De fabriek!

Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren hoe een fabriek werkt en welke rol technologie heeft en krijgt in de fabriek. Ook leren ze dat een fabriek vroeger een aaneenschakeling van menselijke handelingen was. Vervolgens werden steeds meer machines (mechanische handelingen) ingezet, die werden bestuurd door mensen. Nu maken veel fabrieken gebruik van digitale aansturing van machines. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: 1 uur.

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Productieprocessen veranderen in een rap tempo. Steeds meer onderdelen van het proces in fabrieken worden digitaal aangestuurd. Dit zorgt voor snellere en preciezere productie en een constant productieproces. Bedrijven zoals Philips, die vroeger elektronica maakten, stappen steeds meer over op het produceren van automatiseringssystemen, bijvoorbeeld ook voor fabrieken. In China en Amerika zijn grote bedrijven gestart die zich helemaal richten op het op maat maken van robotica en automatiseringssystemen voor fabrieken. IRobot, Daifuka en Cognex zijn namen die wij nooit horen, maar deze bedrijven zijn enorm groot en werken voor fabrieken over de hele wereld. Waar vroeger veel behoefte was aan werknemers met kennis van techniek en elektronica is nu met name behoefte aan mensen die software en hardware kunnen ontwikkelen voor digitale productieprocessen.

ETHIEK & TECHNOLOGIE

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal:
Is het een goede ontwikkeling dat fabrieken steeds meer gedigitaliseerd worden? Dit maakt het productieproces sneller en goedkoper, maar het zorgt er ook voor dat mensen bijna overbodig worden in het productieproces. Is dat een verbetering? Of is het ook belangrijk dat mensen de basis blijven vormen van het maakproces?

LESOPBOUW

- Introductie: Een fabriek vroeger en nu (10 min.)
- Verdieping: Ethiek: is het goed dat robots het werk doen in fabrieken? Of moeten er ook mensen in de fabrieken blijven werken? (10 min.)
- Doen: Maak je eigen lopende band (30 min.)
- Afronding: Bespreken verschil mechanisch en automatisch: wat is er voor nodig en wat is de rol van mensen? (10 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Printvel doos: voor elke leerling één, knip er alvast één uit als voorbeeld (zie bijlage)
- Lesbrief met stappenplan, voor elke leerling twee
- Lijmstiften, scharen, pennen en potloden

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerndoel vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.2 Aansturen van en creatie met digitale technologie.	**1 Computational thinking** De leerling kan een routebeschrijving of programma opstellen en deze ter controle uitvoeren.	**1 Natuur en techniek** De leerling leert bij producten uit de eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.	**1 Samenwerken**
	2 Computational thinking De leerling kan meer dan zeven deelopdrachten in een logische volgorde plaatsen.	**2 Natuur en techniek** De leerling leert oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.	**2 Probleem oplossen**

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

INTRODUCTIE

Openingsslide



Slide 1, Kijken en praten

Kijk met je leerlingen naar beide filmpjes. Vertel: Dit zijn allebei filmpjes van fabrieken, maar twee hele andere fabrieken! Welke verschillen zie je? En welke overeenkomsten?



Verschillen die benoemd kunnen worden:

- Ouderwets en modern
- Bij de ene gaat van alles mis, bij de andere niet
- Mensen en robots
- Eén handeling, veel verschillende handelingen
- Eenvoudig en ingewikkeld.

Overeenkomsten die benoemd kunnen worden:

- Er wordt iets gemaakt
- Het bestaat uit verschillende onderdelen
- Er worden schroeven aangedraaid
- Een fabriek bestaat uit allemaal kleine handelingen die samen een geheel (het eindproduct) vormen.

Vertel: Vroeger bestonden er geen fabrieken. Soms werkten er wel meer mensen aan het maken van een product (een auto maken in je eentje is wel veel werk!), maar eigenlijk was alles wat werd gemaakt handwerk. Aan het begin van de vorige eeuw ontstonden fabrieken: mensen stonden aan lange lopende banden en deden eigenlijk de hele dag hetzelfde. Je kunt in het filmpje zien dat het niet moeilijk was om de hele boel fout te laten lopen! Het werk was vaak ook saai en zwaar, dus kwamen er machines die het werk over konden nemen. Die machines werden door mensen bediend.

Kun je bedenken wat de voordelen zijn van machines die het werk overnemen?
➜ Minder saai, minder ongelukken, minder foutjes, machine werkt preciezer, een machine hoef je niet per uur te betalen: goedkoper, machines kunnen langer doorwerken.
Nu zie je steeds meer fabrieken zoals in het andere filmpje: verschillende robots die heel goed kunnen samenwerken. Ze zijn zelfs zo geprogrammeerd dat ze, als er wat fout gaat, dat zelf kunnen opsporen en oplossen! Je ziet dan ook geen mensen meer lopen in deze moderne fabrieken. Ze sturen de robots aan via computers en bekijken via camera's of alles goed gaat.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

Slide 2, Handig om te leren om...

