

Docentenbijlage



Docentenbijlage Eureka!Cup 2014 – *Way to go!*

Beste docent(e),

Voor je ligt de docentenbijlage voor de Eureka!Cup 2014: *Way to go!*

In dit document vind je specifieke informatie en tips met betrekking tot de begeleiding, beoordeling en het werkproces van de opdrachten. In deze docentenbijlage is geen onderscheid gemaakt tussen havo- en vwoleerlingen.

In het eerste hoofdstuk vind je de contactinformatie voor de opdrachten. In hoofdstuk 2 staan tips voor het vinden en gebruiken van goede bronnen. In hoofdstuk 3 is een stukje informatie over de verslaglegging en beoordeling van de opdrachten te vinden en in hoofdstuk 4 specifieke informatie en tips over elk van de opdrachten. Deze docentenbijlage is een aanvulling op het leerlingenboekje, lees deze dus ook goed door!

Ondanks veel denkwerk over de opdrachten kunnen er vragen ontstaan en bepaalde ideeën rijzen over zaken waar de organisatie niet bij stil heeft gestaan. Wij raden je daarom aan om bij elke twijfel de criteria van de opdracht te controleren of de organisatie te contacteren. Verder adviseren wij om regelmatig de site www.eurekacup.nl en je eigen mailbox te controleren, zodat je altijd op de hoogte bent van de laatste ontwikkelingen.

De bedoeling van de Eureka!Cup is dat de leerlingen zoveel mogelijk zelfstandig bezig zijn met het uitwerken van de opdracht. Wanneer er problemen ontstaan of de leerlingen er niet uit komen, kan je de leerlingen hierin ondersteunen.

Wij wensen jou en de leerlingen veel succes en plezier bij het uitvoeren van de opdracht!

Het Eureka!Cup projectteam

1. Algemeen

Ondersteuning bij vragen

Je kunt het Eureka!Cup projectteam, bereiken via de website www.eurekacup.nl onder het tabblad “Contact” en via e-mail: info@eurekacup.nl. Bij vragen over een specifieke opdracht is het ook mogelijk rechtstreeks naar de desbetreffende student van de opdracht te e-mailen. Voor de verschillende projecten zijn dit:

Opdracht	Naam	E-mailadres
Rijkswaterstaat: Bridging the bridges	Nick Doornekamp	opdracht1@eurekacup.nl
EDCO: Right time, right place	Eline van Hove	opdracht2@eurekacup.nl
ASML: Smartpacks wanted	Martijn Koot	opdracht3@eurekacup.nl
IBM: Schedule the suitcase	Eline van Hove	opdracht4@eurekacup.nl
Océ: Think big, print XL	Monique van Leeuwen	opdracht5@eurekacup.nl
De Koninklijke Landmacht: A challenge to gravity	Nick Doornekamp	opdracht6@eurekacup.nl

2. Bronnen

De eerste belangrijke bron voor de opdrachten is de site van Eureka!Cup: www.eurekacup.nl.

Op de website zijn onder andere de volgende zaken te vinden:

- Een tabblad “Leerlingen” waar de leerlingen allerlei ideeën en tips voor hun opdracht kunnen vinden.
- Een tabblad “Docenten” waar je in kunt loggen met een inlognaam en wachtwoord. Je kunt hier de docentenbijlage, de kick-off lessen en de lesboekjes vinden. Later zullen andere bestanden, zoals presentaties van de docentendag, hier ook geplaatst worden.
- Algemene informatie over het project, de organisatie van de Eureka!Cup, de opdrachtgevers en de sponsors.
- Informatie over vorige edities van de Eureka!Cup, inclusief foto’s en video’s.

Laat ook de leerlingen de website www.eurekacup.nl gebruiken als startpunt van hun onderzoek. Op deze site vinden de leerlingen links naar bronnen die door ons zijn uitgezocht en betrouwbare en duidelijke informatie bevatten.

