

Hydrauliek

maak
plaats
021



Doelgroep	Leerlingen 8-12 jaar
Format	Klassikaal beginnen, groepjes van 2, klassikaal afsluiten
Tijdsduur	120 minuten: <ul style="list-style-type: none">• 10 min: welkom, uitleg opdracht + voorbeelden• 10 minuten experimenteren met slang-spuit-water.• 30 minuten experimenteren met iets laten bewegen (scharnieren)• 45 minuten iets bouwen door de twee experimenten samen te voegen.• 15 minuten presenteren.• 10 minuten afsluiten met tinkerboek.
Begeleiding	Een begeleider met max. 20 kinderen

Samenvatting

De kinderen maken in tweetallen een object wat beweegt door middel van de aandrijftechniek "hydrauliek". Deze aandrijftechniek maakt gebruik van vloeistof onder (hoge) druk. Met slangetjes, spuitjes en water bouwen de kinderen aan een aandrijvingsysteem. Met rietjes, pijpenragers, stokjes en splitpennen bouwen ze objecten die kunnen bewegen (scharnieren).

De kinderen beginnen met experimenteren en het onderzoeken van het fenomeen hydrauliek door in tweetallen aan de slag te gaan met de slangetjes en spuiten in combinatie met vloeistof. Wat gebeurt er als..? Vervolgens gaan ze aan de slag met het maken van een object wat kan bewegen/scharnieren/open-dicht klappen. Als laatste stap proberen ze het gemaakte object en de techniek aan elkaar te verbinden. Hieruit ontstaat een object wat aangedreven wordt door het fenomeen hydrauliek. Terwijl de leerlingen *tinkeren* met de gegeven materialen onderzoeken ze verschillende werktuigbouwkundige eigenschappen zoals; aandrijftechniek, constructie en verbindingen. Dit resulteert uiteindelijk een soort machine.

Alternatief voor een langere activiteit

Bijzonderheden:

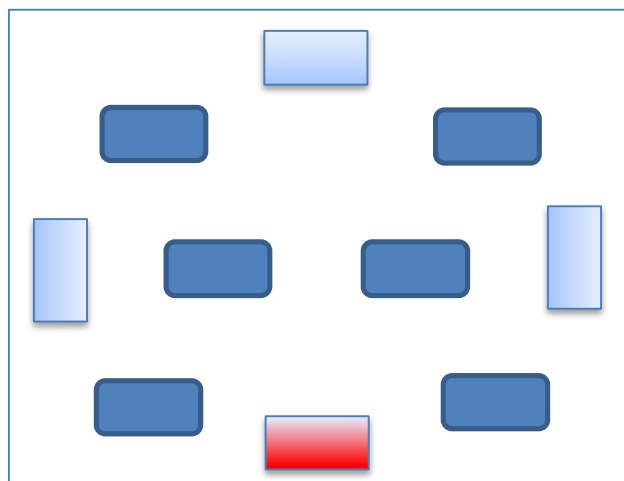
- Het kan een knoeiboel worden met het water en de spuitjes, houd het bij water of (uitwasbare) waterverf.
- We zitten wat kort in de tijd, zorg dat er wat simpele voorbeelden van scharnieren te zien zijn.
- Als kinderen niet weten wat ze moeten maken kun je ze vragen in de ruimte te kijken wat er open en dicht gaat. Hoe zouden ze dat object open en dicht laten gaan met slangetjes en spuitjes?

Vorbereiding locatie:

- Zet **tafels klaar, als het kan één voor elk groepje** zorg dat kinderen de ruimte hebben om te experimenteren en verschillende materialen en bouwsels kunnen uitstallen. Zet de tafels verspreid door de ruimte, het liefst zodat iedereen er omheen kan lopen.
- Zet **2 of meer aparte materiaal tafels** neer. Verspreid deze over de ruimte, zodat rondlopen (en hiermee afkijken) wordt aangemoedigd. **Rangschik het materiaal** duidelijk en per categorie, bijvoorbeeld spuitjes en slangetjes, bevestigingsmaterialen en rietjes/stokjes, gereedschappen en tools, papier etc.
- Maak een **speciale gereedschap tafel**, gebruik gereedschappen die gevaarlijk kunnen zijn alleen bij deze tafel, zet eventueel een begeleider bij de tafel om te helpen met bijvoorbeeld de boor, lijmpistool, stanleymes.
- **Maak eenvoudige voorbeelden van scharnieren** en andere bewegende verbindingen. Doe dit is ter inspiratie. Laat verschillende elementen en materialen zien, zorg dat het losse onderdelen zijn, bouw niet de hele opdracht al uit.

