van LEGO Education biedt een geniale kennismaking met de rol die wetenschap en technologie in het dagelijks leven spelen.

Voor wie is dit materiaal bedoeld?

Het materiaal is ontwikkeld voor gebruik in de bovenbouw basisonderwijs, maar ook toepasbaar in de brugklas. En het leerlingmateriaal bevat instructies, vragen en tips die een constante vooruitgang in het leerproces stimuleren. Leerkracht en leerlingen worden stap voor stap met het gebruik van het materiaal vertrouwd gemaakt.

Wat is de bedoeling van het materiaal?

Met LEGO Education oplossingen voor wetenschap en technologie krijgen uw leerlingen een aantal instrumenten en opdrachten voor wetenschappelijk werk, zodat ze de rol van jonge onderzoekers op zich kunnen nemen. Onze producten stimuleren leerlingen om vragen van het type 'Wat gebeurt er, als...?' te stellen. Ze kunnen met voorspellingen en hypothesen komen en vervolgens het gedrag van hun modellen testen en de resultaten registreren en presenteren.

Wat is het precies?

De set bevat 31 onderdelen waaronder pompen, cilinders en ventielen – waarvan er meerdere volkomen uniek zijn voor dit product. Alle onderdelen, alsmede de 10 boekjes met bouw instructies, passen keurig in de onderste helft van de 9632/9686 opbergdoos. Het activiteitenpakket bestaat uit 14 principemodel activiteiten, 4 hoofdactiviteiten en 2 'ontwerpen en maken' activiteiten. De set is speciaal ontwikkeld met het oog op eenvoudig, probleemloos gebruik in de klas en optimaal leerplezier!



Wat is er nieuw?

Praktische pneumatiek

De set biedt uw leerlingen de mogelijkheid een diepgaand begrip van pneumatische principes op te bouwen door eigenhandig met de materialen te werken.

De gedeeltes 'Wat is pneumatiek?' en 'Principemodellen' geven een grondige inleiding in de basisbeginselen. Met behulp van de vier hoofdactiviteiten onderzoeken de leerlingen pneumatische concepten in de praktijk. De activiteiten presenteren wetenschappelijke en technische begrippen op een inspirerende, boeiende wijze die de creativiteit en teamwork stimuleren. Ze bieden tevens mogelijkheden voor het integreren van een breed scala aan wetenschappelijke, technologische en wiskundige concepten en dragen bij aan een uiterst effectief leerproces.

Hoe wordt het materiaal gebruikt?

Bouwinstructies

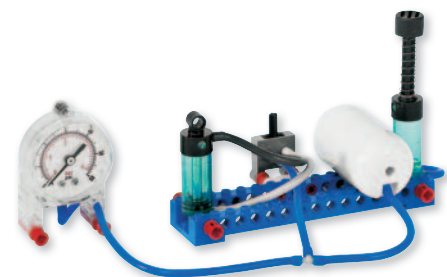
Uniek voor de LEGO® Education sets wetenschap en technologie zijn de nieuwe 'samen bouwen' instructieboekjes, waarbij aan elk van twee leerlingen de bouw van het halve model beschreven wordt. De twee 'bouwpartners' werken met aparte instructieboekjes (A en B) aan hun eigen subsysteem, om daarna in samenwerking de twee 'halve' modellen tot een groter, gecompliceerder en beter model te combineren.

Wat is pneumatiek?

In dit gedeelte worden de beginselen van de pneumatiek geïntroduceerd: wat het is, hoe het werkt en waar het voor gebruikt wordt. Het gedeelte bevat tevens een gids voor het ontwerp en de functie van alle elementen, alsmede vier pagina's om af te drukken en in het klaslokaal op te hangen. De leerkracht kan ervoor kiezen dit gedeelte voor de eigen voorbereidingen te gebruiken, of het uit te delen aan de klas.

