



SMART TECHNOLOGY

COLOFON

Boom beroepsonderwijs
info@boomberoepsonderwijs.nl
www.boomberoepsonderwijs.nl

Auteurs: Hans van Rheenen, Krijn Hoogendorp en Jacco de Jong

Eindredactie: Jan Hoeve, Danny Esseling en Marcel Houtekamer

Titel: Smart Technology

ISBN: 978 90 372 6229 2, maakt deel uit van pakket 978 90 372 6228 5.

Bronvermelding: Nederlands Herseninstituut, Shutterstock: Haireena, Martien van Gaalen, CarlsPix, Pazargic Liviu.

Eerste druk/eerste oplage
© Boom beroepsonderwijs 2022

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bijvoorbeeld een (digitale) leeromgeving of een reader in het onderwijs (op grond van artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-uvo.nl).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Boom beroepsonderwijs, te vinden op www.boomberoepsonderwijs.nl

	Werken met dit keuzedeel	4
Hoofdstuk 1	Wat is Smart Technology?	9
	Smart Technology?	10
	Smart Industrie	11
	Smart City	15
	Smart Building	16
	Smart Home	19
	Smart Mobility	20
	Smart Energy	26
	Smart Health	29
	Practicum	33
	Begrippen	34
Hoofdstuk 2	Klantbehoefte vastleggen	37
	De opdracht vaststellen	38
	Luisteren	39
	Samenvatten	42
	Doorvragen	43
	Programma van Eisen (PvE)	45
	Practicum	49
	Begrippen	50
Hoofdstuk 3	Oplossingen vinden	53
	Creatieve oplossingsmethode	54
	Brainstorm	56
	Presenteren van de oplossingen voor het probleem	60
	Presentatie maken	61
	Het product presenteren	64
	Practicum	72
	Begrippen	73
Hoofdstuk 4	Werken in een projectteam	75
	Agile	76
	Scrum	77
	Professionals in een scrum	78
	Hoe scrum werkt – het vervolg	81
	Practicum	88
	Begrippen	89
Hoofdstuk 5	Opleveren van een prototype	91
	Ontwerp	92
	Use-case-diagram	93
	De use-case-taber	98
	Technisch ontwerp	102
	Realiseren van het prototype	106
	Practicum	115
	Begrippen	116
Hoofdstuk 6	Uitdaging	119
	Index	124

WERKEN MET DIT KEUZEDEEL



Digitale leeromgeving

Bij sommige opdrachten heb je hulpmiddelen nodig. Bijvoorbeeld filmpjes, formulieren of een link naar een website. Deze staan allemaal in de digitale leeromgeving. Het icoontje in de vorm van een wereldbol verwijst naar de digitale leeromgeving. Om hier te komen ga je naar digitaal.boomonderwijs.nl/beroepsonderwijs.

Eerste keer inloggen in de digitale omgeving

Voordat je de digitale leeromgeving kunt gebruiken moet je je licentie activeren.

- Overleg met je docent welk type account je gebruikt.
- Ga naar www.boomberoepsonderwijs.nl/licentie.
- Bekijk de instructiefilm of lees het stappenplan.
- Volg de stappen.

Daarna kun je aan de slag!

