

EEN SPELDENPRIK ALS SPIONNENOOG

Wie wil er nou gezien worden als hij aan het spioneren is? Een krant met een gat is toch wat opvallend. Wat dacht je van een doos met een gaatje zo groot als een speldenprik? Kan je dan je omgeving nog zien? Dat gaan jullie bij deze exhibit onderzoeken. Steek je hoofd in een grote donkere doos: de 'camera obscura'. Eigenlijk is het een voorloper van de fotocamera. En zie je wat?

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Grote kartonnen doos
- (minimaal 50 x 50 centimeter)
- Groot vel wit papier
- Schilderstape
- Aluminiumfolie
- Gaffertape
- Lijm
- Zwarte trui/

Gereedschappen:

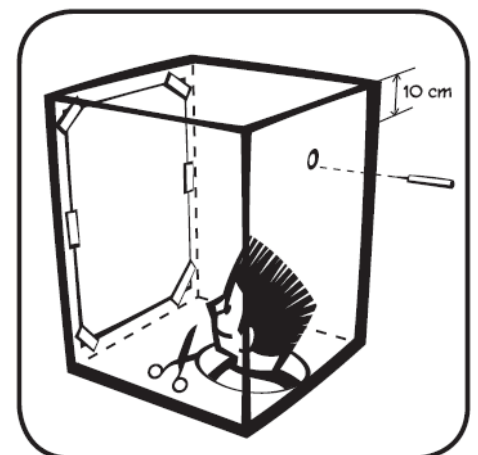
- Potlood
- Liniaal
- Prikpen
- Schaar
- Punaise
- Passer

BOUWTEKENING

Een bouwer van exhibits maakt voordat hij begint eerst een bouwtekening van de exhibit. Dat gaan jullie dus ook doen. Een bouwtekening laat zien hoe je iets moet maken en hoe groot het wordt. Bekijk eerst de tekening van de camera obscura. Zo krijg je een idee hoe de exhibit er uit komt te zien en hoe deze in elkaar zit. Tips:

1. Je kunt de tekst onder '*Hoe ga je het maken?*' alvast doorlezen.
2. Als de materialen voor jouw exhibit al aanwezig zijn, is het goed om die er bij te pakken.

Bij '*Wat heb je nodig?*' staat welke materialen en gereedschappen jullie allemaal nodig hebben. Bij de materialen staat alleen nog niet precies hoeveel je daarvan nodig hebt. Dat weten jullie pas als jullie bedacht hebben hoe groot de exhibit wordt. Bedenk daarom eerst samen met je maatje hoe groot de exhibit moet worden en hoe je hem wilt gaan tekenen. Bespreek jullie plan met je **leerkracht**.



Maak nu met potlood en een liniaal een bouwtekening in je **werkboek**. Je maakt allebei een eigen bouwtekening in je eigen werkboek, maar wel op dezelfde manier.

Je maakt de tekening op schaal 1:2. Dit betekent dat één centimeter in de tekening in

het echt twee centimeter is. Dus als je doos in het echt vijftig centimeter hoog is, is hij op je bouwtekening vijftig centimeter hoog. Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de lengte in het echt is. In je bouwtekening geef je ook aan waar er precies gaten moeten komen in de doos. Gebruik hiervoor de beschrijving onder *'Hoe ga je het maken?'* Jullie gaan de bouwtekening laten zien aan de rest van de klas. Je vertelt erbij hoe je de exhibit wilt gaan maken. Vraag aan de andere kinderen en je leerkracht wat zij vinden van de bouwtekening. Misschien hebben zij een idee hoe je de bouwtekening nog beter kunt maken. Laat jullie verbeterde bouwtekening zien aan je **leerkracht**. Als zij of hij je tekening heeft goedgekeurd, kunnen jullie samen de materialenlijst gaan maken.

MATERIALELIJST

De bouwtekening is klaar. Dus de maat van alle materialen is nu bekend, en je kunt tellen hoeveel stuks je van een onderdeel nodig hebt. Maak de materialenlijst in je **werkboek**. Deze lijst lever je nu in bij je **leerkracht**. Overleg met haar of hem waar je deze spullen vandaan moet halen. Dan kan je echt gaan bouwen!

HOE GA JE HET MAKEN?

Om samen een exhibit te bouwen moet je veel overleggen en afspraken maken. Hoe gaan jullie het aanpakken? Wie doet wat?

Verdeel de taken zo eerlijk mogelijk. Want jullie moeten allebei evenveel te doen hebben. Probeer zoveel mogelijk samen te werken zodat je allebei ervaring opdoet met het bouwen. Als je moeilijke woorden tegenkomt, zoek je die op in een woordenboek.

1.

Kijk goed naar de tekening op de vorige bladzijde. De kant van de doos waar je je hoofd doorheen steekt, noemen we de onderkant. De kant van de doos, die in de tekening achter het hoofd is, noemen we de achterkant. De kant waar het hoofd naartoe kijkt noemen we de voorkant.

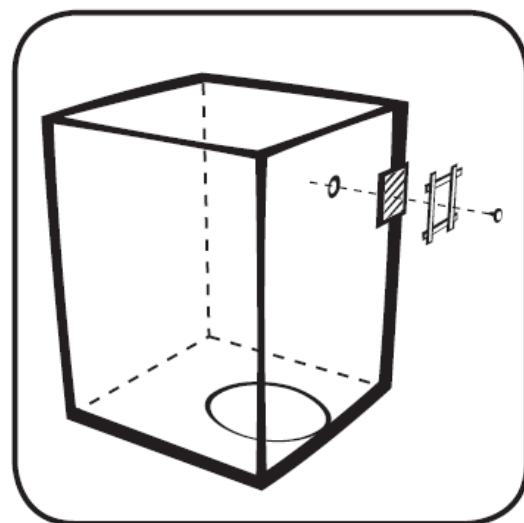
2.