Principemodellen

De principemodellen laten de leerlingen kennis maken met de basisbegrippen van de pneumatiek en bieden de mogelijkheid om begrip en kennis over de werking van pneumatische apparatuur te verwerven. Met de eenvoudig te bouwen modellen kunnen de leerlingen experimenten opzetten, waarbij ze de volgorde van de activiteiten en de bouwinstructies volgen. De aantekeningen bij de principemodellen bevatten een aantal uitdrukkingen voor de leerlingen, waardoor ze worden gestimuleerd de correcte terminologie voor pneumatische processen te gebruiken bij hun onderzoekende en verklarende werk.



Aantekeningen voor de leerkracht

In de aantekeningen voor de leerkracht vindt u zowel activiteiten als vragen met antwoorden, tips en ideeën voor nader onderzoek. Alle activiteiten zijn zorgvuldig afgestemd op de Kerndoelen voor Techniek. Aan het begin van elke activiteit worden de uitkomsten opgesomd die specifiek zijn voor de betreffende activiteit. In het gedeelte getiteld 'Welke aspecten van het leerplan komen aan de orde?' staat een lijst van de uitkomsten die in principe voor alle activiteiten kunnen gelden. Er zijn tevens lijsten met specifieke terminologie, en met suggesties voor aanvullend materiaal voor de activiteit.

De aantekeningen voor de leerkracht zijn opgebouwd volgens de beproefde LEGO® Education methodiek – de '4C-benadering': Combineren, Construeren, Contempleren en Continueren. Deze methodiek stelt de leerkracht in staat de klas op natuurlijke wijze door de activiteiten te leiden.

Combineren

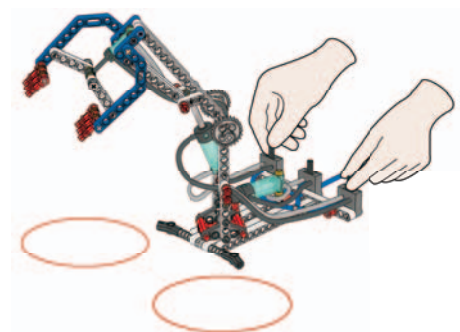
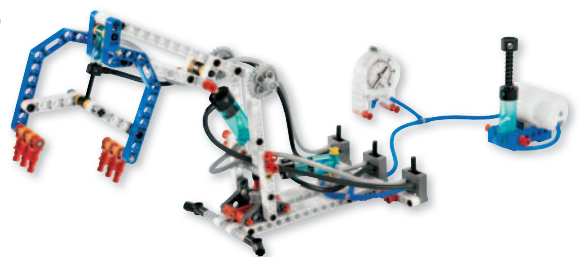
Een korte tekst biedt inzicht in het doel en de functie van het betreffende model. De tekst wordt ondersteund door een filmpje van een machine uit het dagelijks leven, waar het LEGO model aan verwant is. De tekst en het filmpje - of uw eigen ervaringen – kunnen als uitgangspunt dienen voor een discussie in de klas. Verwijs eventueel ook naar actuele gebeurtenissen uit binnen- en buitenland om het proces op gang te helpen.

Construeren

Met behulp van de bouw instructies maken de leerlingen modellen, waarin concepten aan de orde komen die verwant zijn aan de primaire leerstof. Er worden tips gegeven voor testprocedures en om na te gaan of het model volgens plan functioneert.

Contempleren

Via experimenten die gebaseerd zijn op wetenschappelijk onderzoek, stimuleert het materiaal de leerlingen om discussies te voeren over de specifieke technologische leergebieden en het aanpassen van hun denkproces aan de betreffende taak. Bij iedere activiteit worden de leerlingen geacht de uitkomst van een experiment te voorspellen en hun bevindingen te registreren. U kunt de leerlingen vragen hun bevindingen te presenteren in combinatie met verklaringen en redeneringen. Het materiaal bevat een reeks vragen die ten doel hebben de ervaringen van de leerlingen en hun begrip van de experimenten verder uit te diepen. Dit biedt u als leerkracht de mogelijkheid om het aanleren en de vooruitgang van de individuele leerling te evalueren.



