



**Onderzoekend  
& Ontwerpend Leren  
is de toekomst**

**Talentontwikkeling van  
denkers én doeners.**



Kinderen zijn van nature nieuwsgierig. Dit stimuleert hen om hun omgeving te verkennen. Ze stellen vragen en onderzoeken en ontdekken de wereld om hen heen. Wetenschap & Techniek-onderwijs gebaseerd op Onderzoekend en Ontwerpend Leren sluit aan bij deze natuurlijke leerprocessen. O&O-leren ontwikkelt spelenderwijs precies die vaardigheden waar deze tijd van technologische ontwikkelingen om vraagt. Zeker als het verankerd is in het totale onderwijsaanbod.

Met Onderzoekend & Ontwerpend Leren (O&O-leren) gaan kinderen aan de hand van onderzoeksvragen zelf op onderzoek uit of ontwerpen ze oplossingen voor vragen en problemen die in hun leefwereld passen. Daarbij doorlopen ze verschillende fases en ontwikkelen ze vaardigheden zoals observeren, systematisch gegevens verzamelen, ordenen, interpreteren en het bedenken van creatieve oplossingen. Allemaal onder begeleiding van de leerkracht. Je hoeft als leerkracht echt niet het antwoord op alle vragen te weten; het gaat erom dat de kinderen inzicht krijgen in wat ze allemaal kunnen én kunnen leren. Dat ze hun talenten ontdekken en ontplooiën. Wetenschap & Techniek-onderwijs biedt voor deze methodiek heel veel aanknopingspunten.

### Ontwikkelen 21e-eeuwse vaardigheden

O&O-leren werkt niet alleen uitstekend om de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen springlevend te houden, de methodiek bereidt kinderen ook goed voor op de toekomst. O&O-leren doet namelijk een sterk beroep op precies die vaardigheden en eigenschappen waar deze razendsnel veranderende maatschappij om vraagt, de '21st century skills' (of 21e-eeuwse vaardigheden):

- Samenwerken
- Creativiteit
- Ict-vaardigheden
- Communiceren
- Kritisch denken
- Sociale vaardigheden
- Culturele vaardigheden
- Probleemoplossend vermogen

“Onderzoekend leren is vooral veel vragen stellen”

Teus Zandstee  
docent natuurkunde  
Veluws College Apeldoorn

### Onderzoekend Leren

Kinderen leren veel door te experimenteren, door gewoon dingen uit te proberen en te kijken wat er gebeurt. Met Onderzoekend Leren (zie figuur 1) kan de leerkracht inspelen op deze natuurlijke neiging om op verkenning uit te gaan en uit te zoeken hoe de wereld in elkaar zit: waarom drijft een stuk hout? Is frisdrank slecht voor je tanden? Hoe maak ik de beste bellenblaas? De leerkracht begeleidt het hele leerproces dat in fasen verloopt.