Pak de kartonnen doos. Bepaal wat de onder-, voor- en achterkant is bij deze doos. Maak de onderkant van de doos dicht met tape.

3.

Jullie beginnen met het maken van gaten in de doos. Aan de achterzijde van de onderkant van de doos knip je met een schaar een gat uit. Maak het gat zo groot dat je hoofd er net doorheen past. Kijk goed naar de tekening om te zien hoe je het gat moet maken.

Plak gaffertape op de randen van het gat zodat het niet uitscheurt.



4.

In de bovenzijde van de achterkant van de doos maak je in het midden een rond gat. Dit gat teken je eerst met een passer. De cirkel heeft een diameter van 3 centimeter en begint 10 centimeter onder de bovenrand van de doos. Daarna prik je het rondje uit met een prikpen.

5.

Knip een stuk aluminiumfolie uit dat iets groter is dan het rondje. Plak het aan de buitenkant van de doos over het rondje heen met schilderstape.

6.

Aan de binnenzijde van de voorkant van de doos plak je met lijm een groot vel wit papier. Zorg dat deze hele kant bedekt is met wit papier. Als het nodig is, gebruik je meerdere vellen.

7.

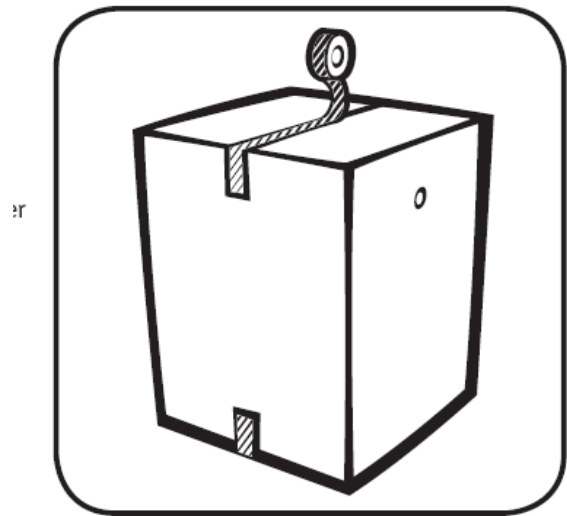
Maak de bovenkant van de doos dicht. Zet de doos nu op je hoofd. Inspecteer de hoeken en naden van de doos. Komt er nog ergens licht doorheen? Als dat zo is, plak je op die plek wat gaffertape aan de binnenkant van de doos. Je hoeft niet te letten op het licht dat langs je hals en nek de doos binnenkomt.

8.

Nu prik je met een punaise een gaatje in het midden van het aluminiumfolie.

9.

Versier de camera obscura aan de buitenkant. Maak er iets moois van!



HOE WERKT HET?

De exhibit is nu klaar. De exhibit werkt buiten het beste, want daar is veel licht. Het werkt als volgt: ga met je rug naar de zon staan en steek je hoofd door de opening in de onderkant. Zorg ervoor dat je kijkt naar de kant van het witte papier (het scherm). Wikkel de zwarte trui of een handdoek om je hals, zodat er geen licht door het gat aan de onderkant de doos in komt. Geef je ogen even de tijd om te wennen aan het donker. Kijk dan goed naar het scherm. Wat zie je?

WAT ZIE JE GEBEUREN?

Je gaat nu op zoek naar de wetenschap achter de exhibit. Deze exhibit gaat over de camera obscura. Doe de onderstaande onderzoekjes. Schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij 'Onderzoeksverslag 1'.

1.

Ga naar buiten en zet de exhibit op je hoofd. Als het goed is, zie je dingen uit de omgeving op het scherm. Kijk maar eens goed. Zie je ze rechtop? Of juist ondersteboven? Zijn ze gespiegeld of niet? Loop een beetje rond en kijk hoe de beelden veranderen.

2.

Kijk of je twee voorwerpen uit de omgeving (waarvan de één verder weg is dan de ander) tegelijkertijd op het scherm kunt zien. Wat zie je groter? Zijn ze allebei tegelijkertijd scherp op het scherm? Of is het ene voorwerp scherper dan het andere? Maak nu het gaatje in het aluminiumpapier groter met een potloodpunt. Druk het potlood tot halverwege de diameter van het potlood in het aluminium. Kijk nu weer of je twee voorwerpen uit de omgeving tegelijkertijd kunt zien. Wat zie je nu? Vergelijk dit met wat je zag bij het kleinere gaatje.

N.B. Als je weer een klein gaatje wilt hebben, kun je het stuk aluminiumfolie vervangen door een nieuw stuk. Met een punaise prik je weer een gaatje in het folie.

HOE ZIT DAT?

Nu ga je informatie opzoeken over de camera obscura. Je kunt informatie opzoeken in de schoolmediatheek, de bibliotheek of op internet.

Ga op www.sciencecenteropschool.nl naar 'leerlingen basisonderwijs' en klik op 'links'. Onder de titel van jouw exhibit kun je een aantal websites vinden met achtergrondinformatie.

Beantwoord de onderstaande vragen, en schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij '*Onderzoeksverslag 2*'.

Werking / Wetenschap:

Hoe komt het dat je in een camera obscura de omgeving kunt zien? Hoe gaat het licht door het gaatje? Hoe zie je het beeld aan de binnenkant van de doos?

Uitvinding:

Wie heeft de naam 'camera obscura' bedacht? Wanneer was dat? Was deze persoon ook de uitvinder van de camera obscura?

Toepassing:

Een fototoestel maakt gebruik van hetzelfde principe als de camera obscura. Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen een camera obscura en een fototoestel? Laat je **leerkracht** de antwoorden lezen.