

# Docenten- en TOA-handleiding

## Over de methode

### Algemeen

De methode Impact probeert een oplossing te bieden voor een probleem dat veel leerlingen in de onderbouw ervaren bij het vak scheikunde.

De microwereld van atomen en moleculen is voor veel leerlingen erg abstract. Ze leren de symbolen en formules wel, maar begrijpen niet goed wat deze betekenen. Ze missen het verband met de macrowereld. Reactievergelijkingen kloppend maken leren ze bijvoorbeeld als een trucje. Bij het maken van toetsen lijkt het of de leerling de stof in de vingers heeft, maar een jaar later blijkt dat er helemaal niets meer van die kennis over is.

De methode Impact pakt dit probleem aan door veel aandacht te besteden aan het ontwikkelen van concepten in een voor de leerling relevante context. Hierbij wordt consequent begonnen met verschijnselen uit de macrowereld, bijvoorbeeld de kenmerken van verschillende soorten mengsels. Er wordt veel tijd gestoken in activiteiten en opdrachten die de leerlingen een beeld geven van wat er in feite aan de hand is bij het betreffende onderdeel. In het vervolg wordt voor deze verschijnselen een verklaring in de microwereld gezocht, bijvoorbeeld door modeltekeningen van mengsels.

Bij rekenwerk wordt eenzelfde opzet gebruikt. Eerst verschijnselen kwalitatief behandelen, bijvoorbeeld de begrippen massaverhouding en overmaat. Pas als leerlingen daarbij een goed beeld hebben, worden de bijhorende berekeningen aangeboden. Het rekenwerk is daardoor geen truc meer om het juiste antwoord te krijgen, maar volgt logisch uit de theorie.

### Structuur en opzet van de methode

In de methode Impact is elke paragraaf verdeeld in vier onderdelen. Het eerste onderdeel, Ontdekken, kunnen leerlingen doen zonder kennis van de theorie van de paragraaf. Leerlingen zijn hierbij vooral verkennend bezig met opdrachten die aansluiten bij hun leefwereld. Leerlingen ontdekken spelenderwijs een aantal chemische concepten uit de bijbehorende paragraaf. Op deze manier begrijpen ze de concepten beter dan bij traditioneel onderwijs.

In Begrijpen komen alle belangrijke begrippen van de paragraaf, de sleutelbegrippen, aan bod. In de meeste paragrafen wordt een verklaring op moleculair niveau geven. De activiteiten en opdrachten zijn zo gekozen dat leerlingen daarmee deze sleutelbegrippen gaan begrijpen.

Het onderdeel Verdiepen is bedoeld als een keuzeonderdeel. Het is geen leerstof die nodig is voor de bovenbouw. De docent kan hier dus zelf keuzes maken, afhankelijk van de beschikbare tijd. De onderwerpen bij Verdiepen zijn bedoeld om leerlingen een breder beeld te geven van scheikunde. Het gaat dan bijvoorbeeld om interessante toepassingen of onderdelen die de relevantie van het betreffende onderwerp laten zien. Soms betreft het een inleiding op een onderwerp dat in de bovenbouw ook aan bod komt, zoals atoombouw of blokschema's. Het moet leerlingen helpen om (later) een goede profielkeuze te maken.

In het onderdeel Onderzoeken staan alle activiteiten (practica) van de paragraaf overzichtelijk bij elkaar. Het gaat hierbij niet om uitgebreide projectmatige activiteiten, maar om korte onderzoeks- en ontwerpactiviteiten die binnen een (gedeelte van) een lesuur zijn uit te voeren.

Elke paragraaf bestaat dus uit:

- Ontdekken – een activiteit in de vorm van een concrete vraag (een case) waarop een antwoord gevonden moet worden.
- Begrijpen – alle sleutelbegrippen worden uitgelegd en aan de hand van eenvoudige vragen, opdrachten en proefjes verkend. Daarnaast oefenen leerlingen aan de hand van verklaringen en berekeningen met de leerstof.
- Verdiepen – een keuzeonderdeel dat een breder beeld geeft aan de hand van toepassingen en contexten.
- Onderzoeken – alle bij de paragraaf horende practica worden bij elkaar aangeboden.

Elk hoofdstuk start met een onderdeel Verkennen en eindigt met Afsluiten. Het onderdeel Afsluiten bestaat uit enkele afrondende opdrachten, enkele toepassingen en een aantal testopgaven. Digitaal zijn ook een proeftoets en een samenvatting beschikbaar. Bij de afrondende opdrachten wordt bij elk hoofdstuk een andere werkvorm aangeboden.

### **Toepassingen: de rol van docenten**

Een belangrijk element van Impact is dat leerlingen, waar mogelijk en haalbaar, veel zelf ontdekken en verkennen. De stapjes die leerlingen daarbij zetten, vormen een belangrijke basis omdat onderzoek aantoonbaar dat deze kennis veel beter blijft hangen. In de onderdelen ontdekken en begrijpen is het dus van belang dat de leerlingen de ruimte krijgen om die stapjes zelf te zetten. Daarbij past een korte introductie om de relevantie te vergroten en om het onderwerp te verkennen.