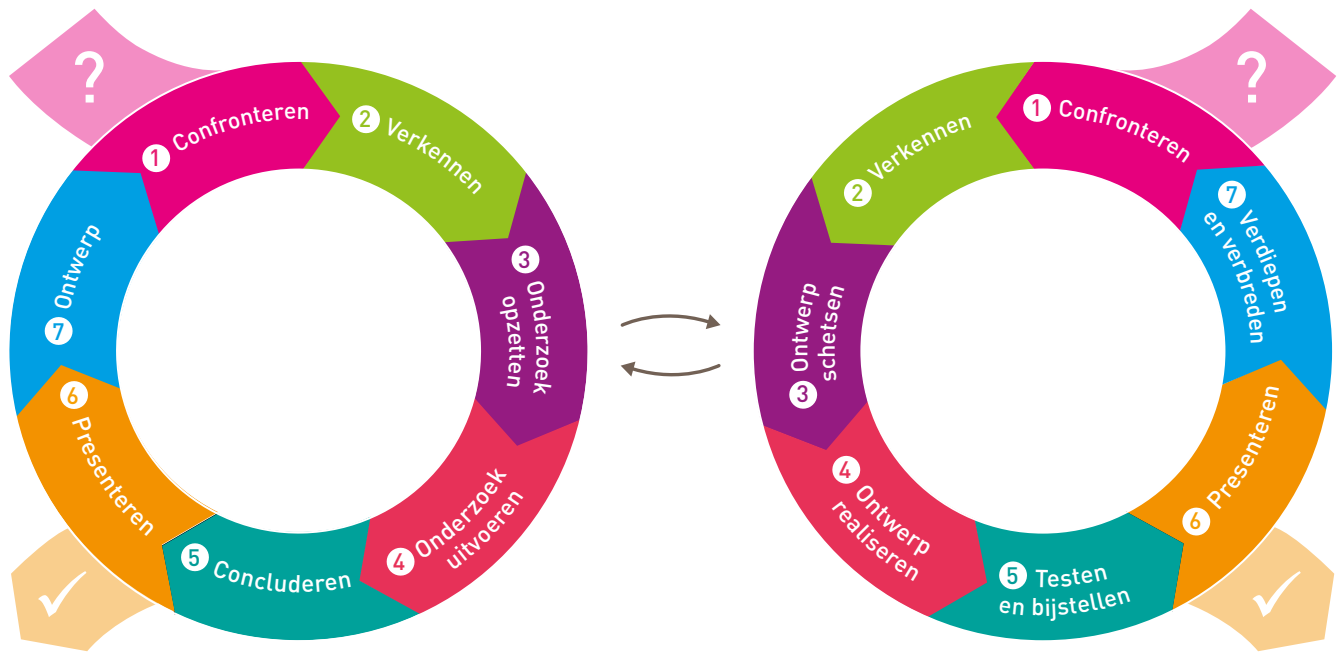
### Ontwerpend Leren

Bij Ontwerpend Leren is het uitgangspunt niet zozeer een vraag naar kennis, maar ligt het accent meer op het bedenken van een oplossing voor een vraag, probleem of behoefte (zie figuur 2).

### De kracht van de combinatie

Onderzoekend en Ontwerpend Leren vullen elkaar aan. Kinderen die misschien niet worden uitgedaagd door een vraag naar een abstract begrip - waarom drijft iets? - worden dat mogelijk wel door de vraag om een concreet product te ontwerpen: maak een boot die veertig knikkers kan dragen. Voor beide vragen zijn creativiteit, nieuwsgierigheid en kritisch vermogen nodig. En de kennis die kinderen - denkers én doeners - in hun zoektocht opdoen, gaat verder dan feitenkennis: ze maken zich concepten eigen, krijgen nieuwe inzichten en ontwikkelen belangrijke vaardigheden en talenten.





**Figuur 1.** Cyclus Onderzoekend leren

**Figuur 2.** Cyclus Ontwerpend leren

## Onderzoekend leren

Kinderen gaan zelf op onderzoek uit en leren, aan de hand van onderzoeksvragen, te experimenteren en te kijken wat er gebeurt.

### Fase 1: Confronteren (met object, verschijnsel of situatie)

Verwondering en nieuwsgierigheid stimuleren, een vraag constateren, formuleren, ervaringen en voorkennis inventariseren.

### Fase 2: Verkennen

Brede verkenning en vrije exploratie. Vragen formuleren, ideeën opperen, verwachting opstellen. Bedenken nieuwe ideeën stimuleren.

### Fase 3: Onderzoek opzetten

Plan van aanpak maken, bronnen en materialen verzamelen, (tijds)planning.

### Fase 4: Onderzoek uitvoeren

Plan uitvoeren, waarnemen, bevindingen noteren.

### Fase 5: Concluderen

Relatie leggen tussen resultaten en verwachting (conclusies beantwoorden onderzoeksvraag?), mogelijke vervolgvragen formuleren.

### Fase 6: Onderzoek presenteren

Verslag maken, presenteren, uitleggen, stimuleren kritische reacties, oordelen en waardering op het onderzoek.

