

# Lesgeven met Perspectief

Een generatieve toolkit voor het blijvend uitbreiden  
van je onderwijsrepertoire



Fred Janssen & Hans Hulshof



Universiteit  
Leiden

**ICLON**

ICLON, Interfacultair Centrum voor Lerarenopleiding, Onderwijsontwikkeling en Nascholing



## **Inhoudsopgave**

### Voorwoord

1. Er zijn vele wegen die naar Rome leiden: goed onderwijs heeft vele gezichten
2. Ontwikkeling van je onderwijsrepertoire: de gouden standaard
3. Over de aard van generatieve toolkits: waarin komen LEGO, DNA, MINECRAFT, SCHAKEN en TAAL overeen?
4. Gebruik van de toolkit voor onderwijzen: uitdagend gedifferentieerd onderwijs maken door omdraaien en weglaten van de bestaande lesonderdelen
5. Verantwoording van de bouwstenen en regels van de generatieve toolkit
6. Schema's en praktische tips voor het ontwerpen van hele taken en hulp op maat
7. Twee uitbreidingssets met bouwstenen: onderwijsperspectieven en vakperspectieven
8. De toolkit voor het vormgeven van je eigen leerroute
9. De toolkit als leertool voor gepersonaliseerd leren door leerlingen
10. De toolkit en het curriculum: over olifanten, blinde mannetjes en Onderwijs2032

Bijlage 1: Verwijzingen naar theoretische achtergronden, empirie en toepassingen

Bijlage 2: Uitgewerkte lesvoorbeelden voor achtereenvolgens:

Taal, Rekenen, Wereldoriëntatie, Moderne Vreemde Talen, Nederlands, Griekse en Latijnse Taal en Cultuur, Filosofie, Geschiedenis, Algemene Economie, Management & Organisatie, Maatschappijleer, Aardrijkskunde, Scheikunde, Biologie, Natuurkunde en Wiskunde.

## Voorwoord

Iedere docent zal met plezier terugkijken op de eigen lessen waarin de leerlingen werden uitgedaagd en zichzelf overtroffen. In dergelijke uitdagende lessen leren leerlingen niet alleen veel van jou, maar leer jij ook vaak weer iets nieuws over lesgeven. Je hebt dan immers vaak iets nieuws uitgeprobeerd dat goed uitpakte. In deze brochure wordt een praktische toolkit aangereikt waarmee je je onderwijsrepertoire van gedifferentieerd uitdagende lessen bijna eindeloos kan uitbreiden. Daarbij bouw je telkens stapsgewijs voort op wat je wil en al kan, zodat je in flow blijft en zowel controleverlies als verveling wordt voorkomen. Kenmerkend voor onze benadering is dat voor elke stapsgewijze vernieuwing telkens jouw bestaande lesonderdelen als uitgangspunt worden genomen. We laten zien dat je door omdraaien en selectief weglaten van bestaande lesonderdelen iedere les snel en eenvoudig gedifferentieerd uitdagend kunt maken. In de brochure wordt deze toolkit geïntroduceerd en geïllustreerd met voorbeelden van verschillende schoolvakken. In Bijlage 2, maar daar kun je uiteraard ook mee beginnen, tref je voor de meeste schoolvakken voor zowel het primair als voortgezet onderwijs nog een extra voorbeeld aan. Als je meteen meer wilt weten over de onmogelijke theepot en de olifant en de blinde mannetjes op de voorzijde van deze brochure blader dan even door naar respectievelijk pagina 21 en 47.

## 1. Er zijn heel veel wegen naar Rome: goed onderwijs heeft vele gezichten

Elk onderwerp uit je schoolvak kan op honderden manieren goed worden gegeven. Op de volgende pagina tref je ter illustratie vijf korte lesbeschrijvingen aan over hetzelfde onderwerp voor dezelfde doelgroep. De lessen hebben gemeen dat ze gebaseerd zijn op een beperkt aantal principes van goed onderwijs. Maar in elke les worden deze principes heel anders vormgegeven. Iedere les benadert het onderwerp vanuit een andere kant of perspectief, waardoor er andere aspecten van het onderwerp oplichten en leerlingen dus ook andere zaken leren naast de kern van de leerstof. Bovendien is in iedere les de rol van de leerlingen en de docent in het onderwijsleerproces verschillend.






Dit voorbeeld laat zien dat de vraag: 'Wat is de beste manier om onderwerp x te behandelen?' niet juist is en beter kan worden vervangen door de vraag 'Hoe kan je je onderwijsrepertoire blijvend uitbreiden, zodat je je schoolvak op heel veel verschillende manieren en telkens weer anders kan geven?'