Mochten de leerlingen toch zelf nog aanvullende informatie gaan zoeken, let dan op de volgende punten:

- ✓ Laat de leerlingen eerst goed bedenken wat ze willen zoeken. Laat ze bijvoorbeeld een aantal zoektermen opschrijven en controleer deze.
- ✓ Laat de leerlingen een goede zoekmachine of verzamelsite gebruiken zoals Digischool, Kennisnet, Wikiwijs, Les20 of Collegenet.
- ✓ Let erop dat leerlingen betrouwbare informatie gebruiken. Informatie van forums, blogs en zelfs van Wikipedia is niet altijd betrouwbaar. Tip: Let bij Wikipedia op de *bronnen* die Wikipedia zelf heeft gebruikt, deze zijn vaak wel betrouwbaar.
- ✓ Malmberg heeft een checklist voor betrouwbare sites opgesteld. Deze kan de leerlingen ook helpen. (Zie bijlage 1)

Een tweede belangrijke bron voor het maken van de opdrachten zijn de **schoolboeken**. Inhoudelijke informatie over onderwerpen uit de opdrachten is terug te vinden in biologie, wiskunde en natuurkunde boeken.

Ten slotte is de **Online Leeromgeving (OLO) van Twente Academy** een handig hulpmiddel bij het maken van de deelopdrachten. De OLO betreft een online elektronische leeromgeving die de Universiteit Twente in 2001 met een aantal studenten heeft opgezet om de vwo-stof duidelijker te maken, maar vooral ook leuker. De lesstof wordt uitgelegd in modules aan de hand van animaties, experimenteerruimtes en andere hulpmiddelen. Je kunt de leeromgeving vinden op: <http://www.olo.twenteacademy.nl/>

3. Controle en beoordeling

De jury op de Eureka!Day beoordeelt op twee onderdelen, het prototype en het proces. De verslagen/deelonderzoeken worden door jou beoordeeld. Het is belangrijk om de deelonderzoeken te controleren voordat de leerlingen beginnen aan de volgende. Wanneer het eerste deelonderzoek niet goed wordt uitgevoerd zullen de leerlingen misschien het verkeerde pad voortzetten bij de andere deelonderzoeken en uiteindelijk het ontwerp.

Let bij controle en beoordeling van de verslagen op **de volgende punten**:

- ✓ Werken de groepjes zelfstandig?
- ✓ Werken de leerlingen goed samen?
- ✓ Zijn er creatieve oplossingen bedacht?
- ✓ Is er op een goede manier naar bronnen gezocht en zijn de bronnen op een goede manier gebruikt?
- ✓ Is het verslag kort en duidelijk?
- ✓ Wordt in het verslag duidelijk dat de leerlingen het onderwerp begrijpen?
- ✓ Ziet het verslag er netjes uit?
- ✓ Hebben de leerlingen er iets van geleerd?

4. Opdrachten

In dit hoofdstuk worden alle opdrachten besproken. Sommige deelonderzoeken zullen extra toe- of uitgelicht worden. Ook zal er gekeken worden naar de belangrijkste en moeilijkste onderdelen van het ontwerp en het testparcours.

Opdracht 1: Rijkswaterstaat Bridging the Bridges (1e leerjaar)

De opdracht van Rijkswaterstaat gaat over de renovatie van stalen bruggen. Voor deze opdracht zijn twee Nederlandse bruggen geselecteerd die gerenoveerd moeten worden. De belangrijkste redenen voor de renovatie zijn enerzijds de toename van de hoeveelheid en de zwaarte van het verkeer en anderzijds de verscherpte veiligheids- en omgevingseisen. De leerlingen bedenken voor één van de bruggen een methode om deze brug te vervangen en/of versterken, zodat de verkeershinder tijdens het verbouwproces minimaal is.

Deelonderzoeken

Het is bij deze opdracht belangrijk dat als eerste één van de twee bruggen wordt geselecteerd. Dit kan bijvoorbeeld op grond van de locatie worden gedaan: welke brug ligt het dichtst bij?