Smart technology

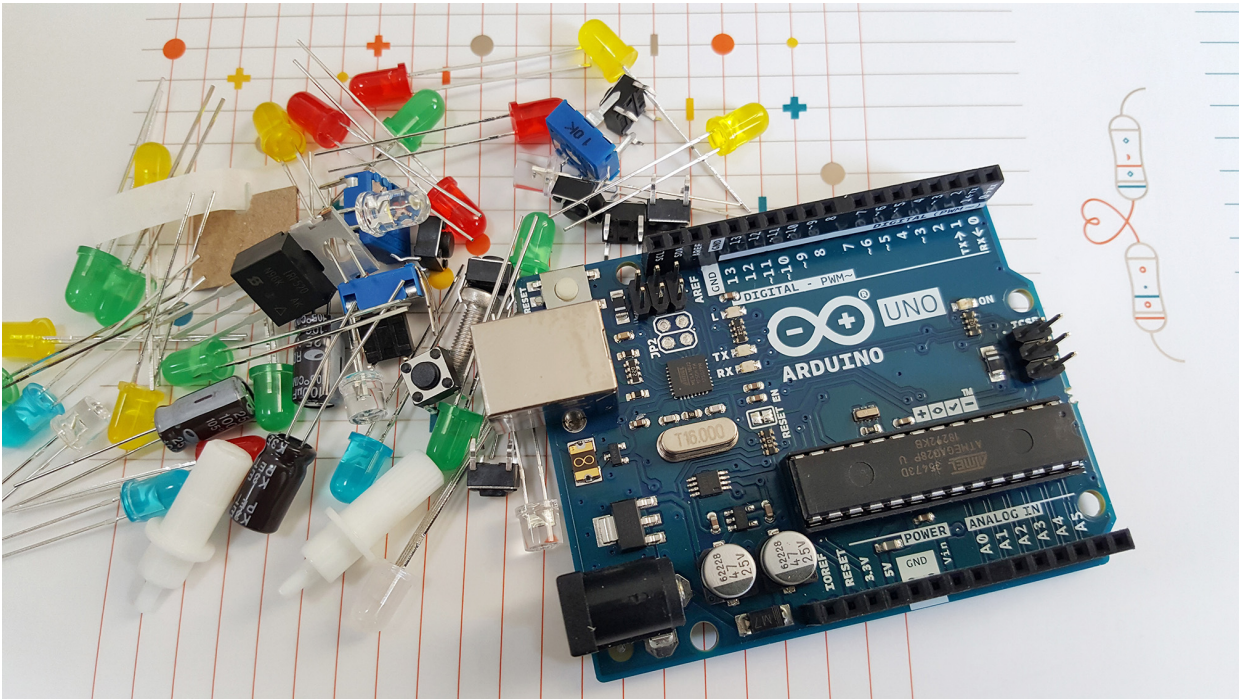
Wat Smart Technology exact is, daar gaan we in dit keuzedeel dieper op in. Wat er in ieder geval aan de hand is, is dat Smart Technology een samenkomen van klassieke techniek en ICT is. Veel studenten van verschillende opleidingen, met een verschillende achtergrond, gaan aan dit keuzedeel plezier beleven. Om goed te kunnen functioneren is kennis van microcontrollers en enige kennis van elektronica noodzakelijk. Die voorkennis kan op verschillende manieren worden aangeleerd. Het kan zijn dat vanuit de opleiding bepaalde kennis al aanwezig is. De ontbrekende kennis kan vooraf of gedurende het werken aan dit keuzedeel worden verworven. Voor beide is iets te zeggen, de keus zal mede afhangen van de mogelijkheden binnen de opleiding.



