



De leerling kent de stappen die horen bij de ontwerpcyclus en kan deze toepassen bij het oplossen van een probleem of het realiseren van een behoefte in de vorm van een product of dienst.

## Kenmerken van het kind:

### Confronteren met vraag of probleem

Een probleem afbakenen tot een ontwerp vraag en daarbij ontwerpeisen formuleren

- signaleert opvallende kenmerken met alle zintuigen (fase 1)
- stelt open vragen
- formuleert de ontwerp vraag meer in termen van directe oplossingen
- signaleert concrete kwesties meer bewust en met meer oog voor detail (fase 2)
- stelt meer gericht vragen
- signaleert concrete en abstracte kwesties bewust en met oog voor relevante aspecten (fase 3)
- stelt specifieke vragen en vraagt door
- definieert de ontwerp vraag in detail
- formuleert ontwerpeisen waarbij met relevante aspecten rekening wordt gehouden

### Verkennen en oplossingen bedenken

Voor de ontwerp vraag verschillende oplossingen zoeken, uitwerken en beoordelen en op basis van de eisen komen tot een best passende oplossing

- exploreert meer associatief en vanuit fantasie (fase 1)
- komt met een antwoord als oplossing op de ontwerp vraag
- exploreert vanuit een bewuste observatie en meer doelgericht (fase 2)
- komt tot minimaal twee mogelijke oplossingen en kiest de beste uit
- kan ten minste één reden aangeven voor de gekozen oplossing
- exploreert doelgericht met oog voor detail (fase 3)
- genereert meerdere mogelijke oplossingen met in achtname van de ontwerpeisen
- weegt verschillende oplossingen tegen elkaar af en maakt een keuze voor de best passende
- kan de gekozen oplossing verantwoorden

### Ontwerp schetsen, materiaal en gereedschap verzamelen

De ontwerp oplossing uitwerken in een schets en een (bouw-)tekening en geschikte materialen en gereedschap verzamelen

- tekent de ontwerp oplossing met veel fantasie (fase 1)
- tekent de ontwerp oplossing met duidelijk aangegeven details (fase 2)
- verzamelt mogelijke materialen om het ontwerp uit te voeren
- tekent de ontwerp oplossing gedetailleerd en op schaal (fase 3)
- laat in het ontwerp duidelijk de oplossingen voor de gestelde eisen terugkomen
- verzamelt passende materialen om het ontwerp uit te voeren

### Ontwerp realiseren

Het ontwerp planmatig en gestructureerd uitwerken en een model of prototype maken

- maakt een product met fantasiedetails (fase 1)
- versiert het product naar eigen inzicht
- maakt een product waarin de eisen in duidelijke kenmerken tot uiting komen (fase 2)
- maakt gebruik van verschillende passende technieken om (onderdelen van) het product te realiseren
- werkt het product op schaal uit en hanteert relevante rekenwiskundige en technische principes (fase 3)
- controleert of de oplossingen voor de ontwerpeisen terugkomen in het gerealiseerde product

### Testen en bijstellen

Het model of prototype testen en evalueren en verbeterpunten voorstellen en/of doorvoeren

- gebruikt het product in spel (fase 1)
- probeert uit of het product naar behoren werkt en maakt waar nodig eenvoudige aanpassingen (fase 2)
- test het product en realiseert verbeteringen voor problemen die in de test naar voren komen om zo het product te optimaliseren (fase 3)

### Product presenteren

De werking van de oplossing toelichten en het proces er naar toe verwoorden in een verslag

- vertelt wat hij heeft gemaakt, waarvoor het dient en hoe het werkt (fase 1)
- geeft in een verhaal met tekeningen weer wat het product is, waarvoor het dient en hoe het werkt (fase 2)
- presenteert het verhaal op een begrijpelijke wijze aan anderen (fase 3)
- maakt een verslag van de ontwerpervaringen
- licht in een presentatie het resultaat en de ontwerpervaringen toe

### Verdiepen en verbreden

N.a.v. het ontwerp proces en het product de ontwerp vraag en de oplossing verbreden en verdiepen naar andere contexten en vervolgvragen

- bekijkt en bespreekt samen een echt apparaat voor het ontwerp probleem (indien beschikbaar) (fase 1)
- formuleert een ontwerp vraag als vervolg op het ontwikkelde product (fase 2)
- verwoordt wat er mogelijk beter kan aan de ontwerpaanpak en het product (fase 3)
- maakt een nieuw ontwerp en houdt daarbij rekening met mogelijk aanvullende eisen en nieuwe gebruikssituaties
- vertelt over vergelijkbare situaties met soortgelijke oplossingen