Het ter beschikking hebben van een breed onderwijsrepertoire heeft een aantal belangrijke voordelen voor je als docent:

- Je vakkennis verrijkt zich voortdurend als jij of je leerlingen onderwerpen telkens vanuit andere kanten benaderen.
- Je leert veel nieuws over je leerlingen als je regelmatig van aanpak verandert.
- Je bent beter in staat om je eigen onderwijsidealen handen en voeten te geven.
- Je bent beter in staat om in te spelen en recht te doen aan verschillen tussen leerlingen.
- Je kunt makkelijker inspelen op en omgaan met veranderingen in je schoolvak.

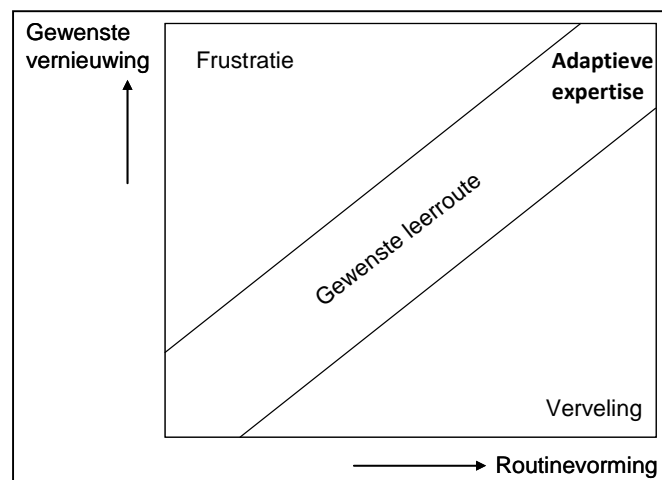
Samenvattend: door blijvend je onderwijsrepertoire uit te breiden ben je in staat meer uit jezelf, de leerlingen en je vak te halen. Dit roept uiteraard wel de vraag op hoe je het beste aan repertoireontwikkeling kunt werken.

## Een les over de drie lagen van de huid voor een havo-brugklas: vijf keer anders

<p><b>Hoe diep moet je prikken zodat een tatoeage voor altijd blijft zitten?</b> De docent laat een foto van een tatoeage zien en vraagt even twee minuten na te denken over bovengenoemde vraag. Leerlingen kunnen vervolgens kiezen de uitleg over de huidlagen te volgen, daarna de vraag proberen te maken of daar meteen mee te beginnen, gebruikmakend van de tekst een schema in het boek. De vraag wordt daarvoor aanscherpt. Leerlingen dienen niet alleen aan te geven in welke laag je moet prikken en waarom daar, maar ook wat er zou gebeuren als er in de andere twee lagen inkt wordt gespoten. De opdracht wordt vervolgens klassikaal nabesproken.</p>	
<p><b>Waar voel je het meest?</b> Een leerling krijgt twee satéprikkertjes. De andere leerling is proefkonijn. Ze onderzoeken welke delen van de huid het meest gevoelig zijn. Ze noteren telkens wat de kleinste afstand is waarbij de twee prikkertjes nog apart kunnen worden waargenomen. Vervolgens bespreekt de docent kort de drie lagen van de huid. Daarna krijgen leerlingen de opdracht na te gaan in welke laag de tastzintuigen zich bevinden, waarom daar, en wat het effect zou zijn als ze zich in één van de twee andere lagen zouden bevinden.</p>	
<p><b>Hoe maak je van een plastic zak een huid?</b> De docent heeft een plastic zak vast en vraagt leerlingen wat mogelijke nadelen zouden zijn als je geen huid zou hebben maar in plaats daarvan een plastic zak en hoe je dit nadeel zou kunnen oplossen. Bijvoorbeeld. Nadeel: wel heel zweterig; Oplossing: gaatjes (docent doorboort de zak); maar dan nieuw nadeel: er kan ook weer troep naar binnen. Oplossing: selectief doorlaten (zoals ook gebeurt door onze huidporiën). De docent vertelt telkens of de oplossing ook daadwerkelijk bij ons voorkomt in welke laag deze structuur zich bevindt en waarom daar.</p>	
<p><b>Je eigen huid casus</b> Leerlingen mogen zelf een casus bedenken die volgens hen te maken heeft met de lagen van de huid. Een meisje kiest bijvoorbeeld voor vochtinbrengende crème. De docent legt nu elke laag van de huid kort uit en daarna moeten leerlingen alle besproken termen toepassen op hun eigen casus.</p>	
<p><b>Doktertje spelen</b> De leerlingen krijgen in groepjes een verschillende huidziekte toegewezen waarvoor ze moeten uitzoeken via internet wat er mis is in welke laag van de huid, wat de klachten zijn en wat je eraan kan doen. Daarna spelen leerlingen in groepjes met andere samenstelling een dokter-patiënt rollenspel, waarbij de leerling die het heeft uitgezocht de patiënt speelt en de ander de dokter die erachter moet komen wat er met de patiënt aan de hand is.</p>	