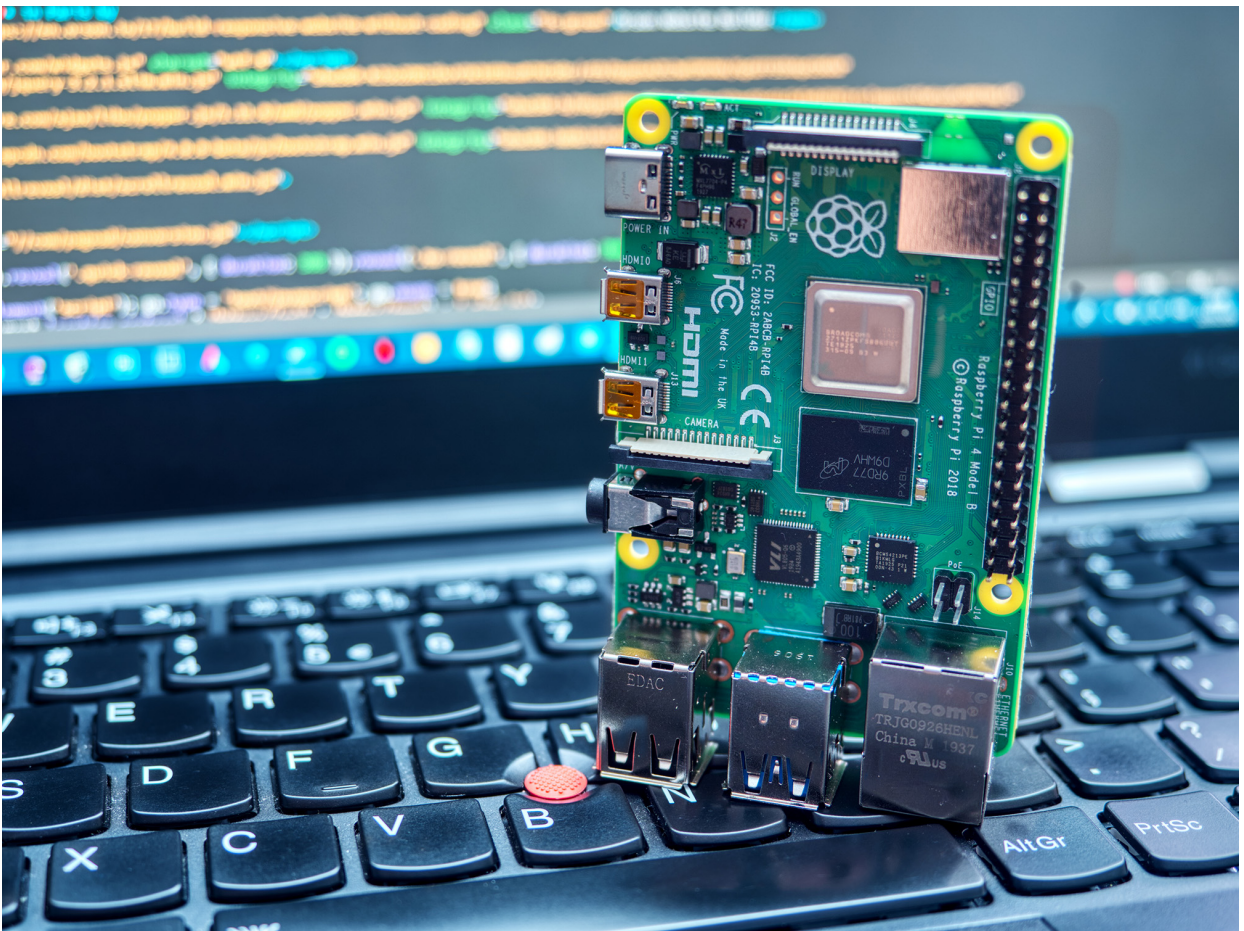
Het is de bedoeling binnen dit keuzedeel dat je aan de hand van de bronnen en vaardigheden die je in dit keuzedeel krijgt aangereikt en ontdekt, aan het einde in staat bent om tegen de achtergrond van Smart Technology:

- de wensen/eisen van de klant/opdrachtgever vast te leggen ten aanzien van een gewenste Smart Technology oplossing
- een projectteam samen te stellen en een projectplanning te maken
- een inventarisatie te maken van de nieuwste relevante technologieën die een smart oplossing kunnen bieden voor de klant/opdrachtgever
- meerdere oplossingsmogelijkheden te bedenken en te bespreken binnen het projectteam
- een definitief oplossingsvoorstel te presenteren aan de klant/opdrachtgever.

De kennis die nodig is om smartproducten op te kunnen leveren vraagt kennis van of Arduino op Raspberry Pi. Arduino is een opensource-computerplatform bedoeld om microcontrollers eenvoudig te maken.



De Raspberry Pi is een singleboardcomputer gebaseerd op een ARM-processor die tegen een minimale prijs wordt vervaardigd en verkocht.



Aan het einde van elk hoofdstuk zijn in de digitale leeromgeving theorie en instructie opgenomen over zowel het werken met Arduino als met Raspberry Pi.

Wanneer er wordt gekozen voor opbouw van vaardigheden gedurende de uitvoering van het keuzedeel dan staat er aan het einde van elk hoofdstuk een verwijzing naar de Arduino en Raspberry Pi informatie. Er staat een suggestie welk materiaal parallel aan dit hoofdstuk kan worden doorgewerkt. Dit is slechts een planning, er is geen relatie met het betreffende hoofdstuk. Deze kennis en vaardigheden zijn nodig om uiteindelijk een smartoplossing te kunnen realiseren!

