

Wat leer je op het Technasium?

Onderzoeken

Tijdens de eerste O&O-projecten is het onderzoeken nog vooral 'opzoeken'. Door de projecten heen wordt het onderzoek steeds planmatiger. Leerlingen kunnen steeds effectiever de resultaten verwerken en weergeven. Vervolgens wordt het trekken van conclusies accurater en neemt discussie van de resultaten in belang toe.

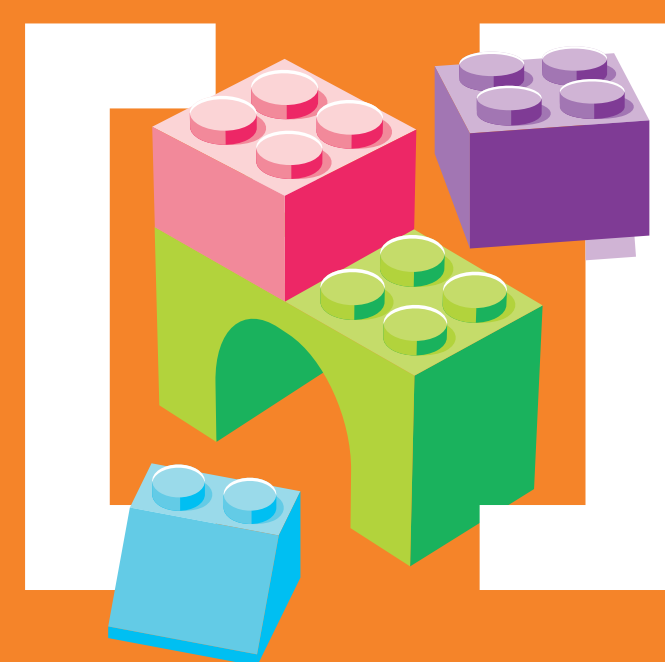
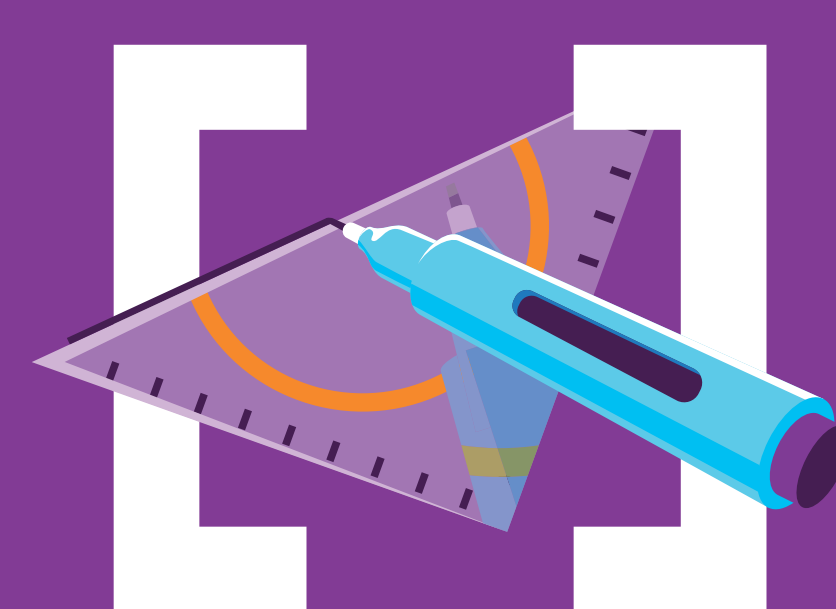
In de onderbouw is het onderzoek vaak gerelateerd aan een ontwerp. Gaandeweg wordt onderzoek een steeds prominenter aspect van projecten.



Ontwerpen

Het ontwerpproces speelt een belangrijke rol in O&O-projecten. In het begin gaat het om het uitvoeren van ideeën. Na verloop van tijd wordt het ontwerpproces steeds planmatiger opgezet. Leerlingen leren hoe te divergeren en aansluitend te convergeren. Het selecteren van een uiteindelijk ontwerp wordt steeds objectiever gemaakt. Bij latere projecten wordt de evaluatie van het ontwerp een prominentere taak.