## 2. Ontwikkeling van je onderwijsrepertoire: de gouden standaard

Onderwijsrepertoireontwikkeling kent twee dimensies. Enerzijds is het voor goed onderwijs essentieel dat je bestaande kennis en vaardigheden steeds efficiënter kan inzetten. Dat je met andere woorden doeltreffende routines ontwikkelt. Routinevorming stelt je namelijk in staat om snel en doeltreffend op te treden waardoor energie en denkkraft vrijkomt om te investeren in de andere dimensie: vernieuwing van het repertoire. Essentieel is nu dat een goede balans tussen beide dimensies van repertoireontwikkeling wordt gevonden. Eenzijdige aandacht voor vernieuwing zonder dat goede routines worden opgebouwd resulteert slechts in frustratie en het gevoel voortdurend de situatie niet onder controle te hebben. Omgekeerd is het uitsluitend richten op het opbouwen van routine ook niet erg bevredigend. Niet alleen blijft het repertoire hierdoor erg beperkt maar bovendien wordt het lesgeven hierdoor saai en vervelend. Als een gouden standaard voor repertoireontwikkeling wordt dan ook een balans aanbevolen tussen beide dimensies, waarbij docenten telkens stapsgewijs hun repertoire uitbouwen, voortbouwend op bestaande routines. Een dergelijke leerroute resulteert in docenten met zogenaamde adaptieve onderwijsexpertise. Dat zijn docenten met een breed repertoire, die goed vorm kunnen geven aan zowel (veranderende) eigen idealen als aan veranderende eisen van de situatie. Bovendien zullen docenten die een dergelijke leerroute volgen vaak flow ervaren in hun werk. In zo'n situatie ga je helemaal op in je werk en vliegt de tijd ongemerkt voorbij. Je ervaart flow als je dingen doet die behoorlijk wat van je vragen en je het gevoel hebt dat het je ook lukt. Dit in tegenstelling tot situaties waarin je niet wordt uitgedaagd (verveling) of waarin meer van je wordt gevraagd dan je in huis hebt (frustratie/controleverlies). In schema kan dit als volgt worden weergegeven.



***Repertoireontwikkeling als een balans tussen vernieuwing en routinevorming***

Stapsgewijs vernieuwen, voortbouwend op wat je zou willen en al kan is niet eenvoudig. Hoe ontdek je immers nieuwe keuzemogelijkheden die wel zijn gebaseerd op bestaande routines?

### 3. Over de aard van generatieve toolkits: waarin komen LEGO, DNA, MINECRAFT, SCHAKEN en TAAL overeen?

Het voorgaande vraagt om een wijze van vernieuwen, of innoveren, waarmee iedereen op andere gebieden al wel ervaring heeft. Waarin bijvoorbeeld LEGO en taal overeenkomen, is dat je in staat wordt gesteld te innoveren door recombinitie van bestaande bouwstenen. Daarbij is steeds sprake van een beperkte set bouwstenen en regels. Met de bouwstenen kunnen telkens nieuwe combinaties worden gemaakt. De regels bepalen welke combinaties daarbij al dan niet zijn toegestaan. Omdat met een beperkte set bouwstenen en regels een enorme diversiteit aan innovaties/creaties kan worden gegenereerd, wordt een dergelijk systeem ook wel aangeduid met de term *generatieve toolkit*.

Laten we taal als voorbeeld kort nader bekijken. De bouwstenen van taal zitten in het lexicon en bestaan uit woorden en uitdrukkingen. Met behulp van grammaticaregels kunnen hiermee correcte zinnen worden gevormd. De gewone zin 'Hond bijt man' en de zin met grotere nieuwsaarde 'Man bijt hond' zijn samengesteld uit dezelfde bouwstenen maar door verandering van de volgorde is de betekenis totaal anders. De diversiteit aan uitingen die door een dergelijke beperkte set van bouwstenen en regels kan worden geproduceerd is bijna onbegrensd.

Aan de hand van ons taalvoorbeeld kan ook worden geïllustreerd dat bouwstenen zich op tenminste twee dimensies kunnen onderscheiden: grootte en abstractie. Bouwstenen voor taal hebben verschillende omvang, van letters, via woorden, tot een complete uitdrukking, zoals 'een schat van een kind'. Deze uitdrukking is bovendien een voorbeeld van een bouwsteen die volledig concreet is gespecificeerd. Maar deze uitdrukking heeft de structuur met verwante uitdrukkingen, zoals 'die kast van een woning' en 'zo'n reus van een hond', gemeen: [Determinator – Zelfstandig naamwoord 1 – van – (een) Zelfstandig naamwoord 2]. Waarbij qua betekenis Zelfstandig naamwoord 2 in buitengewone mate kenmerkende eigenschappen vertoont van Zelfstandig naamwoord 1. Het voordeel van een dergelijke abstractere typering van deze bouwsteen is dat hiermee weer veel nieuwe concrete bouwstenen van hetzelfde type kunnen worden gemaakt.