1. In **het eerste deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar de verkeerssituatie bij de gekozen brug.
 - Wanneer de brug in de buurt ligt is het misschien mogelijk om de leerlingen een bezoekje aan de brug te laten brengen. Zij kunnen dan dit deelonderzoek combineren met het derde deelonderzoek waarbij de omgeving zal worden onderzocht. Een bezoek aan de brug kan helpen om een ruwe inschatting te maken hoeveel weggebruikers de brug passeren.
 - In plaats van een bezoek brengen aan de brug is het ook mogelijk om de brug te bekijken via Google Maps (streetview).
 - De globale verkeersstromen in Nederland zijn te vinden in de Bosatlas. De leerlingen kunnen hiermee uitzoeken of de brug een belangrijke schakel is in grote verkeersstromen.
2. In **het tweede deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar alternatieve routes wanneer de brug niet meer gebruikt kan worden. Bij dit deelonderzoek kunnen de leerlingen gebruik maken van kopieën van kaarten en/of Google Maps. De leerlingen kunnen bijvoorbeeld in de kaart met verschillende kleuren alternatieve routes tekenen.
3. In **het derde deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar de omgeving van de gekozen brug. Hieronder vallen bijvoorbeeld omliggende bedrijven en/of woningen en natuur.
 - Zoals bij deelonderzoek 1 al werd aangehaald: wanneer de brug in de buurt ligt is het mogelijk om de leerlingen een bezoekje aan de brug te laten brengen. Hier kunnen zij de omgeving in kaart brengen.
 - De leerlingen zouden voor deze opdracht zelf een plattegrond kunnen tekenen van de brug en zijn omgeving. Hierbij kunnen zij kaarten of Google Maps gebruiken.
 - De leerlingen kunnen onderzoek doen naar de positie van de brug in het wegennetwerk. Welke wegen zijn aangesloten op de brug? Wat zijn de gevolgen van stremming op de brug waarbij bijvoorbeeld één rijstrook buiten gebruik is; waar ontstaat dan file?
4. In **het vierde en laatste deelonderzoek** bedenken de leerlingen oplossingen voor het probleem. Wanneer er veel oplossingen bedacht worden, is het belangrijk dat er een

uitgebreid overzicht wordt gemaakt, zodat er een goed onderbouwde keuze gemaakt kan worden.

Presentatie

Tijdens de Eureka!Day presenteren de leerlingen hun ontwerp/prototype. Omdat de oplossingen sterk kunnen variëren zitten aan dit ontwerp weinig eisen. Presenteren kan bijvoorbeeld ook met een filmpje, een computeranimatie of bijvoorbeeld een dynamisch of statisch schaalmodel. Daarnaast wordt het proces van het project gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht1@eurekacup.nl.

Opdracht 2: EDCO Right time, right place (1e leerjaar)

EDCO is een groot import- en exportbedrijf. Het assortiment bestaat uit meer dan 20.000 producten, waaronder speelgoed, gereedschap, huishoud-, sport- en tuinartikelen. Producten van EDCO worden opgeslagen in grote magazijnen waar computergestuurde transportmiddelen ervoor zorgen dat er producten binnenkomen en naar buiten gaan. Bestellingen van klanten over de hele wereld worden verzameld, gecontroleerd en verzendklaar gemaakt. Het is voor EDCO erg belangrijk dat producten op tijd kunnen worden verzonden.

De opdracht is een manier te verzinnen om de pallets te verstevigen, zodat er geen producten vanaf kunnen vallen. Daarbij moet met veel dingen rekening gehouden worden. Het belangrijkste daarbij is tijd. Een van de grootste voordelen die EDCO de klant biedt is dat producten snel worden geleverd. Dat willen ze graag zo houden! De oplossing die de leerlingen bedenken mag dus niet te veel extra tijd kosten. De orderpicker moet gemakkelijk zijn werk kunnen blijven doen en het mag niet veel tijd vergen om een eventuele versteviging aan te brengen of te verwijderen.

Deelonderzoeken

Het is bij deze opdracht van belang dat de oplossing bruikbaar is voor EDCO. Dit betekent dat de oplossing op een pallet moet passen, eenvoudig en snel te monteren en demonteren is en deze voldoet aan de eis stevigheid en andere relevante eisen. Voordat de leerlingen aan de slag kunnen met het bedenken en uitwerken van een oplossing zijn onderstaande deelonderzoeken nodig.

