

Handleiding voor bedrijven

De wereld van **High-tech & Science**

De wereld High-tech & Science

Je hebt gekozen om jouw bedrijf vanuit de wereld High-tech & Science te belichten. Hieronder lees je meer over de verschillende werkvormen die je in de workshop kunt gebruiken.

Voorbeelden van mogelijke werkvormen

Hieronder staan drie werkvormen met een voorbeeld waarmee je makkelijk verschillende leerlingen aanspreekt. Natuurlijk zijn dit niet alle mogelijkheden. Wil je meer inspiratie? Kijk dan [hier](#).

TIP Pak de 'kern' uit je activiteit. Is jouw bedrijf vooral werkzaam op het terrein van verlichting? Doe dan in de workshop ook iets met licht.

Werkvorm 1: Onderdelen per minuut

Doel:	Inzicht krijgen in een project, product of proces.
Duur:	5 minuten
Wat:	Benoem minstens 10 verschillende onderdelen van een project, product of proces, of 10 verschillende beroepen daarbinnen.

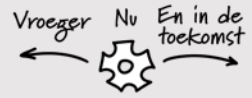
Starten met een eenvoudige opdracht geeft leerlingen vertrouwen

Hoe?	Voorbeeld: Laboratorium
Laat een voorbeeld, plaatje of model van je project, product of proces aan de leerlingen zien.	Laat een foto zien van jullie laboratorium/ werkplaats.
Vraag leerlingen om binnen 2 minuten zoveel mogelijk onderdelen te benoemen van/in/bij jouw project, product of proces of beroepen die hieraan meewerken.	Vraag de leerlingen om zoveel mogelijk onderdelen van dit laboratorium of deze werkplaats te benoemen.
Vraag de leerlingen de onderdelen of beroepen te sorteren, bijvoorbeeld zo: <ul style="list-style-type: none">• Welke ontwerpen/maken jullie zelf? Welke niet?• In welke volgorde zet je de onderdelen in elkaar?• Welke medewerkers zijn achtereenvolgens met dit product bezig?	vmbo: Vraag de leerlingen wat de verschillende onderdelen zijn. havo/vwo: Zie vmbo en vraag de leerlingen welke onderdelen zijn herkennen en waar die voor zijn.



Werkvorm 2: Zoek de 10 verschillen

Doel:	Inzicht krijgen in de keuzes die je bij een ontwerp of in de productie maakt.
Duur:	10-15 minuten
Wat:	Leerlingen benoemen in een korte tijd zoveel mogelijk verschillen bij projecten/processen/producten waar je twee of meer verschillende maar vergelijkbare versies van kunt laten zien (oud/nieuw, voor/na, concurrent/jullie).



Hoe? Voorbeeld: Fabrikant van meetinstrumenten

Laat de leerlingen twee of drie vergelijkbare producten of omschrijvingen van diensten zien.

Vraag de leerlingen om zoveel mogelijk verschillen tussen de producten/diensten te benoemen. Een invultabel helpt hierbij.

Bespreek met de leerlingen de verschillen tussen de producten/situaties. Bevrraag/benoem bij het bespreken welke beroepen/medewerkers in je bedrijf aan de verschillende onderdelen werken en hoe.



Laat bijvoorbeeld een weegschaal met een hoge weegnauwkeurigheid en een gewone weegschaal aan de leerlingen zien.

Vraag de leerlingen om zoveel mogelijk verschillen tussen deze weegschalen te benoemen.



	Precisie	Gewoon
Knopjes	20	2
Schermpje	Ja	Nee
Oppervlak	Glas	Metaal




Waarom zouden deze verschillen er zijn?

- **vmbo:** Geef de leerlingen verschillende toepassingen en vraag ze welke weegschaal ze zouden gebruiken en waarom.
- **havo/vwo:** Vraag de leerlingen hoe nauwkeurig het meetresultaat moet zijn.

Licht toe welke mensen in jouw bedrijf meewerken aan het ontwerpen, bouwen en kalibreren van de weegschalen.

Werkvorm 3: Doe klein, denk groot

Doel:	Leerlingen laten ervaren welke processen in een bedrijf spelen en welke verschillende beroepen daarbij betrokken zijn.
Duur:	15-20 minuten
Wat:	Laat de leerlingen een (vereenvoudigd) deel van je proces uitvoeren. Geef ze waar mogelijk verschillende rollen, waardoor ze niet alleen ervaren dat mensen verschillende taken/verantwoordelijkheden hebben, maar ook hoe die van elkaar afhankelijk zijn voor de uitvoering.