Een groot deel van het ontwerpproces komt in de 1e en 2e klas aan de orde. Het echt planmatige ontwerpen gebeurt in de bovenbouw.



Samenwerken

Samenwerken is een van de onderscheidende kenmerken van het Technasium. De meest basale vorm is alles samen doen. Gaandeweg gaan teams inzien dat er meer bereikt kan worden als de taken verdeeld worden. Daarbij wordt al gauw ervaren dat er ook bij verdeelde taken af en toe overleg noodzakelijk is.

Naarmate de leerlingen vorderen, leren ze effectief gebruikmaken van de capaciteiten van een team. Ze worden zich steeds meer bewust van de groepsdynamiek en hun eigen rol binnen een team.



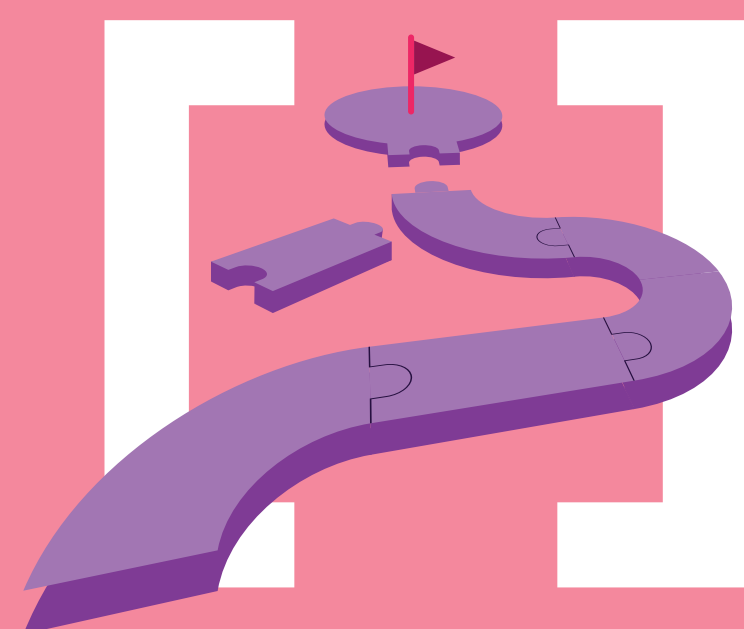
Plannen

In het begin bepalen de specificaties sterk de planning van een opdracht. Later wordt er meer en meer van leerlingenteams zelf verwacht. Ze krijgen tools om het plannen te structureren, zoals het gebruik van Scrum (met korte sprints) en een digitaal planbord. Uiteindelijk zijn de teams in staat hun eigen keuzes hierin te maken.

In klas 1 en 2 wordt er vooral per specificatie gepland. Vanaf klas 3 worden de periodes langer, totdat in de Meesterproef een heel project gepland wordt.

Plan van aanpak maken

Bij de eerste O&O-projecten wordt het plan van aanpak weggegeven door de specificaties bij de opdracht. Geleidelijk wordt dat meer vrijgegeven en wordt één van de specificaties open gelaten. Dat worden er steeds meer totdat uiteindelijk alleen de opdracht wordt verstrekt.



Verslag leggen

Er wordt gestart met een standaard indeling van het verslag; het accent ligt op de aanwezigheid van de verschillende onderdelen. Gaandeweg wordt de inhoud belangrijker. De nadruk verschuift van de beschrijving van het eindproduct naar de verantwoording ervan en tot slot naar de evaluatie van het eindproduct.



Communiceren met externen

In de onderbouw is de communicatie met opdrachtgevers en experts veelal gestuurd door de docent. Tijdens de introductie van de opdracht en de eindpresentatie is het ook hoofdzakelijk eenrichtingsverkeer. Daar komen momenten bij waarop het team overlegt met externen. Leerlingen nemen geleidelijk meer verantwoordelijkheid voor het formele contact met opdrachtgevers. Gedurende de Meesterproef initiëren en onderhouden ze zelf contact via verschillende middelen, zoals e-mail, telefoon en voortgangsgesprekken.