1. In **het eerste deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar Europallets, dat zijn de door EDCO gebruikte pallets.
 - Waar worden pallets voor gebruikt?
 - Wat zijn alternatieven voor Europallets?
 - Wat zijn de voordelen van Europallets? Bijvoorbeeld: waarom is het handig dat dezelfde pallets door heel Europa worden gebruikt?
 - Wat zijn de precieze afmetingen van Europallets?

Misschien kunnen de leerlingen zelf nog vragen bedenken die interessant zijn voor dit deelonderzoek.
2. In **het tweede deelonderzoek** gaan de leerlingen op zoek naar bestaande oplossingen.
 - Wat zijn bestaande manieren om te zorgen dat de dozen niet van een pallet vallen?
 - Wat zijn de voor- en nadelen van deze bestaande oplossingen?
 - Is het mogelijk om een bedrijf te bezoeken waar ze met pallets werken die verstevigd zijn?
3. In **het derde deelonderzoek** gaan de leerlingen op zoek naar aanvullende eisen voor de oplossing. Voor het maken van deze eisenlijst moeten de leerlingen de volgende vragen beantwoorden:
 - Hoe komen de pallets het bedrijf binnen?
 - Wat gebeurt er met de pallets wanneer ze in het magazijn zijn?
 - Wanneer en op welke plek is er een oplossing nodig?
 - Wanneer moet de oplossing verwijderd worden?

Misschien kunnen de leerlingen nog andere vragen beantwoorden die interessant zijn voor dit deelonderzoek en is deelonderzoek 2 bruikbaar voor het realiseren van de eisenlijst.

5. In **het vierde en laatste deelonderzoek** gebruiken de leerlingen de vorige deelonderzoeken voor het bedenken van verschillende oplossingen voor het probleem. Wanneer er veel oplossingen bedacht worden, is het belangrijk dat er een uitgebreid overzicht wordt gemaakt, zodat er een goed onderbouwde keuze gemaakt kan worden.

Ontwerp en test

In het hoofdstuk 'Ontwerp en test' kiezen de leerlingen welke materialen ze gaan gebruiken en hoe de versteviging eruit gaat zien. In het ontwerp en de presentatie moet goed naar voren komen welke optie en materialen de leerlingen hebben gekozen en hun redenen/motivatie hierachter.

De leerlingen zijn vrij in het ontwerpen van een oplossing, maar moeten zich we aan de grenzen houden die gesteld worden in de ontwerpspecificaties en de beoordelingscriteria. Het ontwerp zal getest worden op een schaalmodel van een Europallet. De afmetingen van dit schaalmodel zijn 30x45cm. Er kan tot 75cm hoog aan dozen op gestapeld worden.

Wanneer het niet meer lukt om een ontwerp op maat te bouwen, zouden de leerlingen hun ontwerp ook op een andere manier uit kunnen werken. Ze zouden bijvoorbeeld een poster kunnen maken waarop ze met tekeningen laten zien wat hun idee is.

Presentatie

Tijdens de Eureka!Day presenteren de leerlingen hun ontwerp/prototype. Het prototype wordt door de jury aan een test onderworpen. Die test zal voor ieder prototype hetzelfde zijn.

De jury zal de volgende tests uitvoeren:

- Het bevestigen en verwijderen van het prototype (hoe sneller dit kan, hoe beter).
- Schudden en kantelen (er mogen geen dozen van de pallet vallen).
- Een aantal dozen van de pallet af halen terwijl het prototype bevestigd is, zoals een orderpicker zou doen (hoe sneller dit kan, hoe beter).

Daarnaast wordt het proces van het project gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht2@eurekacup.nl.

