**LESVOORBEREIDING STEM3D ‘KAN IETS ZWAK OOK STERK ZIJN?’**

(Duur: 6 lesuren De aangegeven timing is een richttiming waar je van kan afwijken. Leerlingen werken in groepjes van 3-4.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AANPAK/ INHOUD** | **Dialoog/ denkhoudingen** | **Materiaal** |
| 1. EIGEN IDEE VERKENNEN 15’
 |
| Verdeel lln. in groepen van 3-4.Stel de vraag: ‘Kan iets zwak ook sterk zijn?’.Geef de opdracht het woordenweb in het logboek in te vullen.Loop rond in de klas en probeer het gesprek in de groepjes te ondersteunen. Blijf neutraal en geef niet aan of een idee goed of fout is. Alle ideeën zijn welkom. Houd een kort klasgesprek over de ideeën van de leerlingen. Mogelijk noteer je de ideeën ook op het bord. | Stimuleer de leerlingen om zoveel mogelijk verschillende denkhoudingen aan te nemen door je vraagstelling:*Wat denk je bij deze vraag?* *Kan je zeggen waarom je dat denkt?* *Weet je dat of denk je dat? …**Waarom twijfel je?* *Hoe zou je dat willen onderzoeken?* Leerlingen antwoorden op jou vragen met bvb.:*Ik denk dat …. want …**Dat doet me denken aan ….**Ik denk dat … omdat ….**Ik twijfel over ….. ….omdat….**Ik wil … maken…* | **LOGBOEK:** ***Wat denken we?*** |
| 1. EIGEN IDEE ONDERZOEKEN 15’
 |
| Geef de opdracht om een idee uit de brainstorming aan te tonen, te verduidelijken door materiaal te gebruiken dat klaarligt. Overloop het materiaal. Leerlingen vullen logboek aan. Tijdens de opdracht ga je in gesprek met de leerlingen. Houd een kort klasgesprek over wat de leerlingen onderzochten en ontdekten.  | Je probeert door je vraagstelling de redenering van de leerlingen te begrijpen. *-Welke idee willen jullie onderzoeken?**- Wat gebeurt er?**-Hadden jullie dat verwacht?* *-Hoe begrijpen jullie dat?* *-Wat kunnen jullie besluiten?* *-Waarover twijfelen jullie?*Leerlingen antwoorden op jouw vragen met bvb.:*We willen onderzoeken of ….**We weten niet of ….**We denken dat dit gebeurt omdat ……**We vragen ons af of ….* | **LOGBOEK:** ***Hoe tonen we dat aan?*** Materiaal:(kranten)papierWolRietjesPaperclipsPlakbandTandenstokersSchaar  |
| 1. IDEE VAN DE STEM EXPERT VERKENNEN 100’
 |
| In stap 2 zijn leerlingen aan de slag gegaan met hun eigen ideeën. Ideeën zoals ‘*het heeft met het soort materiaal te maken, met de vorm van die materialen, met hoe sterk die materialen zijn, …..* kwamen aan bod. In stap 3 maken leerlingen in 5 hoeken kennis met STEM ideeën. In de hoeken krijgen ze eerst een korte opdracht waar ze verkennend zelfstandig mee aan de slag gaan. Het nodige gereedschap vind je in de gereedschap set terug.Je gaat rond bij de hoeken en stelt coachende vragen bij wat leerlingen onderzoeken. Dan maken leerlingen kennis met STEM ideeën. Als leerkracht maak je de keuze of je deze ideeën zelf uitleg geeft of je de leerlingen de hulplijn laat gebruiken.  Op de HULPLIJN STEM3D ‘kan iets zwak ook sterk zijn’ vind je inhoudelijke achtergrond terug. De leerlingen kunnen de hulplijn zelfstandig gebruiken of jij kan als leerkracht de hulplijn gebruiken om STEM kennis en ideeën aan de leerlingen aan te brengen. Leerlingen noteren STEM ideeën in hun logboek. **Overzicht van de 5 verschillende hoeken:** | De bedoeling is om de leerlingen uit te dagen verder op onderzoek te gaan, meer te weten te komen. Vragen die je kan stellen:* *Wat wil je onderzoeken?*