Voorgestelde indeling van de ruimte

- Zet verschillende materiaaltafels klaar, verspreid deze over de ruimte.
- Houd de gereedschapstafel apart en met begeleiding
- Zet tafels met stoelen klaar om aan te werken, een voor elke groep.
- Stimuleer rondlopen en bij elkaar kijken
- Maak aan het begin en einde van de workshop plek voor de kinderen om te kunnen zitten.



Veiligheid

Gevaar	Risico vermindering
Materiaal dat op de grond ligt kan voor struikelen zorgen	<ul style="list-style-type: none"> • Instrueer de leerlingen om voorzichtig te lopen.
Het gebruik van gereedschappen kan gevaarlijk zijn.	<ul style="list-style-type: none"> • Richt een plek in met gereedschappen en begeleid kinderen indien nodig bij het gebruik hiervan. (boor, lijmpistolen, stanleymes)
Door het experimenteren met vloeistof kan het nat worden	<ul style="list-style-type: none"> • Zorg dat spullen die niet nat mogen worden uit de buurt gehouden worden, houd een doekje bij de hand om natte plekken snel te kunnen drogen.

Introductie van de activiteit (10 minuten)

• Introductie hydrauliek

Introductie van de hydrauliek opdracht, vertel de leerlingen:

- Jullie gaan zo in tweetallen aan de slag met de opdracht hydrauliek.
 - Hydrauliek is een aandrijvingssysteem wat vaak in machines gebruik wordt bijv. in graafmachines.
 - Elke groep gaat een bouwsel maken wat beweegt door het fenomeen hydrauliek.
 - Laat een simpel voorbeelden zien van het fenomeen. (spuit + slang = beweging)
 - Elke groep krijgt een eigen tafel om een bouwsel te maken.
 - De opdracht is; maak een object dat beweegt door hydrauliek. Dat kan van alles zijn.
 - Laat simpele voorbeelden zien van bewegende objecten. (scharnieren)
 - Er zijn verschillende materiaaltafels: spuitjes, slangetjes, rietjes en stokjes, bevestigingsmaterialen, gereedschap en overig. Jullie mogen alles gebruiken en zelf kiezen wat je gaat maken.
 - Probeer alles uit wat je leuk lijkt! Je kunt om hulp vragen als je er niet uit komt.
 - Je begint met het experimenteren met de slangetjes, spuitjes en de vloeistof. (10min)
 - Vervolgens ga je aan de slag met het bouwwerk, denk alvast na hoe je het wilt laten bewegen.
 - De derde stap is het bouwwerk samenvoegen met de techniek. Laat het object bewegen door de spuit in te drukken.
 - Jullie hebben 30 min. om de materialen te onderzoeken en 45 min. om het geheel te verbinden en werkend te krijgen.
 - Instrueer de leerlingen op veiligheid: omdat er overall gebouwd wordt moet er voorzichtig rondgelopen worden. Gereedschap alleen aan de gereedschap tafel gebruiken.
- **Beginnen:** laat de leerlingen groepjes 2 vormen en een plek uitzoeken

Stap 1 – experimenteren met slang, spuit en vloeistof (10 minuten)

- Wijs de kinderen de tafel met slangen en spuitjes
- Laat ze aan de slag gaan met de materialen
- Hoe vul je de spuit en de slang zo dat als je een kant indrukt de andere kant beweegt?
- Laat ze experimenteren in grote en kleine spuitjes
- Laat ze experimenteren met verschillende lengtes van de slang
- Wat gebeurt er als..? Laat ze ze veel mogelijk snelle combinaties maken en deel de bevindingen met elkaar.
- Je hoeft niet gelijk met water of vloeistof aan de slag, het werkt ook met lucht(druk) dit heet Pneumatiek.

Stap 2 – experimenteren met scharnieren en beweging (30 minuten)

- Wijs de kinderen de tafel met overige materialen en gereedschap
- Wijs de kinderen nog even op de voorbeelden, die mogen aangeraakt worden en onderzocht.
- Wat voor object wil je gaan maken en hoe en wat gaat er bewegen?
- Welke materialen ga je gebruiken en hoe ga je verbindingen maken?
- Welke constructie technieken ga je gebruiken?
- Laat de kinderen experimenteren en onderzoeken
- Herinner ze dat ze uiteindelijk de techniek met het object moeten verbinden, hoe willen ze dit gaan doen?
- Wat voor toepassingen kunnen ze allemaal bedenken voor hun systeem/object?