Opdracht 3: ASML Smartpacks Wanted (2e leerjaar)

In de opdracht van ASML is het de bedoeling dat de leerlingen een verpakking ontwerpen waarin de ASML machines verpakt kunnen worden om vervolgens te transporteren. Momenteel verscheept ASML de machines in eigen vliegtuigcontainers. Deze containers zijn zeer prijzig, omdat zij beschikken over temperatuursensoren, goed geïsoleerd zijn en schokken dempen. Om deze reden wordt zoveel mogelijk geprobeerd de containers weer terug te sturen naar ASML. Dit gebeurt meestal per schip omdat er geen haast bij is en vervoer over zee is goedkoper dan via de lucht.

De prijs voor transport is onder andere opgebouwd uit volume en gewicht. Een vervoerder transporteert het liefst kleine maar zware goederen omdat er zo meer mogelijkheden voor het vervoer zijn. De containers van ASML voldoen momenteel niet aan dat principe. Het idee van deze opdracht is dat de leerlingen met een idee komen om de containers van ASML in een *kleiner* en eventueel ook *lichter* formaat (zonder verlies van bovenstaande eigenschappen) *goedkoper* terug naar Nederland te sturen.

Een andere optie is dat de containers eenmaal op locatie weggegooid kunnen worden, met het oog op *duurzaamheid* moeten deze containers een goede 2^e bestemming (hergebruik) krijgen of bij het weggooien niet te veel “schade” aan het milieu veroorzaken. Mochten de leerlingen met een heel ander idee komen om de machines van ASML in te kunnen verpakken zien wij dit natuurlijk graag!

Deelonderzoeken

1. Bij **deelonderzoek 1** moet gekeken worden naar de verschillende transportmiddelen die er zijn om vracht te vervoeren. Gezien het formaat en de bestemmingen zijn per vliegtuig, trein, schip of vrachtwagen (en eventueel bestelbus) de meest voor de hand liggende opties.
2. Bij **deelonderzoek 2** wordt gekeken hoe de verschillende transportmiddelen zich verhouden tot elkaar. Een tip is om een tabel te maken zodat er later eventueel een gemiddelde score uitgerekend kan worden. Een andere optie is om te werken met wegingen. Hierbij moeten de verschillende criteria (kosten, betrouwbaarheid, milieuvriendelijkheid, levertijd) gerangschikt worden (toegepast op ASML). Door de verschillende scores te vermenigvuldigen met de wegingen en vervolgens de gewogen scores per voertuig bij elkaar op te tellen kan een ‘overall ranking’ worden gemaakt. Tip: de wegingen voor het vervoer van ASML naar de klant kunnen anders zijn dan het vervoer van leeg verpakkingsmateriaal terug naar ASML. De keuze voor het rangschikken moet goed onderbouwd worden. Dit kan door gegevens te verzamelen bij bijvoorbeeld vervoerders of andere logistieke websites.
3. Bij **deelonderzoek 3** moeten de leerling uitzoeken waar de havens, stations en luchthavens zijn waar eventuele overslag plaats moet vinden. Eindhoven Airport is bijvoorbeeld dichtbij Veldhoven, maar vertrekken hier ook vliegtuigen waarmee de containers vervoerd kunnen worden? Op deze manier kunnen de leerlingen uitzoeken welk transportmiddel nodig is bij elke stap in het proces.
4. Om **deelonderzoek 4** te maken kunnen de leerlingen gebruik maken van de kennis die ze opgedaan hebben bij scheikunde en natuurkunde. Hierbij kunnen ze misschien ook al kleine experimentjes doen die vergelijkbaar zijn met de testopstelling die op de Eureka!Day gebruikt wordt. Hierdoor kunnen de leerlingen een betere keus maken over welke materialen ze willen gebruiken en in wat voor combinatie.

Ontwerp

In het hoofdstuk 'Ontwerp en test' kiezen de leerlingen welke materialen ze gaan gebruiken en hoe het verpakkingsmateriaal eruit gaat zien. Hierbij moeten ze natuurlijk de testopstelling in het achterhoofd houden. In het ontwerp en de presentatie moet goed naar voren komen welke optie en materialen de leerlingen hebben gekozen en hun redenen/motivatie hierachter.