Hoe?	Voorbeeld: Bedrijf met een cleanroom
Presenteer een casus vanuit een klantvraag zoals die bij jouw bedrijf binnen kan komen.	Een klant wil machines hebben om high-tech onderdelen te produceren. Deze worden steeds nauwkeuriger, waardoor één stofdeeltje de functie van het onderdeel al kan verstoren. Voordat jullie met de assemblage van de machine beginnen, wil je daarom zeker weten dat de onderdelen 'clean' genoeg zijn. 
Geef aan hoe bij jullie zo'n proces verloopt, tot aan het punt waar je wil dat de leerlingen het oppakken.	De cleanroom-onderzoekers en de technische dienst hebben contact met elkaar gehad. Deze eisen en wensen zijn eruit gekomen: ... 
Laat de leerlingen een deel van jullie proces in het klein uitvoeren. Door de klantvraag centraal te blijven stellen, geef je de leerlingen ruimte om fouten te maken en weer op te lossen.	Laat de leerlingen onderzoeken hoe schoon (of vies) voorwerpen zijn. Laat ze het voorwerp schoonmaken en nog een keer testen. vmbo: Vraag de leerlingen waar de contaminatie vandaan kan komen. Laat een foto zien van een cleanroom en vraag de leerlingen hoe je de contaminatie tegengaat. havo/vwo: Zie vmbo, maar vraag waar vervuiling op kan treden en vraag om oplossingen om dat tegen te gaan (zonder de foto). Laat hierna zien hoe jullie cleanroom eruitziet en wat jullie doen om de contaminatie tegen te gaan.
Optie: maak gebruik van de resultaten uit de opdracht 'zoek de 10 verschillen'.	Als de leerlingen bij 'zoek de 10 verschillen' bijvoorbeeld een cleanroom assemblageruimte hebben vergeleken met een normale assemblageruimte, dan kun je hier specifiek vragen welke verschillen contaminatie tegengaan. 





Optie: geef de leerlingen verschillende rollen (programmeur, designer, salesmanager etc.).

Verschillende leerlingen kunnen bijvoorbeeld de rol aannemen van:

- cleanroommonteur of -onderzoeker
- technische dienst
- kwaliteitsmedewerker
- procesingenieur

Bespreek hoe jullie dat 'in het groot' doen. Denk aan kwaliteit, reproduceerbaarheid, opschaling, klantvragen, wet- en regelgeving etc. Wie (welk beroep!) houdt zich bezig met welk onderdeel?

Om de onderzoeken 'schoon' te kunnen uitvoeren, ziet onze cleanroom er zo uit: ... De engineers en productieleiding richten samen de cleanroom in volgens de normen die daarvoor gelden. Een kwaliteitsmedewerker controleert of de cleanroom aan de normen voldoet.

Onze cleanroom is zó schoon, dat ...



Praktijkvoorbeeld High-tech & Science: ASML

ASML is een belangrijke leverancier van machines voor het maken van microchips.

Voor ASML is het onmogelijk om een van hun machines mee naar een event te nemen. Daarom hebben zij twee verschillende stands, elk met hun eigen insteek.

De ene stand is gericht op competenties die werknemers bij ASML moeten hebben. Hier start een enthousiaste medewerker met een korte presentatie met een vaste inhoud: wie ze zijn, waar ze vandaan ze komen, wat ze leuk vinden in hun werk, wat minder leuk. In één regel vertellen ze wat ze bij ASML doen. Na deze introductie gaan de leerlingen in teams het spel 'laser maze' doen. Dit is een bestaand spel waarbij leerlingen door het buigen van licht met reflectoren een bepaald doel moeten raken. Het thema 'licht' is gekozen omdat bij ASML het werken met licht cruciaal is. Belangrijker voor deze keuze waren echter vooral de competenties die leerlingen nodig hebben om dit spel te spelen: problemen oplossen, creatief denken, samenwerken, communiceren, etc.

Maar het állerbelangrijkste bij deze stand is het gesprek dat de medewerkers met de leerlingen aangaan, waarbij ze hun eigen ervaringen delen met de leerlingen.

In de andere stand staat een vereenvoudigd model van een machine van ASML die het bedrijf speciaal voor deze gelegenheid heeft laten maken. Hierbij worden – ook weer na een korte introductie – de leerlingen verdeeld over drie beroepen: researcher, bouwer en integrator/projectleider. Zij krijgen als team verschillende opdrachten, waarbij de researcher puzzels oplost. Hij/zij omschrijft het antwoord aan de projectleider, die het vervolgens aan de bouwer doorgeeft die de puzzel in elkaar gaat zetten. Door meerdere opdrachten samen op te lossen krijgen zij een stapel van plexiglas plaatjes die op elkaar gestapeld in de machine het juiste antwoord geven. Om de puzzels op te lossen, moeten de leerlingen onderzoekend en ontwerpnd denken. Bij deze opdracht zien de leerlingen hoe de verschillende functies samenwerken, vergelijkbaar met hun rollen in het bedrijf. Alleen samen kom je tot een antwoord!

Breng samen met
Jet-Net & TechNet
technologie tot leven!

www.jet-net.nl

onderdeel van

Platform
**Talent voor
Technologie**