Na deze beknopte introductie van de aard van generatieve toolkits kunnen we onze generatieve toolbox voor onderwijs nader karakteriseren. Deze toolkit bestaat uit twee onderdelen:

- Bouwstenen, waarmee door recombinitie lessen kunnen worden gemaakt.
- Regels die ervoor zorgen dat de kans op productieve combinaties, ofwel goed onderwijs, wordt vergroot.

Evenals bij LEGO kan daarbij een onderscheid worden gemaakt tussen een eenvoudige basisset met bouwstenen en diverse uitbreidingssets. De basisset bestaat slechts uit vier bouwstenen. In hoofdstuk 4, 5 en 6 introduceren we de basisset en laten we zien wat hiermee allemaal mogelijk is met behulp van de twee eenvoudige regels. In hoofdstuk 7 worden twee belangrijke uitbreidingssets met bouwstenen geïntroduceerd en in hoofdstuk 8 wordt geïllustreerd hoe je hiermee je onderwijsrepertoire nog veel verder kunt uitbreiden.



***Een generatieve toolkit voor onderwijzen bestaande uit vier bouwstenen en twee regels***

Bouwstenen	Regels
<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitleg</li><li>• Uitgewerkt voorbeeld</li><li>• Hele taak</li><li>• Deeltaak</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hele taak eerst (door omdraaien)</li><li>• Hulp op maat (door selectief weglaten)</li></ul>

#### 4. Het gebruik van de toolkit: uitdagend gedifferentieerd onderwijs maken door omdraaien en weglaten van bestaande lesonderdelen

Iedere docent zal de vier bouwstenen uit de basisset wel in zijn of haar lessen herkennen. In de onderstaande schema's worden de vier bouwstenen en de twee regels kort omschreven en geïllustreerd met een lesvoorbeeld waarin kennisontwikkeling centraal staat en een les waarin de kern juist bestaat uit de ontwikkeling van vaardigheden. Daarna wordt kort de achtergrond toegelicht van de twee regels (hele taak eerst door omdraaien en hulp op maat door selectief weglaten). Voor veel meer voorbeelden van omdraaien en weglaten voor diverse schoolvakken verwijzen we naar de bijlage.

##### *Bouwstenen van de generatieve toolkit voor onderwijzen: een basisset*

Bouwsteen	Algemene omschrijving	Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<b>Uitleg</b>	De leerstof wordt in algemene termen gepresenteerd.	De docent legt de bouw en werking van het oor uit.	De docent beschrijft de procedure voor het samenvatten van een tekst.
<b>Uitgewerkt voorbeeld</b>	De leerstof wordt aan de hand van een concreet voorbeeld geïllustreerd of gedemonstreerd.	De docent beschrijft wat er in je oor en hersenen gebeurt als je een 'piep' in je oor hebt na harde muziek te hebben beluisterd.	De docent doet hardop denkend voor aan de hand van een concrete tekst hoe je een tekst samenvat.
<b>Hele taak</b>	Een opdracht die leerlingen uitdaagt om de kern van de leerstof te productief te gebruiken in een nieuwe situatie .	Vincent van Gogh heeft zijn oorschelp afgesneden. Leerlingen wordt gevraagd of hij nu beter of slechter hoort en hoe dit kan worden verklaard met behulp van kennis over de bouw en werking van oor.	Leerlingen krijgen de opdracht om een tekst samen te vatten over het gebruik van klinkers en medeklinkers in verschillende talen.
<b>Deeltaak</b>	Een opdracht die van leerlingen vraagt om een klein deel van de leerstof te reproduceren of toe te passen.	Leerlingen wordt gevraagd uit te leggen wat hamer, stijgbeugel en aambeel zijn en wat er gebeurt als de stijgbeugel zou ontbreken.	Leerlingen krijgen de opdracht de signaalwoorden in de tekst te onderstrepen. Ook wordt hen gevraagd de kernzin van iedere alinea te onderstrepen.

### ***Regels van de generatieve toolkit voor onderwijzen***

<b>Regel</b>	<b>Algemene omschrijving</b>
<b>Hele taak eerst door omdraaien</b>	Start de introductie van nieuwe leerstof met de introductie van de hele taak. Hiervoor kan doorgaans een bestaande hele taak naar voren worden gehaald (omdraaien).
<b>Hulp op maat door selectief weglaten</b>	Beschouw alles wat je normaal in de lessen doet en aanbiedt als hulp voor het maken van de hele taak. Geef alle leerlingen vervolgens alleen de hulp die ze nodig hebben (selectief weglaten).