Testopstelling

De testopstelling op de Eureka!Day is prima na te bootsen in de klas. Het enige dat nodig is, is een doos eieren en een bak ijswater en een fohn/straalkachel. Probeer dit eventueel al uit bij deelonderzoek 4. De exacte afmetingen van het ontwerp staan in het leerlingenboekje.

Presentatie

Het proces van het project wordt op de Eureka!Day gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht3@eurekacup.nl.

Opdracht 4: IBM Schedule the suitcase (2e leerjaar)

Bij de opdracht van IBM gaan de leerlingen onderzoeken hoe het bagageverkeer op Schiphol kan worden verbeterd. Hierbij ligt de nadruk op transferbagage: bagage van reizigers die moeten overstappen. Je kunt hierbij bijvoorbeeld denken aan het ontwerpen van nieuwe machines die koffers kunnen vervoeren, maar ook aan een ontwerp voor een nieuwe inrichting van Schiphol of het bedenken van een manier waarop bagage in de lucht overgedragen kan worden.

Deelonderzoeken

1. In **het eerste deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar de huidige situatie op luchthavens, met name Schiphol. Ze onderzoeken hoe het bagagetransport is geregeld.
 - Op www.eurekacup.nl en op YouTube zijn filmpjes te vinden over het bagagetransport op Schiphol.
 - De leerlingen zouden op een plattegrond van Schiphol verschillende wegen van een koffer kunnen tekenen: van eigenaar naar vliegtuig, tussen vliegtuigen en van vliegtuig naar eigenaar. Wat gebeurt er allemaal met de koffer?
 - Misschien is er de mogelijkheid om met de leerlingen naar een luchthaven te gaan? Op de luchthaven kunnen de leerlingen kijken hoe het eraan toegaat. Misschien kunnen zij zelfs wat vragen stellen aan grondpersoneel?
2. In **het tweede deelonderzoek** zullen de leerlingen onderzoek doen naar wat er verbeterd kan worden in het huidige bagagesysteem.
 - Een handige techniek die gebruikt kan worden bij dit deelonderzoek is het maken van een probleemkluwen. Op de site staat een link over probleemkluwen met meer uitleg.
3. In **het derde deelonderzoek** gaan de leerlingen een lijst opstellen van eisen waaraan een transportsysteem moet voldoen. Dit kan heel erg breed zijn: een lopende band moet het gewicht kunnen dragen van de koffers, maar denk bijvoorbeeld ook aan zaken rondom de veiligheid.
4. In **het vierde en laatste deelonderzoek** zullen de leerlingen oplossingen bedenken voor het probleem. Deze oplossingen zeer divers zijn: van het ontwikkelen van een nieuwe lopende band tot het opnieuw inrichten van de luchthaven. Afhankelijk van de gekozen oplossing kan een geschikt schaalmodel worden gekozen.

Presentatie

Tijdens de Eureka!Day zullen de leerlingen hun ontwerp presenteren. Het is de bedoeling dat de leerlingen een schaalmodel maken van hun oplossing. Dit kan zowel 2D als 3D en zowel statisch als dynamisch zijn. Het is de bedoeling dat dit schaalmodel laat zien hoe het huidige bagageverkeer wordt verbeterd. Daarnaast wordt het proces van het project op de Eureka!Day gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht4@eurekacup.nl.

Opdracht 5: Océ. Think big, print XL (3e leerjaar)

In de opdracht voor Océ ontwerpen en maken leerlingen een printkop waarmee zij iets (prototypes) op schoolniveau kunnen printen. Alles wat in de bouwindustrie gemaakt wordt, kan een prototype zijn. Daarbij moeten ze goed nadenken over de logistieke problemen die nu voorkomen in de bouwindustrie en hoe hun '3D printer' deze problemen wegneemt. Uiteraard moet hun 3D printer uiteindelijk een klein bouwwerkje printen op de finaledag.