* *Waaraan twijfel je?*
* *Hoe hebben jullie dat aangepakt.*
* *Is de informatie duidelijk?*
* *Heb je extra uitleg nodig? Zal ik het uitleggen?*
* *Waarom is dat zo?*
* *Ben je daar zeker van? Kan je een tegenvoorbeeld geven?*
* *Is iedereen het daarover eens?*
* *Welk STEM idee gebruik je?*
* *…..*

Voorbeelden van dialoog bij het uitleggen van STEM ideeën kunnen: * *Een star voorwerp is een voorwerp dat zijn vorm behoudt ook als je er krachten op uitoefent.*
* *Deze hamer heet klauwhamer.*
* *Een tafelklem maak je op deze manier vast.*
* *Lees eerst de productinformatie bij de lijm. Zo weet je hoeveel droogtijd er nodig is.*
* *…..*

Leerlingen zeggen bijvoorbeeld: * *We weten al dat …. omdat ….*
* *De wetenschapper zegt dat ….*
* *Dit idee past bij ons experiment omdat ….*
* *We weten nog niet …….*
 | **STEM3D hulplijn ‘kan iets zwak ook sterk zijn’****LOGBOEK:** ***Wat denkt de STEM expert?*** Per hoek **materiaal** zoals hieronder vermeld.  |
| **Hoek 1: Hoe bouw je een zo hoog mogelijke toren met krantenpapier?** Geef de opdracht een zo hoog mogelijke toren met krantenpapier te bouwen. Je kan de pagina ‘ Hoe bouw ik stevig en sterk’ gebruiken. STEM begrippen: boog, brug, driehoek, vierkant, profiel.**Hoek 2: Kan je met touw potloden stevig aan elkaar vastmaken?** Geef de opdracht.Je kan de pagina ‘ Hoe verbind ik materialen stevig aan elkaar’ gebruiken met doorklikken naar ‘sjorren’.Je kan de pagina ‘ Zijn materialen ook sterk? ‘ gebruikenSTEM begrippen: kracht, sjorren, knopen**Hoek 3: Hoe kan je twee plankjes stevig aan elkaar vastmaken?**Geef de opdracht. Voorzie twee plankjes per groepje van 3-4 leerlingen. Mogelijk boor je vooraf gaten in de plankjes of laat je leerlingen zelf gaten boren. De vragen die aan bod komen: *Is de verbinding stevig? Is de verbinding permanent? Welk gereedschap heb je nodig?* *Hoe heet dat gereedschap?* Je kan de pagina ‘Hoe verbind ik materialen stevig aan elkaar? gebruiken voor meer informatie.Je kan de pagina ‘Technieken ‘ gebruiken voor meer informatie. STEM begrippen en handelingen: nagelen, schroeven, lijmen, steeksleutel, spanklem, schroevendraaier, steeksleutel, moeren en bouten, nagels en vijzen, houtlijm, hamer. **Hoek 4: Hoe kan je plankjes die stevig aan elkaar vast zitten weer los maken?** Geef de opdracht. Voorzie twee plankjes per groepje van 3-4 leerlingen. *Probeer om nagels, bouten en moeren en vijzen met de hand los te maken. Lukt dat? Gebruik het gepaste gereedschap. Maakt het uit hoe je dat gereedschap vastneemt? Maak een nagel los met een klauwhamer. Houd de klauwhamer op verschillende plaatsen vast. Dicht bij de hamerkop en ver ervandaan. Maakt dat verschil? Hoe kan je dat begrijpen? Is dat ook zo voor de steeksleutel, schroevendraaier en imbus sleutel?* Je kan de pagina ‘ Zijn materialen ook sterk? ‘ gebruikenSTEM begrippen en handelingen: hefboom, kracht**Hoek 5: Bestudeer een fiets.