### ***Biologie: een les over het oor***

<b>Voor</b>
De docent legt eerst de nieuwe leerstof uit over de bouw en werking van het oor. Vervolgens gaan leerlingen deeltaken maken behorend bij de stof. Ter afsluiting van de les geeft de docent nog het voorbeeld van de 'piep in het oor' en stelt hij leerlingen de vraag of Vincent van Gogh beter of slechter zou horen nadat dat hij zijn oorschelp had afgesneden.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<i>Hele taak eerst</i> De docent start de les over het oor met de introductie van Vincent en zijn afgesneden oor en vraagt leerlingen twee minuten kort te overleggen of hij beter of slechter zal horen en waarom? <i>Hulp op maat</i> Leerlingen kunnen na de introductie van Vincent kiezen. Ze kunnen meteen met deze taak aan de slag gaan met alleen het schema over het oor uit het schoolboek als hulp. Daarbij moeten ze alle termen uit het schema gebruiken bij de beantwoording van de vraag. Maar ze kunnen ook eerst luisteren naar de uitleg van de docent over de bouw van het oor alvorens met de Vincent opdracht aan de slag te gaan

## ***Nederlands: Lessen over samenvatten***

### **Voor**

De docent legt eerst de procedure voor het samenvatten van een tekst uit. De docent doet hardop denkend voor aan de hand van een concrete tekst hoe je een tekst samenvat. Daarna krijgen leerlingen de opdracht om de vragen te maken bij een tekst over medeklinkers en klinkers. Deze vragen bereiden hen voor op het maken van de feitelijke samenvatting van de tekst.

### **Na omdraaien en weglaten**

#### *Hele taak eerst*

De docent introduceert de tekst die de leerlingen gaan samenvatten aan de hand van de kop van het artikel: *Zndr klnrs gt ht wl mr oe eei o e ai*. De leerlingen wordt gevraagd te raden wat hier staat. De docent vult waar nodig aan en introduceert hiermee het onderwerp van het artikel. Leerlingen krijgen vervolgens de opdracht de tekst samen te vatten in 150 woorden.

#### *Hulp op maat*

Vervolgens hebben leerlingen de keuze. Ze kunnen meteen met deze taak aan de slag gaan of eerst nog uitleg en uitgewerkt voorbeeld van de docent hierover volgen. De docent doet hardop denkend voor met een andere tekst hoe je een tekst samenvat en legt de stappen hierbij uit. De leerlingen die het daarna nog lastig vinden krijgen eerst twee of meerdere deeltaken behorend bij de tekst: zoeken van signaalwoorden en formuleren van de kernzin van elke alinea.

## ***Engels: presentatie over het weer***

### **Voor**

In een les Engels met als thema 'het weer' legt de docent eerst een grammaticale regel klassikaal uit. Vervolgens gaan leerlingen met de opdrachten uit het werkboek zelfstandig aan de slag. Naast grammaticaoefeningen zijn er oefeningen opgenomen waarin leerlingen hun vocabulaire over het weer uitbreiden en zinnen leren maken met betrekking tot het weer onder meer aan de hand van het invullen van een nieuwsscript (Hello my name is... reporting for ... et cetera). Het werkboek besluit met een opdracht waarbij leerlingen worden uitgenodigd het weer te presenteren in het Engels. Deze opdracht wordt echter overgeslagen in verband met de beschikbare tijd.

### **Na omdraaien en weglaten**

#### *Hele taak eerst*

De docent laat een voorbeeld zien van een Engels weerbericht. Aan de hand van dit voorbeeld introduceert hij de hele taak die leerlingen in groepjes van vier gaan voorbereiden: presenteer het weer voor morgen in het Engels. Leerlingen die nog meer uitdaging willen kunnen hun presentatie uitbreiden met een interview met een voorbijganger over het weer.

#### *Hulp op maat*

De docent heeft zes deeltaken uit het werkboek geselecteerd en op 1 A4tje gekopieerd. Dit A4tje bevat bijvoorbeeld enkele oefeningen met woordjes over het weer, het nieuwsscript en twee grammatica oefeningen. Leerlingen gaan nu een korte presentatie over het weer voorbereiden waarbij ze, indien ze vastlopen, de een of meer van de betreffende deeltaken kunnen maken. In de praktijk blijken sommige leerlingen eerst de deeltaken te maken en daarna te starten met het voorbereiden van de presentatie, terwijl andere leerlingen meteen elkaar gaan interviewen en soms een deeltaak raadplegen als ze merken dat ze iets in het Engels niet goed kunnen verwoorden.

## **Hele taak eerst door omdraaien**

In veel reguliere lessen wordt vaak eerst uitleg gegeven over de stof al dan niet aan de hand van een uitgewerkt voorbeeld, vervolgens krijgen leerlingen deeltaken waarmee ze onderdelen van de leerstof kunnen oefenen. Als leerlingen al werken aan een hele taak, waarin het grootste deel van de leerstof moet worden toegepast in een nieuwe situatie, dan wordt deze taak doorgaans pas aan het eind van de les of lessenserie aangeboden. De 'hele taak eerst'-regel nodigt je uit om deze volgorde om te draaien en dus les(-sen) met de introductie van de hele taak te beginnen. Onderwijs over nieuwe leerstof laten starten met de introductie van een hele taak heeft een groot aantal voordelen voor zowel de leerlingen als de docent.