Continueren

Er worden ideeën aangedragen voor aanvullend onderzoek, dat voortbouwt op de eerdere ontdekkingen van de leerlingen, die tijdens de oefening experimenteren met het model, er aanvullingen voor bedenken, of zich verdiepen in een specifieke functie ervan. Er zijn ook suggesties voor eigen onderzoek/uitvindingen van de leerlingen, gebaseerd op echte machines en mechanismen.

Aantekeningen voor de leerlingen

De aantekeningen voor de leerlingen voeren hen stap voor stap door het onderzoeksproces, waarbij nauwelijks hulp van uw zijde nodig is. Uw leerlingen voorspellen, testen, meten en registreren data, wijzigen hun modellen, vergelijken uitkomsten, en trekken uiteindelijk hun eigen conclusies.

U kunt uw leerlingen ook vragen hun aantekeningen met elkaar te vergelijken en resultaten uit te wisselen, waardoor nog meer begrip voor de onderzochte concepten ontstaat. Het is ook mogelijk begrippen als 'eerlijk testen' en 'variabelen' te bespreken naar aanleiding van wat de leerlingen ontdekt hebben.

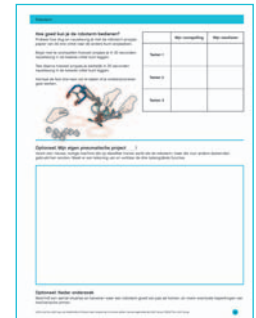
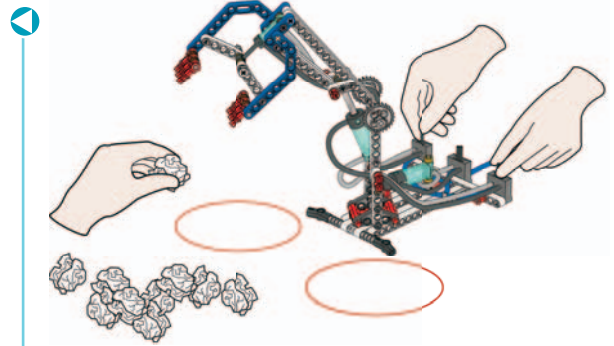
Ter afsluiting van elke activiteit moedigen we de kinderen aan een apparaat te bedenken en te tekenen, waarin de principes van de nieuw verworven kennis worden toegepast: ideaal als extra oefening in de klas, of als huiswerkproject,

De aantekeningen vormen een uitstekend hulpmiddel bij het beoordelen van het niveau en de prestaties van de individuele leerling. Ze vormen tevens een waardevol onderdeel van de logboeken van de leerlingen.

'Ontwerpen en maken' activiteiten

Het doel van deze activiteiten is, dat de leerlingen manieren bedenken om aan verschillende behoeftes uit de samenleving te voldoen. Ze leren hun eigen oplossingen ontwerpen en maken. Daarna volgt een communicatie/evaluatie van het gekozen proces, en van de manier waarop de ontwerpcriteria aan de orde kwamen. Elke nieuwe activiteit bouwt voort op de kennis en vaardigheden die verworven werden tijdens eerdere principe- en hoofdactiviteiten. De aantekeningen voor de leerkracht die bij iedere activiteit horen, bevatten veel suggesties voor hoe u de voorgestelde oplossingen kunt evalueren.

Er is ook altijd een afbeelding van een modeloplossing beschikbaar. Dit kan van pas komen om leerlingen die 'vast zitten' weer op weg te helpen. NB: de afbeelding toont niet DE oplossing – maar een mogelijke oplossing! Stimuleer te allen tijde uw leerlingen om hun eigen oplossingen te ontwerpen.



Hoeveel tijd heb ik nodig?

De leerlingen zouden alle principeactiviteiten binnen twee lessen van 45 minuten moeten kunnen doorlopen.

Elk van de hoofdactiviteiten kan in de regel binnen 45 minuten door de leerlingen gebouwd, getest, onderzocht en weer opgeborgen worden. Een dubbel lesuur is evenwel ideaal voor diepgaander onderzoek naar de voornaamste leergebieden.

Bij de 'ontwerpen en maken' activiteiten hebben de leerlingen misschien wat meer tijd nodig om hun modellen te ontwikkelen en te verklaren.

LEGO® Education