Deelonderzoeken

1. In **het eerste deelonderzoek** worden de huidige logistieke problemen binnen de bouw in kaart gebracht. Dit is geen essentieel onderdeel voor de bouw van de printkop, maar wel erg interessant voor de leerlingen om uit te zoeken. Door deze problemen goed in kaart te brengen, kunnen ze de printer meer *oplossingsgericht* maken. Denk hierbij zowel aan materiaal en afvalstoffen als aan het push-pull model. Dit begrip kennen de leerlingen waarschijnlijk niet, maar vormt wel toegankelijke stof om met ze door te nemen.
2. In **het tweede deelonderzoek** doen de leerlingen onderzoek naar daadwerkelijke 3D printers. Zo zoeken ze uit hoe het materiaal in en uit de printkop gaat en hoe de printkop beweegt. Dit is essentieel voor het ontwerpen en maken van de printkop.
3. In **het derde deelonderzoek** gaan de leerlingen hun te printen bouwwerk kiezen. Het printen van dit bouwwerk moet gericht zijn op het oplossen van de problemen die gevonden zijn in deelonderzoek 1. Het moet echter wel te printen zijn, dus moeten de leerlingen goed nadenken over de vorm van het bouwwerk.
4. In **het vierde deelonderzoek** gaan de leerlingen verder in op het vorige deelonderzoek. Nu ze het gebouw hebben gekozen, moeten ze gaan bedenken wat voor materiaal zij gaan gebruiken. Ook nu moet er weer gedacht worden aan de oplossingsgerichtheid, maar natuurlijk ook aan de stevigheid van het materiaal en of het materiaal geschikt is voor de bouwwereld.
5. In **het vijfde en laatste deelonderzoek** gaan de leerlingen hun bevindingen van de vorige deelonderzoeken combineren om zo tot een definitief ontwerp te komen. Hierbij schetsen ze verschillende opties en wegen zij de voor- en nadelen van deze opties tegen elkaar af.

Testopstelling

Op de Eureka!Day zal een jury de gemaakte printkop en het geprinte bouwwerk beoordelen. De printkop wordt in een testopstelling gezet, waarmee de leerlingen een prototype kunnen printen van maximaal 1x1x1 meter. De leerlingen zullen beoordeeld worden op basis van de beoordelingscriteria uit het boekje.

Presentatie

Het proces van het project wordt op de Eureka!Day gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht5@eurekacup.nl.

Opdracht 6: De Koninklijke Landmacht A challenge to gravity (3e leerjaar)

In de opdracht voor de Koninklijke Landmacht ontwerpen de leerlingen een gereedschap/voertuig om de draaglast van militairen te verlagen. Dat kan zijn om spullen te vervoeren die militairen niet direct bij zich hoeven te dragen, of om extra last die ze onderweg tegenkomen toch te kunnen vervoeren. Dit gereedschap moet in alle omstandigheden en situaties inzetbaar zijn en bovendien gemakkelijk mee te nemen, ook wanneer het niet in gebruik is.

Deelonderzoeken

1. In **het eerste deelonderzoek** worden de verschillende omstandigheden bekeken waarin de militair te voet moet opereren. Hieruit volgen een aantal eisen waaraan het ontwerp moet voldoen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan:
 - Zand (slijtage);
 - Water (roest);
 - Temperatuur (materialen kunnen uitzetten/krimpen, smelten, breken, etc.).
2. **Het tweede deelonderzoek** gaat over de taken die een militair uit moet kunnen voeren. Ook hier uit volgen een aantal eisen. Hierbij kunnen de leerlingen denken aan:
 - Een militair heeft bewegingsvrijheid nodig; hij moet kunnen rennen, tijgeren, zwemmen etc.
 - Welke voorwerpen zou het gereedschap moeten kunnen vervoeren? De voorwerpen die op de Eureka!Day vervoerd moeten worden zijn slechts voorbeelden. Denk bijvoorbeeld aan voedselhulp (zakken rijst, water) of het voorbeeld uit de opdrachtoomschrijving.
 - Nadat de leerlingen hebben onderzocht met wat voor situaties en omstandigheden het gereedschap te maken krijgt, kunnen ze gaan nadenken over mogelijke oplossingen. Ze kunnen zich hierbij laten inspireren door bestaande oplossingen, zoals kruiwagens, sledes en misschien zelfs robotische exoskeletten.
3. Tijdens **het derde en laatste deelonderzoek** moeten de leerlingen naar aanleiding van een overzicht van al deze oplossingen met bijbehorende voor- en nadelen, een goed onderbouwde keuze gaan maken uit de vele oplossingen die ze bedacht hebben.