**Geef de opdracht de overbrenging bij een fiets te onderzoeken. *Waar oefen je spierkracht op uit? Hoe wordt de beweging van je voet overgebracht naar de beweging van het wiel? Wat gebeurt er met de snelheid van het wiel als je naar een grotere of een kleinere andere versnelling overschakelt? En wat gebeurt er met de* kracht die je moet uitoefenen op de trappers? Heb je bij een kleine of een grote versnelling meer of minder spierkracht nodig? Kan je dat verklaren? Je kan de pagina ‘Hoe kan ik iets doorgeven?’ gebruiken. STEM begrippen: overbrenging, tandwielen en ketting, riemen en schijven, drukrollen, kracht, snelheid | **Hoek1**: krantenpapier/ papierlijm/ schaar/touw/ nietjesmachine/ paperclips**Hoek 2**: PotlodenWol**Hoek 3 en hoek 4**2 PlankjesSpanklemHamerSchroevendraaierHoutlijmSteeksleutelImbussleutelNagels, vijzen, moeren en bouten**Hoek 5:**Fiets met versnellingen.Tip: zet de fiets op zijn zadel en stuur.  |
| 1. ONTWERPEN EN MAKEN 120’
 |
| Geef leerlingen de opdracht van de wedstrijd: Vertel het verhaal en overloop de voorwaarden. De leerlingen gebruiken per 3-4 het logboek om een schets te maken van hun ontwerp, een berekening te maken, ideeën op te schrijven, hun keuzes te verduidelijken. Tijdens de opdracht ga je coachend in gesprek met de leerlingen.  | *Jef is jarig tijdens quarantaine. Het feestje met zijn vrienden kan dus niet doorgaan. Gelukkig woont Naïma in de buurt. Ze wil Jef graag verrassen maar ze mag de deur niet uit.  Hoe kan ze veilig een cadeautje geven aan Jef? En hoe kan Jef op zijn beurt Naïma bedanken met een stukje taart?** *Er moet dus een pakje (grootte, gewicht, breekbaarheid zoals een gsm) van Naïma naar Jef.*
* *Er moet een stukje taart (ongeveer 125 g) van Jef naar Naïma.*
* *In de klas moet er 3 m overbrugd worden startend van 1 m hoogte.*
* *Er mag niet gegooid worden met de pakjes.*
* *Je werkt in groepjes van 3 (max 4).*
* *Je ontwerpt een* ***werkend prototype*** *met eenvoudig herbruikbaar materiaal (geen 3D printers…).*
* *Je maakt op het einde een filmpje van maximaal 3’ dat we mogen inzenden bij de jury.*

De bedoeling is om de leerlingen te ondersteunen bij het uitvoeren van hun prototype. * *Wat hebben jullie nodig?*
* *Wat willen jullie maken?*
* *Hoe wil je dat aanpakken?*
* *…*
 | **LOGBOEK:*****Ons ontwerp.*****STEM3D hulplijn ‘kan iets zwak ook sterk zijn’**Flyer van de wedstrijdEenvoudig herbruikbaar materiaal. |
| 1. BREDE MAATSCHAPELIJKE BLIK 50’
 |
| De leerlingen stellen hun werkend prototype voor aan de klas. Houd een kort klasgesprek over de verschillende criteria van de wedstrijd.Daag de kinderen uit om op zoek te gaan in hun omgeving of dagelijks even waar ze hun prototype in herkennen. Bvb. een viaduct, de roltrap in het koopcentrum, …. De leerlingen maken een filmpje waarin ze verslag uitbrengen van hun ontwerp aan de jury van de wedstrijd.  | De bedoeling is dat de leerlingen hun ideeën en keuzes toelichten. * *Hoe hebben jullie het probleem opgelost?*
* *Welke stappen hebben jullie genomen om een oplossing te bedenken?*
* *Welke materialen hebben jullie gebruikt? En waarom?*
* *Welke ideeën hebben jullie gebruikt?*
* *Waarom is dit een goed prototype?*
* *Wat kan er beter, hebben jullie nog andere ideeën?*
* *Wat als we het in het echt zouden bouwen? Waar zouden we dan rekening mee moeten houden?*
 | **LOGBOEK:** TERUGBLIK |