### *Voordelen van 'hele taak eerst' voor leerlingen*

- Leerlingen worden inhoudelijk gemotiveerd voor de komende leerstof: jouw lesdoel wordt als het ware een vraag voor de leerling.
- Een hele taak nodigt leerlingen uit om relevante voorkennis en vaardigheden te activeren, zodat hierop makkelijker kan worden voortgebouwd.
- De taak fungeert als het opbouwen van een mentale kapstok die betekenis verleent aan specifieke kennis, deelvaardigheden en deeltaken.
- Leerlingen weten vanaf het begin concreet wat ze aan het eind van onderwijs moeten kennen en kunnen: de hele taak adequaat kunnen uitvoeren.
- Leerlingen oefenen ook in de lessen met wat uiteindelijk van hen wordt verwacht.
- Leerlingen ontdekken al snel wat ze nog niet kennen en kunnen en weten dus wat ze nog moeten leren.
- Starten met de doorgaans complexere hele taak zorgt ervoor dat de lessen ook voor leerlingen die meer kunnen vanaf het begin uitdagend is.

### *Voordelen van 'hele taak eerst' voor docenten*

- Door een hele taak meer centraal te stellen ben je meer met de kern van het vak bezig. In hele taken wordt vaak van leerlingen verwacht dat ze geïntegreerd met belangrijke kennis en vaardigheden van je vak bezig zijn.
- Leerlingen die aan een hele taak werken, laten veel meer van zichzelf zien dan wanneer ze alleen aan kleine deeltaken werken. Je leert dus veel meer over je leerlingen.
- Bij de introductie van de hele taak krijg je al enigszins inzicht in wat leerlingen al weten en kunnen en dit inzicht wordt verder vergroot indien het werken van het de hele taak vordert. Dit inzicht stelt je weer in staat om je uitleg of andere vorm van hulp aan te passen aan wat leerlingen nodig hebben.
- Leerlingen zijn doorgaans meer gemotiveerd indien ze aan een hele taak werken en dat maakt lesgeven ook gewoon leuker.

Nu is het hele taak eerst-principe niet nieuw. Dit principe ligt ten grondslag aan vrijwel alle moderne benaderingen van onderwijs van zowel meer leerlinggestuurd onderwijs, zoals probleemgestuurd onderwijs, competentiegericht onderwijs, begeleid ontdekkend leren, als aan meer docentgestuurd onderwijs zoals taakgerichte directe instructie en de meester-gezel-aanpak. Wel nieuw is de wijze waarop je als docent tot een hele taak komt. Hiervoor worden doorgaans complexe en tijd- en arbeidsintensieve procedures voorgesteld, waarbij een hele taak 'from scratch' wordt ontworpen. In onze benadering daarentegen laten we juist zien dat dergelijke taken in het onderwijs vaak al voorkomen, en dat je hiervan handig gebruik kan maken door ze eenvoudigweg naar voren te halen.

### **Hulp op maat door selectief weglaten**

Uiteraard zijn de meeste leerlingen niet in staat om bij aanvang van het onderwijs een dergelijke hele taak volledig zelfstandig met succes te maken. Ze hebben hiervoor hulp nodig. Idealiter zou deze hulp moeten worden aangeboden in de zone van nabije ontwikkeling. Dat wil zeggen dat leerlingen met precies genoeg hulp, niet teveel en niet te weinig, in staat worden gesteld de taak wel succesvol te maken, waar ze zonder hulp niet in zouden slagen. Nu hebben leerlingen in een klas niet allemaal evenveel hulp nodig bij het maken van hele taken. Voor de ene leerling volstaat een kleine aanwijzing, terwijl voor de andere leerling bijvoorbeeld uitleg nodig is van de docent, of nadere oefening van deeltaken alvorens de hele taak kan worden gemaakt. Vergelijk dit maar eens met veel reguliere lessen waarin vaak niet wordt begonnen met de introductie van een hele taak en leerlingen vervolgens allemaal dezelfde hulp krijgen aangeboden: ze behoren allemaal te luisteren naar de uitleg en een groot aantal deeltaken te maken, pas daarna is er soms sprake van verrijken of compacten.

Nu is ook het idee van 'hulp op maat' niet nieuw. Onder de noemer 'scaffolding' wordt dit al jarenlang gepropageerd in onderwijsonderzoek. Daarbij wordt er echter nooit verteld hoe je als docent op een praktische manier gedifferentieerd hulp kan bieden in een klas met 25-30 leerlingen. Wij hebben hiervoor een eenvoudige en tijdbesparende procedure ontwikkeld waarbij je hulp op maat ontwikkelt en aanbiedt door selectief weglaten van bestaande hulp. Uitgangspunt hierbij is dat je alles wat je normaal in je lessen doet (uitleg, voorbeelden, deeltaken) als hulp beschouwt voor het maken van de hele taak. Deze bestaande lesonderdelen hoeven vervolgens door leerlingen alleen maar te worden gedaan indien ze ze nodig hebben voor het succesvol uitwerken van de hele taak. Een dergelijke vorm gedifferentieerd uitdagen door hulp op maat door weglaten heeft een aantal belangrijke voordelen voor zowel leerlingen als docent.