Dit keuzedeel gaat over Smart Technology. Wat is dat dan, Smart Technology? Is het kunstmatige intelligentie? Een ingebouwd vermogen om te leren van de omgeving? Is het app-gedreven? Is het verbinding met internet? Of is het een combinatie van al die aspecten? De term 'smart' komt oorspronkelijk van de afkorting 'Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology', maar wordt algemeen vertaald als 'slim' vanwege het idee dat voorheen levenloze objecten, van machines tot auto's tot basketballen tot kleding, tegen ons kunnen praten en ons gedrag kunnen sturen.

Smart technology kom je overal tegen:

- Smart Building
- Smart Home
- Smart Industry
- Smart Mobility
- Smart Energy
- Smart Health etc.

Toch zijn er in de basis drie soorten slimme technologie te onderscheiden die in de verschillende contexten worden toegepast.

- smart apparaten of machines die zijn voorzien van één of meer microprocessoren en eenvoudig kunnen worden geprogrammeerd via een intuïtieve gebruikersinterface. Denk aan een slimme stofzuiger die je programmeert om op een bepaald tijdstip het huis te reinigen, een netwerkverbinding is niet nodig.
- smart connected apparaten of machines kunnen op afstand worden bediend via bijvoorbeeld wifi, 4G of 5G, bluetooth of bekabeld. Voorbeelden zijn een slimme beveiligingscamera of de smartphoneproducten van verschillende leveranciers.
- IoT-apparaten of machines en softwaregestuurde producten die gebruikmaken van het internet. Vaak is het een combinatie van sensoren, microprocessor, applicatie en mechanica die via het internet samenwerken. Je zou kunnen denken aan slimme fabrieken, slimme huizen en slimme steden.

De slimme metropool: Je huis is voorzien van zonnepanelen en voor de deur staat je elektrisch aangedreven auto. Je huis is via Smart Grid verbonden met de andere woningen in de omgeving en deze delen energie. Wie overheeft, levert aan wie nodig heeft. Op dit moment levert de accu van jouw auto energie aan jouw huis en het huis van de burens. De Smart Energy systemen hebben van je eerder gedrag geleerd. Ze weten dat je auto wel een paar kilowatt kan missen, zo ver hoeft je morgen niet. Vervolgens ga je op pad in de wetenschap dat de wasmachine en de afwasmachine aangaan op het moment dat er in de buurt energie over is. De stad weet dat je eraan komt en er wordt voor jou een parkeerplaats gereserveerd zo dicht mogelijk bij je bestemming. Daar word je auto opgeladen met de energie uit de zonnepanelen in de directe omgeving. Alles wat jij daar zelf voor moet doen, is laten weten dat je eraan komt zodat je parkeerplaats vrij wordt gehouden. Onderweg gaan de verkeerslichten op rood om een ziekenauto voorrang te verlenen, jouw auto waarschuwt je alvast zodat je daarop kunt anticiperen. Dát is een voorbeeld van 'Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology'! Er wordt waargenomen, geanalyseerd, geleerd en geacteerd, dat is Smart Technology.



Leerdoelen

1. Je weet welke smart toepassingen er zijn en hebt kennis van de laatste trends.
2. Je kunt de behoefte van de klant verwoorden in een Programma van Eisen.
3. Je bent in staat zelf een Smart Technology oplossing te bedenken en een prototype te realiseren met daarvoor ontwikkelde tools, gericht op de wensen van de klant.
4. Je kunt projectmatig werken en je eigen werkzaamheden organiseren.
5. Je kunt werken met sensoren en een microprocessor (bijvoorbeeld Raspberry Pi, Arduino) en deze programmeren.

Dit keuzedeel bestaat uit:

- *Theorie, begrippen en opdrachten*

Hierbij leer je over en oefen je met de praktijk. In sommige opdrachten werk je aan beroepsproducten, deze opdrachten herken je aan [BP]. Deze beroepsproducten kun je verzamelen in je portfolio en heb je nodig om de uitdaging aan het einde van het keuzedeel goed af te ronden.

De beroepsproducten in dit keuzedeel zijn:

- *Smart Technology*
- *Programma van Eisen opstellen*
- *Presenteren van een oplossing*
- *Scrum-team samenstellen*
- *Realiseer prototype*

- *Test je kennis*

Hiermee kun je zelf je kennis van de theorie testen.

- *Uitdaging*

Dit is het eindproduct en de afronding van het keuzedeel. Hier werk je gedurende het hele keuzedeel naartoe. En hier word je op beoordeeld.