Stap 3 – experimenteren met scharnieren en beweging (45 minuten)

- Laat de kinderen kort even rondlopen en bij elkaar kijken om inspiratie op te doen
- Vraag of iedereen eruit gekomen is met de twee korte opdrachten?
- Wissel kort tips en tricks uit van wat er geleerd is.
- Laat de kinderen de de twee experimenten samenvoegen tot een werkend object
- Vraag de kinderen die snel klaar zijn om een toepassing te verzinnen voor hun object/machine.
- Vraag de kinderen die snel klaar zijn om een interventie in de ruimte te doen voor hun presentatie; bijvoorbeeld het licht aan en uit te doen door de lichtknop te bedienen met het object/machine.

Gedurende de activiteit

- Observeer de groepjes goed om te zien waar leerlingen mee bezig zijn, en of leerlingen gefrustreerd zijn of vast zitten.
- Stel vragen om de leerlingen aan het denken te zetten over mogelijke oplossingen of om hen te helpen hun doelen of problemen te verwoorden. En stel vervolgens vragen om hen zelf in te laten zien waar het mogelijk misgaat of om hen zelf te stimuleren om met oplossingen te komen.
- Stimuleer leerlingen om bij andere groepjes of de materiaaltafels te kijken voor inspiratie.
- Houd de tijd in de gaten en communiceer tussentijds de resterende tijd naar de leerlingen.
- Maak foto's! Van de handen en de bouwsels. Van de kinderen alleen als we toestemming hebben.
- Leg indien van toepassing, een materiaal neer waarvan jij denkt dat het de leerlingen verder kan helpen.

Het einde van de activiteit (15 minuten)

- Laat de groepjes na 40 minuten afronden en stoppen met bouwen.
- Laat de tafel gedeeltelijk opruimen en het bouwsel tentoonstellen.
- Ga met de hele groep een voor een langs de tafels en start en bekijk het bouwsel. Laat de beweging zien en herhaal deze om nog eens goed te kijken.
- Vraag de leerlingen vooraf of deels achteraf:
 - Wat hebben jullie gedaan? Hoe hebben jullie het aangepakt?
 - Wat goed werkte wat minder goed?
 - Waar waren ze lang mee bezig?
 - Waar ben je trots op?
- Applaus
- Tip: de 'magische vinger'. Dit is een hulpmiddel, waarmee bouwsel op gang kan helpen als hij ergens stopt.
- Vraag de groepjes om hun tafels op te ruimen en de materialen terug te leggen op de juiste tafel.

Afsluiting en Tinkerboek (10 minuten)

- Net als vorige keer schrijf of teken je iets in je tinkerboek.
- Deel de foto's uit van vorige week, deze kan je opplakken bij je verslag van vorige week.
- Als je thuis nog iets wil toevoegen of vragen bedenkt kun je het opschrijven.
- Om je op weg te helpen:
 - Wat heb je gemaakt
 - Wat vond je het leukst om te doen vandaag?
 - Waar ben je het meest trots op?
 - Wat vond je moeilijk?
 - Wat was nieuw voor jou om te doen?

Bijlage 1 – Materialen + gereedschappen

Bouw Materiaal Hydrauliek

- Golfkarton
- Dik papier
- Rietjes
- Sateprikkers
- Tandestokers
- Pijpenragers
- IJstokjes
- Houten spatels (verschillende formaten)
- Splitpennen (verschillende formaten)
- Tie-wrap
- Elastiek
- Touw
- IJzerdraad
- Transparante slangen
- Verschillende soorten spuitjes
- Bekers
- Waterverf
- Kralen
- Ballonen
- Plastic bakjes
- Lege flessen
- Blikjes
-

Gereedschappen

- Liniaal
- Scharen
- Plakband
- Schilders tape
- Kniptangen
- Boormachine
- Klein/dun boortjes
- Lijmpistool
- Lijmpatronen
- Stanley mes
- Potloden
- Pipet
- Perforator
-

Materialen afsluiten met Tinkerboek

- Foto's vorige week
- Stiften
- Pennen
- Papier
- Potloden
- Lijm

Bijlage 2 – Tinkerboek

Vragen om je op weg te helpen bij je verslagje:

- Wat heb je gemaakt?
- Wat vond je het leukst om te doen vandaag?
- Waar ben je het meest trots op?
- Wat vond je moeilijk?
- Wat was nieuw voor jou om te doen
- Heb je iets over jezelf geleerd wat je nog niet wist?