### Fase 7: Verdiepen, verbreden

Reflecteren op onderzoeksproces, ontwikkelde vaardigheden, houding en kennis. Verbreding door begrippen betekenis te geven in andere contexten en te verbinden met andere begrippen.

## Ontwerpend leren

Kinderen bedenken een oplossing voor een vraag, probleem of behoefte.

### Fase 1: Confronteren met vraag/probleem

Probleem constateren, formuleren van ervaringen, voorkennis en meningen inventariseren.

### Fase 2: Verkennen

Ideeën opperen, eisen formuleren, oplossing kiezen.

### Fase 3: Ontwerp schetsen

Oplossing uitwerken, programma van eisen verwerken, materiaal/gereedschap verzamelen, plan van aanpak opstellen.

### Fase 4: Ontwerp realiseren

Ontwerp maken, waarnemen, bevindingen noteren, volgens de plan werken.

### Fase 5: Testen en bijstellen

Testen prototype (voldoet het aan de eisen?), relatie leggen tussen oplossingen en gestelde eisen.

### Fase 6: Product presenteren

Product presenteren, uitleggen en beargumenteren waarom oplossing voor vraag/probleem. Stimuleren kritische reacties, oordelen en waardering gekozen oplossing.

### Fase 7: Verdiepen en verbreden

Reflecteren op ontwerpproces, ontwikkelde vaardigheden, houding en kennis, product vergelijken met 'echte' producten en voorstellen doen voor verbetering, verandering, uitbreiding.

Kijk voor meer informatie over O&O-leren - of voor lesvoorbeelden - in onze werkmap Techniek: [www.techniektalent.nu/werkmaptechniek](http://www.techniektalent.nu/werkmaptechniek). Of zoek via een zoekmachine op internet.

“Om een talent te ontwikkelen moet het kind iets doen. Je kunt het talent er niet ingieten. ‘Doen’ omvat niet alleen het fysieke doen met de handen maar ook luisteren, praten en denken: het sociale en mentale ‘doen’.”

Hanno van Keulen  
professor in Leadership in Education  
Windsheim Flevoland



## GOED WETENSCHAP & TECHNIEK-ONDERWIJS - MEER INFO OF HULP?

TechniekTalent.nu biedt basisscholen op diverse wijze kosteloze ondersteuning bij het duurzaam verankeren van techniek in het lesprogramma.

### Hoe kunnen wij u helpen?

- De digitale **Werkmap Techniek** geeft u inzicht in O&O-leren, biedt lesvoorbeelden en ervaringen van collega's.
- Hulp nodig bij het W&T-onderwijs? Onze **techniekcoaches** ondersteunen uw school kosteloos.
- Gratis **regionale workshops** - voor directies en leerkrachten - over het belang van W&T-onderwijs en dat het makkelijker is dan je denkt.
- Met de **Techniekscan** kunt u zien waar uw school staat met W&T-onderwijs en hoe u een volgende stap kunt maken.
- In onze serie **Whitepapers** leest u alles over het belang van (goed) W&T-onderwijs.

## Meer weten?

Kijk op:

[www.techniektalent.nu/basisonderwijs](http://www.techniektalent.nu/basisonderwijs)

of e-mail naar [info@techniektalent.nu](mailto:info@techniektalent.nu)

TechniekTalent.nu is een samenwerkingsverband van technische sectoren, in opdracht van werknemers- en werkgeversorganisaties. Met maar één doel: meer instroom en behoud van (jonge) mensen in de techniek. Om dat voor elkaar te krijgen, hebben we een groot aantal producten en ondersteunende diensten ontwikkeld die wij kosteloos aanbieden aan scholen en technische bedrijven.

Ga voor meer informatie over al onze activiteiten naar [www.techniektalent.nu](http://www.techniektalent.nu).

Foto's: TechniekBeeldbank.nu

februari 2016



Techniek  
Talent.nu