Testopstelling

Op de Eureka!Day zal een jury het ontwerp beoordelen. Ze zullen hierbij letten op de beoordelingscriteria uit het boekje. Ook zal het prototype worden onderworpen aan een test, waarbij een aantal voorwerpen vervoerd moeten worden. De precieze beschrijving van deze voorwerpen is expres vaag gehouden, omdat de militair in de praktijk ook niet weet wat hij op zijn pad zal krijgen; hij moet overal op voorbereid zijn.

Presentatie

Het proces van het project wordt op de Eureka!Day gejureerd door de procesjury. Bij dit juryonderdeel dienen de leerlingen de jury te overtuigen dat hun proces van onderzoek tot aan het bedenken en uitwerken van de oplossing het beste is. Voor elk team zal er een stand zijn, waar op een oppervlak van 2m² posters gepresenteerd kunnen worden. Bij deze stand kan bijvoorbeeld ook het prototype tentoongesteld worden ter ondersteuning van de posterpresentatie.

Voor vragen over deze opdracht kun je mailen naar opdracht6@eurekacup.nl.

Bijlage 1: Malmbergs checklist voor betrouwbare bronnen

Checklist: hoe betrouwbaar is mijn bron?

Waarschijnlijk weet je dat spaghetti niet aan een plant groeit. De werkelijke bereidingswijze van spaghetti is gemakkelijk te vinden op internet. Maar over lang niet alle onderwerpen vind je zo eenvoudig de juiste informatie. Een samenvatting van een boek door een scholier kán goed gemaakt zijn, maar als bron voor je werkstuk is het beter een recensie van een bekende boekensite te kiezen. In deze paragraaf geven we je een checklist die je helpt de betrouwbaarheid van een bron vast te stellen. Houd onderstaande lijst eens bij de hand als je informatie aan het zoeken bent voor bijvoorbeeld een belangrijk werkstuk of project.

Checklist betrouwbaarheid websites:

- De website bevat informatie over de doelstelling van de makers: wat willen zij met deze site?
- De informatie op de website is goed bijgehouden en is, waar dat kan, actueel.
- De inhoud van de site is goed te controleren.
- De feiten en meningen zijn duidelijk gescheiden.
- Als de maker iets aan de site wil verdienen, staat dat duidelijk vermeld.
- Op de site staan goede bronvermeldingen.
- De website bevat informatie over wanneer er iets nieuws is geplaatst (publicatiedata).
- Bij het vragen om persoonsgegevens wordt aangegeven wat er met de ingevoerde gegevens gebeurt.
- De website bevat geen aanstootgevend materiaal of andere schadelijke elementen.
- De website verwijst niet rechtstreeks naar andere websites die mogelijk 'fout' zijn.
- De afzender/maker van de website is duidelijk vermeld.
- De maker van de website kan eenvoudig worden benaderd via de contactgegevens.
- De website overtreedt geen wetten op de privacy.
- De website respecteert het auteursrecht van anderen.
- Als de website een forum of chat bevat of daarnaar linkt, is dit onderdeel voldoende beheerd om (vooral kinderen) een veilige omgeving te bieden?
- De website bevat informatie over de schrijvers, de teksten of artikelen. Tip: zoek meer informatie over de schrijver, en oordeel dan of de schrijver volgens jou betrouwbaar is.
- De kwaliteit van een website wordt ook bepaald door de aantrekkelijkheid en gebruiksvriendelijkheid: – een gemakkelijke URL; – goed taalgebruik; – een prettig werkende zoekmachine; – een korte laadtijd; – herkenbare en goed werkende links en knoppen; – je verdwaalt niet en weet altijd waar je je op de site bevindt.