De uitdaging omvat het opleveren van een prototype van een Smart Technology systeem. Hierin komen alle stappen samen; Programma van Eisen, het presenteren van mogelijke oplossingen, het bespreken en maken van een mogelijk ontwerp, het maken van een ontwerp, het realiseren van een prototype, het opleveren en toelichten van het prototype.

- *Theorietoets*

Je docent besluit of je ter afsluiting een theorietoets maakt.

Practicum

- *Practicum Arduino / Practicum Raspberry Pi*

Om dit keuzedeel goed af te kunnen ronden is het noodzakelijk dat je kunt werken met een microprocessor en sensoren. Hiervoor wordt verwezen naar:

- *Arduino*
- *Raspberry Pi*

Aan het einde van elk hoofdstuk vind je uitleg over zowel Arduino als Raspberry Pi. Deze informatie is nodig om aan het einde van dit keuzedeel succesvol een prototype op te kunnen leveren.



HOOFDSTUK 1

WAT IS SMART TECHNOLOGY?

In dit hoofdstuk ga je kijken wat nu onder Smart Technology wordt verstaan en hoe deze zich verhoudt tot andere, ICT-gerelateerde techniek. Smart Technology kent verschillende contexten. Een aantal daarvan worden behandeld in dit hoofdstuk. De kans dat jij als technoloog in één van deze contexten werk vindt, is erg groot.

Aan het eind van dit hoofdstuk

1. kun je omschrijven wat verstaan wordt onder Smart Technology
2. kun je de verschillende toepassingsgebieden voor Smart Technology toelichten
3. kun je de dwarsverbanden met andere vakgebieden duiden.

Smart Technology?

In dit keuzedeel behandelen we verschillende aspecten van Smart Technology. Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology gaan we bekijken vanuit de verschillende contexten. Dit hoofdstuk gaat antwoord geven op die vraag: “Wat is Smart Technology en wat kan ik hierin betekenen?”

Smart: Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology, als we dit heel erg vereenvoudigen dan komt het erop neer dat systemen door middel van sensoren waarnemen. Een (micro)processor maakt een analyse en op basis daarvan gaat er iets gebeuren. Dat kan in principe op elke plaats in onze maatschappij voor komen. Zoals je hebt gelezen en gezien komt Smart Technology in heel veel sectoren voor en regelmatig overschrijdt het de sectorgrenzen. Wat we in ieder geval kunnen zeggen is dat Smart Technology altijd een samenkomst van techniek en ICT is. Verder is er in bijna alle gevallen connectiviteit (verbinding) tussen de verschillende componenten via een netwerkverbinding. Al die onderling verbonden apparaten noemen we ook wel het Internet of Things (IoT). Deze apparaten kunnen op veel verschillende manieren met elkaar zijn verbonden. Dat kan via bekabeling lopen, toch zal het in veel gevallen om een draadloze verbinding gaan. Elk verbonden device dat tot het IoT hoort heeft verbinding met een accesspoint dat aan het internet is verbonden.



Verbinding.

Dat kan dan via een wifi-verbinding zijn of men maakt gebruik van een 4G- of 5G-verbinding, of het LoRa-netwerk. Dat draadloos is dan van het device tot aan het accesspoint. Vanaf het accesspoint lopen er kabels die de verschillende services met elkaar verbinden en waar ons internet uit bestaat.

Voor welke verbinding je kiest hangt af van de omstandigheden. De vraag is “Welke oplossing is in de gegeven situatie het meest geschikt?”.

Opdracht 1 Wat weet je al van Smart Technology?

a. Waar staat de afkorting smart feitelijk voor en wat betekent dat?



Bekijk het filmpje.

b. In het filmpje van de FME worden een aantal belangrijke zaken aangestipt met betrekking tot Smart Industry. Wat zijn voor jou de belangrijkste?

c. Welk programma van het FME is het startpunt voor Smart Technology geweest?



Bekijk het filmpje.

d. Wat zou de belangrijkste drijfveer voor bedrijven zijn volgens deze video over Smart Industry?

e. In welke toepassingsgebieden komt Smart Technology voor?

f. Met welke technische discipline heeft Smart Technology altijd een raakvlak?