### *Voordelen voor leerlingen*

- De leerling hoeft alleen maar te doen wat echt nodig is om de hele taak te maken.
- De leerling kan daarmee deels zelf het niveau van de lessen bepalen, elke keer weer opnieuw, en dit afstemmen op wat de leerling wil en kan.
- De leerling werkt met medeleerlingen aan een vergelijkbare taak, ze krijgen dus geen extra taken, maar bepalen wel zelf de complexiteit van de taak.
- De leerling bepaalt hiermee ook in belangrijke mate de wijze waarop je in de les aan de slag gaat.
- Leerlingen die meer willen en kunnen, gaan meteen op hun eigen niveau aan de slag.
- Voor leerlingen die extra hulp nodig hebben, is doorgaans in deze opzet ook meer tijd beschikbaar voor de docent.

### *Voordelen voor docenten*

- Je hoeft niet om te differentiëren voor diverse leerlingen heel andere opdrachten te maken.
- Doordat leerlingen meer keuzevrijheid krijgen van hoe ze met de taak aan de slag gaan, zijn ze doorgaans meer gemotiveerd en ook beter aanspreekbaar op hun gedrag.
- Je legt nu uit aan leerlingen die dit ook willen.
- Je hebt meer tijd om leerlingen extra te ondersteunen die dit nodig hebben.
- Je ontdekt zo wat leerlingen zelfstandig kunnen en dat is vaak meer dan ze in reguliere lessen laten zien.
- Hoewel je alle verplichte stof in dezelfde tijd kan dekken, kun je meer creatief met je methode omgaan (hoeft niet meer van kaft tot kaft uit).
- De veranderde rol van jezelf en het schoolboek (van leidend naar hulpbron) zal soms even wennen zijn maar wordt doorgaans als prettig ervaren.

### **'Hele taak eerst' en 'Hulp op maat' van eenvoudig tot complex**

De twee regels van onze generatieve toolkit kunnen op verschillende niveaus van complexiteit voor de docent worden uitgewerkt. De lesvoorbeelden die we zojuist hebben laten zien zijn relatief eenvoudig van opzet. De docent bepaalt daarbij de hele taak, die taak gaat maar over een beperkte hoeveelheid stof, de keuzemogelijkheden met betrekking tot de hulp zijn beperkt.

Met beide regels en de vier bouwstenen kunnen echter ook complexere vormen van uitdagend gedifferentieerd onderwijs worden gemaakt, zoals in onderstaande rubric beknopt is weergegeven. In de complexere vormen dekt de hele taak een grotere hoeveelheid stof, krijgen leerlingen ook inbreng bij het bepalen van de hele taak waaraan ze werken en is de hulp meer gepersonaliseerd.



## Gedifferentieerd uitdagend lesgeven van eenvoudig tot complex

	Aspect	Eenvoudig <span style="float: right;">→</span> Complex		
<b>Hele taak Eerst</b>	<b>Aard van de taak</b>	Eén perspectief Dominant	Meerdere perspectieven	(bijna) Alle perspectieven
	<b>Omvang taak</b>	Leerstof voor 1 les	Leerstof voor een lessenserie	+ Passend in een curriculumlijn
	<b>Wie ontwerpt de taak?</b>	Methode	Docent	Leerlingen & Docent
	<b>Differentiatie in taken</b>	Geen	Enkele opties	Gepersonaliseerd
	<b>Product</b>	Eenvoudig	Eenvoudig / Samenwerkend	Complex / Samenwerkend
<b>Hulp op maat</b>	<b>Aard van de hulp</b>	Inhoudelijk	Strategisch	+ Pedagogisch
	<b>Omvang hulp</b>	Veel	Beperkt	Weinig
	<b>Wie bepaalt de hulp?</b>	Docent	Docent & Leerling	Leerling
	<b>Differentiatie in hulp</b>	Zeer beperkt	Enkele mogelijkheden	Hulp gepersonaliseerd
	<b>Bronnen</b>	Methode	Methode en enkele andere infobronnen	Hoofdzakelijk andere infobronnen

Uiteraard hoeft een concrete les(-senserie) niet óf eenvoudig óf complex te zijn maar kan onderwijs op de ene dimensie complexer zijn dan op de andere. We illustreren dit aan de hand van een korte beschrijving van een lessenserie over hart- en bloedsomloop, waarbij uiteraard de docent de verplichte leerstof vast heeft gesteld, maar waarbij leerlingen zelf hun concrete hele taak bepalen.