Vertel: We hebben gezien dat je vroeger vaak hele andere skills nodig had om in een fabriek te werken. Soms stond je de hele dag schroeven vast te draaien of dopjes op flesjes te doen. Je moest dus eigenlijk vooral goed de hele dag hetzelfde kunnen doen zonder in slaap te vallen en goed blijven opletten dat het werk nauwkeurig gebeurde. Toen er meer machines in de fabrieken kwamen, moesten de fabrieksarbeiders vaak ingewikkelder werk doen: de machines goed onderhouden en zorgen dat er niks verkeerd liep. Of het juist oplossen als er iets fout ging. Daar was natuurlijk wel een ander soort opleiding voor nodig. Bedrijven zorgden ervoor dat de fabrieksarbeiders goed werden opgeleid om te kunnen werken met de nieuwe mechanica (mechanisch = uitgevoerd door machines). Het lijkt misschien wel alsof er nu geen mensen meer werken in de fabrieken, maar dat is natuurlijk niet zo. Bedrijven zoals Philips maken nu niet meer alleen koffiemachines en televisies, maar ook de robots die gebruikt worden in fabrieken. Deze bedrijven leiden ook mensen op voor allerlei nieuwe automatiseringsberoepen (automatisering = uitgevoerd door computers).



Slide 3, Praten en denken

Vraag de leerlingen of ze kunnen bedenken welke skills je nodig hebt in moderne fabrieken.

- Mensen bedenken alle stappen van het productieproces, waar robots voor nodig zijn en wat de robots moeten kunnen.
- De robots worden aangestuurd door computers. Er zijn mensen nodig die de computers kunnen programmeren.
- De robots moeten op maat worden ontworpen voor de fabriek.
- Mensen moeten het proces in de gaten houden en kunnen ingrijpen wanneer het misgaat. Als het misgaat met de aansturing door computers moet je hele andere skills hebben dan wanneer een robot stuk gaat.



VERDIEPING

Slide 4, Praten en denken

Nu weten we hoe fabrieken de afgelopen 100 jaar zijn veranderd:

- Eerst werd alles gemaakt door mensenhanden aan een lopende band.
- Daarna namen machines veel taken van mensen over (mechanische productie), waardoor mensen ander werk kregen in de fabrieken: het aansturen en onderhouden van de machines.
- Nu wordt dat steeds vaker overgenomen door computers en robots. Er zijn nog steeds mensen nodig om de computers



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

te programmeren, maar het werk in de fabrieken is enorm veranderd. We hebben net bedacht wat voor skills je moet hebben om in of voor een geautomatiseerde fabriek te werken. Dat zijn best ingewikkelde skills!

Het is natuurlijk erg handig als je in een fabriek veel robots hebt die heel snel werken, geen fouten maken, niet worden afgeleid en gewoon dag en nacht door kunnen werken. Een goede ontwikkeling die de wereld verder helpt. Toch? Of zijn er ook nadelen? Laat de ene helft van de klas met elkaar in gesprek gaan over de nadelen en de andere helft over de voordelen van automatisering.

Nadelen die ze zouden kunnen benoemen:

- Het is lastiger voor lager opgeleide mensen om aan werk te komen.
- Fabrieken die nog 'ouderwets' werken, kunnen minder snel en minder goedkoop produceren en moeten sluiten.
- Soms is de kwaliteit van dingen die met de hand worden gemaakt beter, omdat mensen goed kunnen opletten of er geen foutjes in zitten.
- Als er heel veel van iets wordt gemaakt, blijft er vaak ook veel over. De superhoge productie is vaak niet nodig.
- Als alles door robots in fabrieken wordt gemaakt, kunnen mensen het na een tijd niet meer zelf. Dan worden we afhankelijk van robots en fabrieken.
- Mensen vinden vaak dingen die met de hand zijn gemaakt leuker of mooier.

Voordelen die ze zouden kunnen noemen:

- Het is snel en goedkoop.
- Het werk gebeurt heel nauwkeurig.
- Het is vaak veiliger, mensen raken niet gewond.
- Mensen kunnen interessanter en veiliger werk gaan doen.

Neem met de klas de voor- en nadelen door. Wat vinden zij? Goede ontwikkeling, of toch niet altijd?

DOEN

Slide 5, Doen

Vertel: Het lijkt heel makkelijk, een lopende band voor een fabriek maken. Je bedenkt even wat er gemaakt moet worden, dan hak je dat in stukjes en je laat al die stukjes achter elkaar door mensen of door robots uitvoeren: klaar! Maar bedenken hoe je een product maakt en uit welke stappen dat maken precies bestaat, is nog helemaal niet zo gemakkelijk als je denkt. We gaan zelf een soort lopende band maken voor een fabriek die dozen maakt. Makkelijk toch? Of... is het toch nog best lastig? Eigenlijk is het net puzzelen: het proces bestaat uit allemaal unieke losse stukjes die allemaal perfect in elkaar moeten passen. Past het niet perfect? Dan loopt je productieproces fout!