Presenteren

Technasiumleerlingen presenteren veel. Waar leerlingen in het begin nog alles over het project willen vertellen, komt er in de loop van de tijd steeds meer structuur in de presentaties. De focus komt te liggen op het eindproduct en de verantwoording ervan. Ze houden beter rekening met de doelgroep en de inzet van hulpmiddelen wordt steeds effectiever.

Evalueren

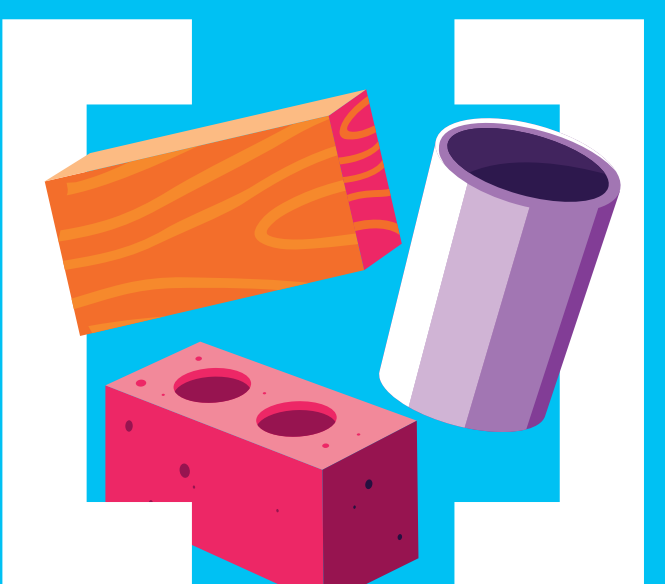
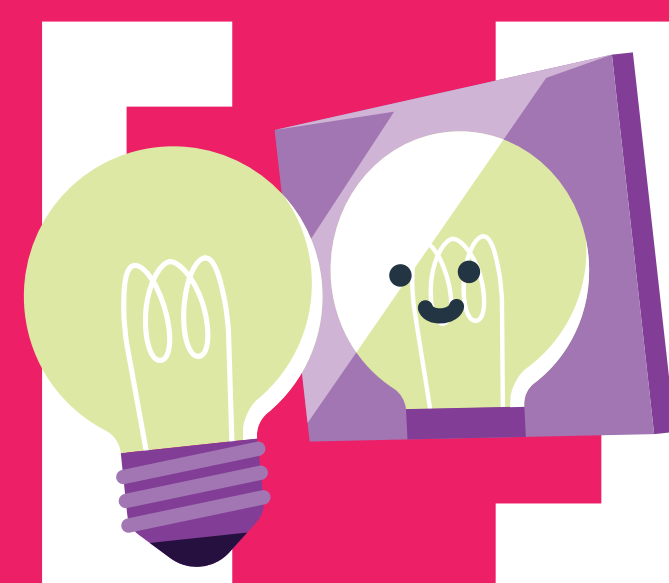
In de eerste projecten zijn leerlingen vooral trots op wat ze gepresteerd hebben. De nadruk ligt met name op het beschrijven van hun eindproduct. Al snel begint het evalueren: in hoeverre past het product bij het Programma van Eisen? Op welke vlakken is nog een verdere ontwikkeling nodig of mogelijk? Nog weer verder komen daar de aanbevelingen, voor vervolgonderzoek of voor verdere ontwikkelpunten, bij.