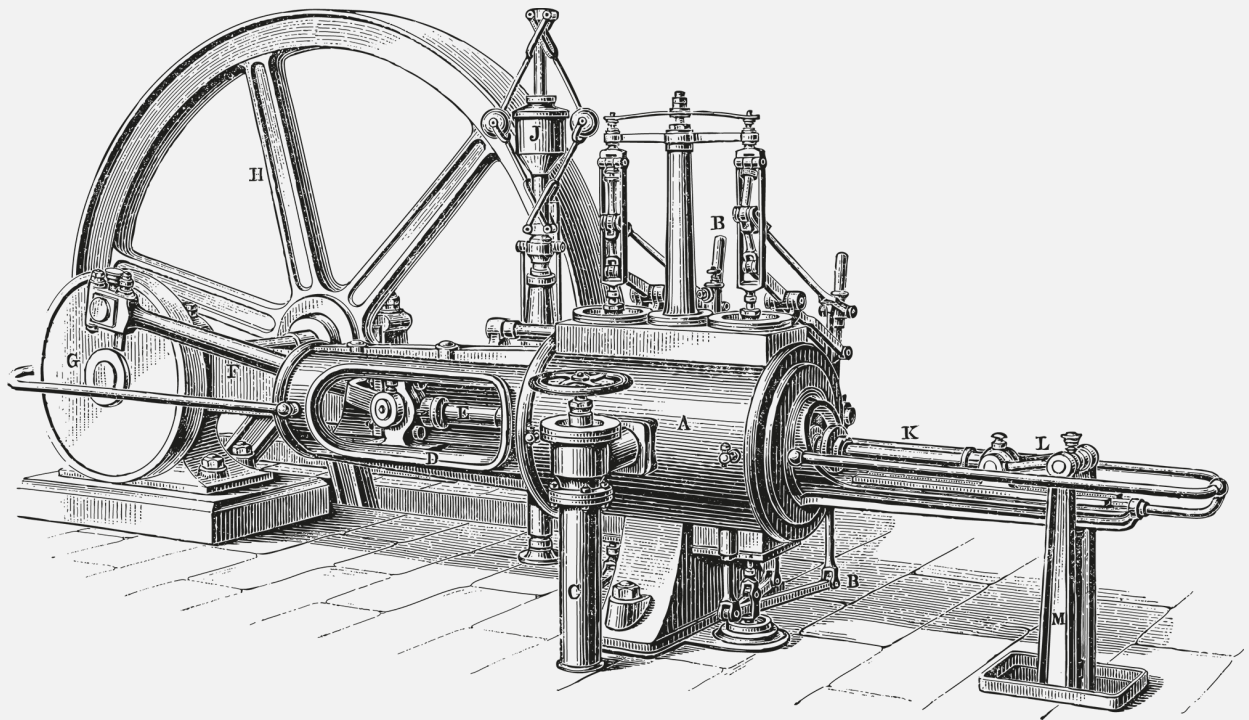
Smart Industrie

Smart Industry wordt ook wel Industrie 4.0 genoemd. Vanaf 1700 waren door wetenschap bedachte oplossingen voor maakprocessen de aanzet tot de industriële revolutie. Wetenschappers keken naar wat verbeterd kon worden door inzet van mechanische hulpmiddelen en werktuigen. Veel ontwikkelingen waren gericht op de textielindustrie. Het maken van ijzer met behulp van een hoogoven, een weefgetouw waar mechanisch een aantal zaken aan verbeterd waren, kwamen er aan.



Industrie.

Industrie 1.0, de eerste industriële revolutie, is rond 1750 begonnen door de verbetering aan textielmachines en de stoommachine van James Watt. Naast stoommachines was de komst van stoomtreinen en stoomschepen van groot belang. Vooral het gebruik van ijzer tekent deze tijd.



Stoommachine.

Industrie 2.0, ook wel het begin van de technologische revolutie genoemd, loopt van ongeveer 1850 tot begin 1900. Elektriciteit en staal doen hun intrede, naast stoomkracht en ijzer uit de eerste revolutie. Veel belangrijke uitvindingen leiden tot zaken als gloeilampen, fotografie, radio, telegrafie, de auto, vliegtuigen en film.



Fotoestel rond 1900.