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

Slide 6, Doen

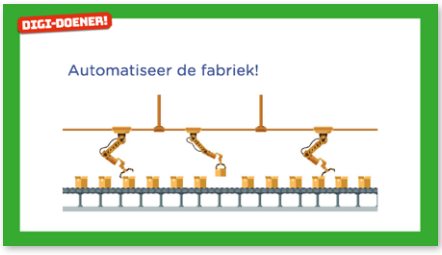


Leg uit: We gaan de klas even ‘verbouwen’: we maken er een fabriek van.
Laat de leerlingen tafels tegen elkaar schuiven, zodat er telkens een rij van drie tot vijf tafels ontstaat die in de breedte aan elkaar zijn geschoven. Elke leerling neemt plaats achter een tafel. Deel de printvellen met de uitgeklapte doos aan de leerlingen uit. Pak zelf het voorbeeld dat je al hebt uitgeknipt. Vraag de leerlingen of ze zien hoe de doos in elkaar moet worden gezet en laat een leerling dit voor de klas demonstreren. Als dit lastig is, demonstreer je het zelf. Deel nu het vel met het stappenplan uit. Laat de leerlingen per rij tafels bedenken hoeveel stappen nodig zijn om de doos in elkaar te zetten en dit tekenen of schrijven op het stappenplan. Bijvoorbeeld:

- ▶ Knip de doos uit
- ▶ Vouw vlak E op het lijntje
- ▶ Vouw vlak F op het lijntje
- ▶ Vouw vlak A op het lijntje
- ▶ Vouw vlak D op het lijntje
- ▶ Vouw de middelste lijn tussen vlak B en C
- ▶ Vouw alle plakrandjes G H I J K
- ▶ Vouw het doosje in elkaar
- ▶ Lijm de plakrandjes.

Deel scharen en plakstiften uit. Laat de groepjes van elke rij tafels de taken verdelen, een lopende band vormen en de doosjes in elkaar zetten. Bespreek na afloop kort hoe het ontwerpen van een eigen dozenfabriek is gegaan. Welke groepjes zijn supersnel? Kwam dat omdat ze gewoon heel handig waren, of waren er verschillende stappenplannen? Wat werkte goed en wat werkte minder goed?

Slide 7, Denken en doen



Vertel: Dus, we hebben nu zelf een fabriek gemaakt en bedacht welke stappen nodig zijn om een doos te maken. We hebben getest of het werkte en de verschillende stappenplannen met elkaar vergeleken.
Deel nieuwe stappenplannen uit en vertel: we hebben nu natuurlijk een hele ouderwetse fabriek gemaakt waar mensen al het werk doen. Dat kan natuurlijk veel sneller gedaan worden door computers en robots!

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen).
Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

Opdracht: Bedenk een (minimaal) 10-stappenplan waarin computers de taken die jullie uitvoeren kunnen overnemen. Houd in gedachten dat je een mens wel een beetje een ingewikkelde opdracht kunt geven als: 'plak alle plakrandjes vast', maar dat een computer of robot dit niet begrijpt. Je moet elke stap dus heel duidelijk uitleggen, zodat de robot het begrijpt. Bijvoorbeeld: Plak plakrandje nummer 1 vast. Plak plakrandje nummer 2 vast, etc. Elke handeling is een aparte stap in het stappenplan! Als je wilt, kun jij bij de stappen ook tekenen wat voor soort robot nodig is en hoe deze eruitziet. Bespreek de verschillende automatiseringsplannen van de leerlingen met de klas en laat ze samen bedenken wat de voor- en nadelen van handmatige en automatische productie van de dozen zijn.

AFRONDING

Slide 8, Denken en praten

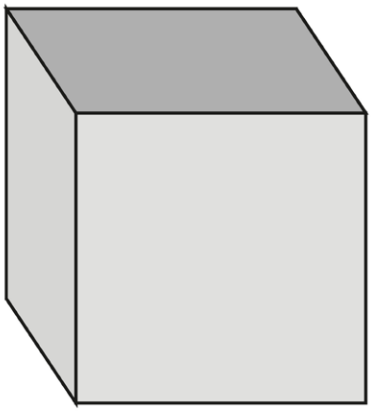
Vertel: We hebben nu gezien hoe er vroeger in fabrieken werd gewerkt en hoe het tegenwoordig gaat. Wie kan vertellen wat de grootste verschillen zijn tussen mensen en robots? Vinden jullie het een verbetering, dat robots veel werk hebben overgenomen? Waarom wel of niet? Wat hebben jullie geleerd vandaag?



- Hoe mensen vroeger in een fabriek werkten.
- Hoe mensen nu in een fabriek werken.
- Wat automatiseren is.
- Hoe je een stappenplan kunt schrijven voor een robot.
- Wat het verschil is tussen mensen en robots.
- We hebben nagedacht over of het een goed idee is dat robots werk van mensen overnemen: wanneer wel en wanneer niet.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.

BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2020 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt Ester Stoelinga Fluxlab Zaandam.