Reflecteren

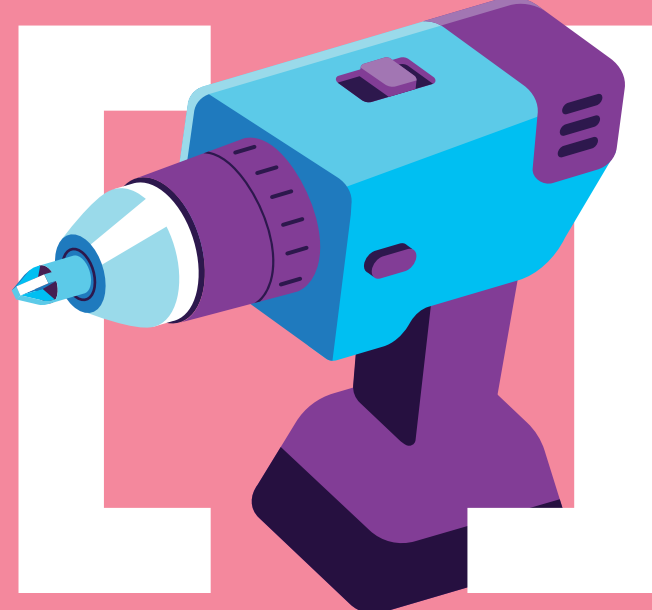
Het reflecteren begint met het beschrijven van wat er in een week gebeurd is. Naarmate de leerlingen meer ervaring krijgen komen daar de waardeoordelen bij over het eigen functioneren en dat van het team. In een volgend stadium wordt er ook gezocht naar alternatieven voor het eigen gedrag en hoe je het teamgedrag zou kunnen sturen.

Leerlingen volgen aan de hand van feedback een individueel traject. In de bovenbouw gaan leerlingen ook ontwikkelplannen opstellen en evalueren.



Werken met geschikte materialen

Vanuit een situatie waar vooral het uiterlijk van een model belangrijk is, komt steeds meer nadruk te liggen op de functionaliteit en de werking van een model. Modellen van papier, hout en schuim maken geleidelijk plaats voor prototypen van functionele materialen. Bij het uitvoeren van onderzoek verschuift het accent naar steeds complexere meetopstellingen, zoals kweekjes of een geautomatiseerde foto-analyse.

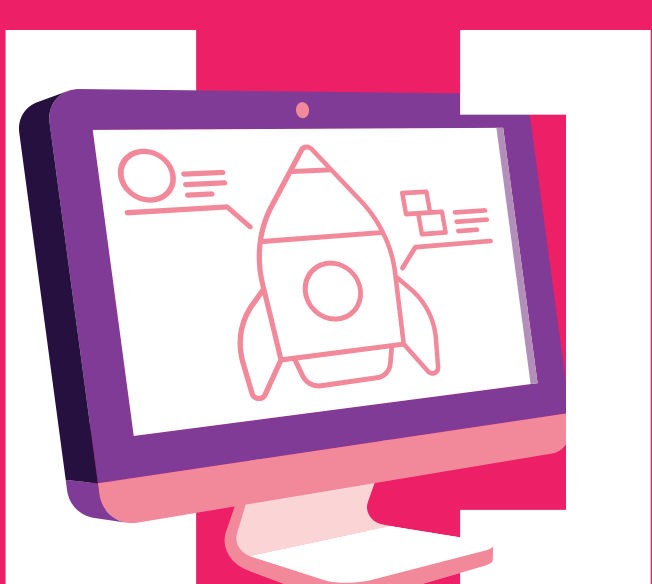


Werken met geschikte gereedschappen

In eerste instantie wordt gewerkt met verspanende handgereedschappen. Daar komen al snel machines als een boorkolom of een schuurmachine bij. Zodra er hogere eisen worden gesteld aan de nauwkeurigheid en de functionaliteit komen daar meer geavanceerde computergestuurde machines bij zoals een lasersnijder, 3D-printer of CNC-freesmachine. Aan het eind van klas 3 hebben alle leerlingen kennism gemaakt en gewerkt met alle beschikbare machines in de werkplaats.

Weergeven in een tekening

Van de eerste ideeën wordt een schets gemaakt. Die worden later omgezet in technische tekeningen waarbij maatvoering een belangrijker rol gaat spelen. De tekeningen worden ook gebruikt om bijv. in een 3D-printer of een computergestuurde verspanende machine in te voeren. Daarvoor leren leerlingen te werken met programma's voor digitaal tekenen, in eerste instantie met eenvoudige web-based applicaties en later ook met professionelere programma's.



Van model naar prototype

De eerste eindproducten zullen bestaan uit modellen die veelal het uiterlijk van het eindproduct beschrijven. In de loop van de projecten en jaren worden de modellen steeds functioneler, en zullen er meer en meer prototypen gemaakt worden die (een deel van) de werkelijke functionaliteit kunnen demonstreren.