Bij de overgang van de ontdekfase naar de fase waarin de leerlingen de stof gaan beheersen is de rol van de docent van groot belang. In de ontdekfase zijn de sleutelbegrippen aan bod geweest, maar zijn die ook voor alle leerlingen duidelijk? En wat moet je nu met die kennis? Welke berekeningen en verklaringen worden van de leerlingen gevraagd? Het is de taak van de docent om de sleutelbegrippen te koppelen aan de abstracte inhoud van de leerstof.

### **Samenhang: natuur- en scheikunde in de onderbouw**

De methode Impact beslaat de vakken natuurkunde en scheikunde. De samenhang tussen deze twee delen bestaat met name uit de manier waarop leerlingen door het leerproces lopen. De route start steeds met de fase van ontdekken en begrijpen, en wordt gevolgd door de fase van beheersen en toepassen.

In het scheikundedeel wordt in beperkte mate voortgebouwd op kennis uit klas 2, dit betreft ondermeer dichtheid, energie en de fase-overgangen.

### **Vaardigheden en de rol van het experiment**

Naast het opdoen van kennis speelt ook de ontwikkeling van vaardigheden een belangrijke rol in Impact. De twee belangrijkste vaardigheden zijn rekenvaardigheden en de vaardigheden die nodig zijn bij experimenten en onderzoeken. Bij de rekenvaardigheden wordt zowel gebruik gemaakt van de verhoudingstabel als van formules. Een verhoudingstabel is voor leerlingen een makkelijk hulpmiddel om te begrijpen waarom berekeningen op een bepaalde manier uitgevoerd moeten worden. De verhoudingstabel dient daarbij als een evenredigheidstabel, niet als een kruistabel. Bij een evenredigheidstabel worden twee

grootheden/getallen met dezelfde factor vermenigvuldigd (of door dezelfde factor gedeeld). Die vermenigvuldigingen zijn voor leerlingen vaak goed te begrijpen, een kruistabel is voor leerlingen vaak niet meer dan een 'blinde' rekenprocedure.

De ontwikkeling van zowel rekenvaardigheden als onderzoeksvaardigheden loopt door de gehele methode. Er is dus geen apart hoofdstuk gewijd aan deze vaardigheden. De onderzoeksvaardigheden worden geleidelijk ontwikkeld door het grote aantal proefjes en activiteiten. De methode Impact biedt in elk hoofdstuk een groot aantal onderzoeksactiviteiten aan. Veel van deze activiteiten hebben als doel om verschijnselen en fenomenen te ontdekken en verkennen. Een aantal toepassingsopdrachten op de website bestaat uit echte onderzoeken, waarbij kennis uit een heel hoofdstuk nodig is.

### **De rol van ICT**

Het aanbod aan ICT dient enerzijds om de docent tijdens de les te ondersteunen. Het online hulpmiddel voor het digibord is *Digibordbij*. Met *Digibordbij* heeft de docent een blader-pdf van het hoofdstuk waarop kan worden ingezoomd en van waaruit doorgeklikt kan worden naar relevant digitaal materiaal, zoals een filmpje, een werkblad of een animatie. De docent kan ook zelf links toevoegen aan het digiboek.

De ICT-onderdelen voor leerlingen bestaan, naast animaties en internetopdrachten, uit een sleutelbegrippentest en een proeftoets.

### **Planning en differentiatie**

De methode Impact Scheikunde bestaat in klas 3 uit 16 paragrafen. Rekening houdend met toetsen, start- en afrondingslessen is daardoor ongeveer anderhalve week beschikbaar per paragraaf. Voor veel scholen betekent dat drie lessen van 50 minuten. Een les voor ontdekken, een les voor begrijpen en een les voor verdiepen/onderzoeken.

De meeste ontdekactiviteiten duren een lesuur. Het onderdeel ontdekken is geen voorwaarde om begrijpen te kunnen doen. Er kan tijd bespaard worden door een ontdekopdracht over te slaan of in te korten, bijvoorbeeld een practicum te vervangen door een demonstratie, of een eindproduct in te korten.

Voor differentiatie binnen de klas zijn, naast het onderdeel verdiepen, aan het eind van het hoofdstuk een aantal toepassingsopdrachten beschikbaar (via de website). Die opdrachten bieden een spreiding over verschillende toepassingsgebieden die redelijk passen bij de profielen in de bovenbouw.

Een globale planning voor een hoofdstuk met vier paragrafen, gebaseerd op lessen van 50 minuten, is:

Les 1	Introductie, Verkennen, Ontdekken par. 1	
Les 2	Par. 1 – Begrijpen	
Les 3	Par. 1 – Onderzoeken en Verdiepen	
Les 4	Par. 2 – Ontdekken	
Les 5	Par. 2 – Begrijpen	
Les 6	Par. 2 – Onderzoeken en Verdiepen	
Les 7	Afronden en/of SO over paragraaf 1 en 2	
Les 8	Par. 3 – Ontdekken	
Les 9	Par. 3 – Begrijpen	
Les 10	Par. 3 – Onderzoeken en Verdiepen	
Les 11	Par. 4 – Ontdekken	
Les 12	Par. 4 – Begrijpen	
Les 13	Par. 4 – Onderzoeken en Verdiepen	
Les 14	Afsluiten	
Les 15	Toepassen	
Les 16	Toets	