Andere manieren:

- Maak een woordweb
- Maak een tekening
- Maak een stripje
- Interview elkaar

Wat is Tinkering?

Tinkering is een innovatieve methode, werkvorm en manieren van denken en werken. Tinkering activiteiten zijn hands-on: deelnemers worden uitgenodigd om te spelen en maken met gereedschappen en inspirerende materialen. De activiteiten, materialen en manier van begeleiden leiden samen tot een boeiende leerervaring. Creativiteit, probleemoplossend vermogen en eigen inbreng van de deelnemer wordt benadrukt. Tinkering moedigt de deelnemer aan om een eigen project, idee of persoonlijk doel na te streven dat overeenstemt met eigen motivatie en interesse. Tinkering activiteiten bieden de mogelijkheid om vast te komen zitten en daar weer uit te komen, doelen kunnen voortdurend bijgesteld worden. Het einddoel is open en er is veel ruimte om zelf creatief invulling te geven aan wat je maakt. Het maak- en leerproces is belangrijker dan het resultaat. Tinkering kan helpen 21st -eeuwse vaardigheden, zoals probleemoplossende vaardigheden, creativiteit, zelfvertrouwen te ontwikkelen. (Bevan, Gutwill, Petrich, & Wilkinson, 2015; Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, & de Piper, 2016; Petrich, Wilkinson, & Bevan, 2013; Wilkinson & Petrich, 2014)

Tinkering activiteiten beslaan vaak meerdere vakken en vakgebieden waardoor deelnemers interdisciplinair werken met o.a. wetenschap, technologie, rekenen en beeldende vorming. Deelnemers zullen zich vragen stellen als 'Ik vraag me af hoe dit werkt?' of 'Wat zou er gebeuren als ik dit doe?'

Tinkering activiteiten verschillen in inhoud en stijl, maar onderstaande punten komen altijd terug.

1. De activiteit is hands-on, er wordt iets gemaakt met materialen en gereedschappen.
2. De atmosfeer is speels, creatief en innovatief.
3. Deelnemers volgen hun eigen interesse en maken daarmee hun eigen leerweg.
4. Eindresultaten zijn zeer variabel en soms onverwacht.
5. Alhoewel er aan het begin een ruim einddoel wordt gegeven, worden deelnemers gestimuleerd hun eigen doelen te stellen en bij te stellen. Hierdoor is de activiteit interessant en betekenisvol voor henzelf.
6. In de activiteit proberen de deelnemers veel uit. In het begin is dit wellicht improviserend, maar gedurende de activiteit kan dit van improviseren naar ontwerpen, testen en verbeteren gaan.

De medewerkers van de Tinkering Studio van het Exploratorium in San Francisco zijn pioniers op het gebied van Tinkering. Zij hebben, op basis van observaties van honderden mensen die Tinkerden, een raamwerk ontwikkeld dat leerervaringen in Tinkering activiteiten beschrijft (figuur 1). Dit raamwerk kan een handige gids zijn bij het helpen van het identificeren van momenten van betrokkenheid, opdoen van kennis en leren van vaardigheden. Het kan ook na een Tinkering activiteit worden gebruikt om je leerlingen te helpen reflecteren op wat ze geleerd hebben.

Facilitation Goals

Spark
initial interest

Sustain
participation by following the learner's ideas

Deepen
understanding through making connections

Practices

- Welcome people and invite them to the space
- Introduce the activity and set the mood for the interaction

- Value tentative ideas, “mistakes,” and wrong directions
- Support their process in moments of failure and frustration

- Guide people to go a little bit further than they could on their own
- Surface connections between projects and links to outside learning experiences

Techniques

- Smile and introduce yourself
- Orient learners to the available tools and materials
- Offer a place to start working
- Meet them at eye level when explaining or modeling
- Show examples that demonstrate a variety of thinking
- Suggest a prompt that generates possibilities

- Observe learners for a bit before jumping in
- Ask questions about their process
- Listen to their ideas
- Restate statements or questions
- Offer new materials or tools
- If you don't know the answer, work together
- Give learners suggestions instead of directions
- Show enthusiasm about their ideas

- Encourage people to look around the space for inspiration
- Point out shared goals around the room
- Offer technical terms only when relevant
- Let participants explain their thoughts and define the next steps
- Encourage risk-taking and experimentation
- Offer challenges that allow learners to go further down their own path
- Discuss how the experience might relate to outside interests
- Celebrate moments of wonder, surprise, and joy