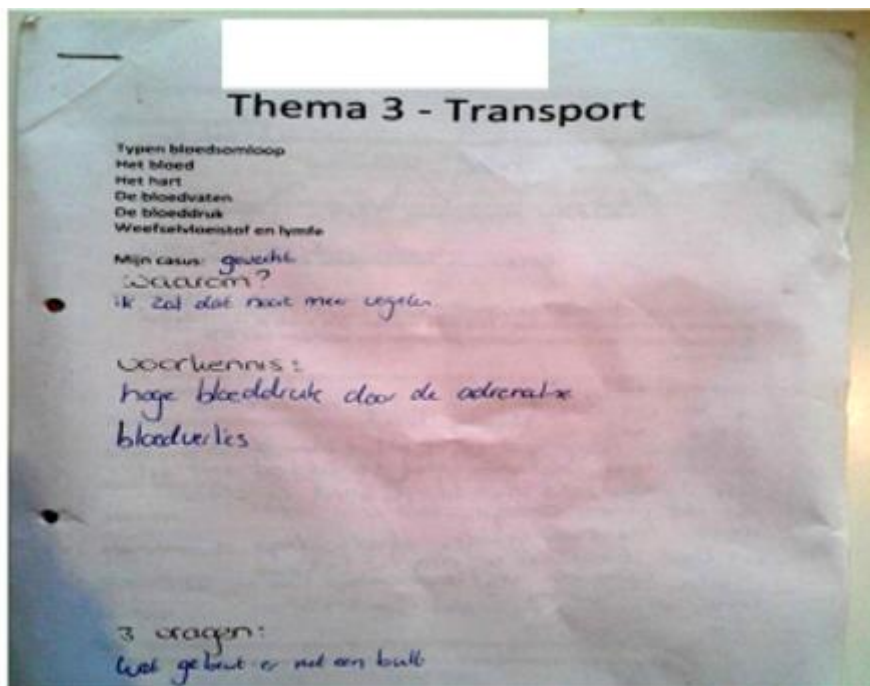
### ***Biologie: hart- en bloedsomloop waarbij leerlingen de hele taak zelf formuleren***

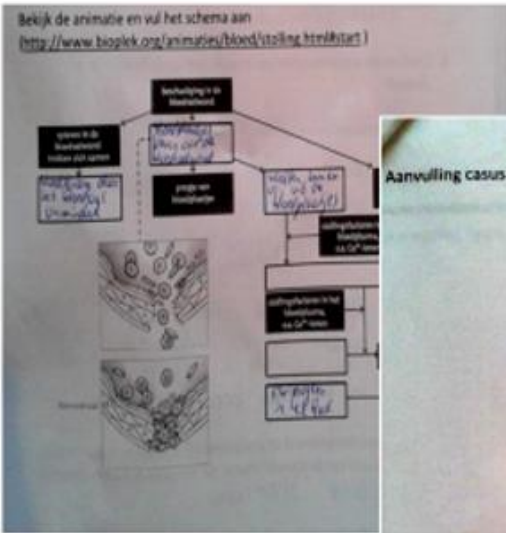
<b>Voor</b>
De docent legt eerst de nieuwe leerstof uit over hart- en bloedsomloop waarna leerlingen aan de opdrachten gaan werken in het boek.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<p><i>Hele taak eerst</i></p> <p>De docent geeft leerlingen een lijstje met begrippen die ze aan het einde van de lessenserie moeten kennen (op dit lijstje staan begrippen als: linker boezem, rechter boezem, linker kamer, rechter kamer, onderste holle ader, haarvaten et cetera). Vervolgens worden leerlingen uitgenodigd een situatie (casus) te bedenken die te maken heeft met bouw en werking van hart en bloedsomloop. Een leerling zit op een vechtsport en kiest bijvoorbeeld voor 'een gevecht' en wil graag weten wat er gebeurt met je hart- en bloedsomloop tijdens en na het gevecht.</p> <p><i>Hulp op maat</i></p> <p>De docent start elke les met de uitleg over de stof zoals hij dat daarvoor ook deed, alleen kort hij zijn uitleg wat in. Vervolgens krijgen leerlingen de opdracht de stof die zojuist is uitgelegd toe te passen op hun situatie. In het werkblad hieronder zien we bijvoorbeeld de leerling die een gevecht had gekozen om de stof over bloedstolling toe te passen op zijn casus.</p>

### Typering van de biologieles

	Aspect	Eenvoudig <span style="float: right;">→</span> Complex		
<b>Hele taak Eerst</b>	<b>Aard van de taak</b>	Eén perspectief Dominant	Meerdere perspectieven	(bijna) Alle perspectieven
	<b>Omvang taak</b>	Leerstof voor 1 les	Leerstof voor een lessenserie	+ Passend in een curriculumlijn
	<b>Wie ontwerpt de taak?</b>	Methode	Docent	Leerlingen & Docent
	<b>Differentiatie in taken</b>	Geen	Enkele opties	Gepersonaliseerd
	<b>Product</b>	Eenvoudig	Eenvoudig / Samenwerkend	Complex / Samenwerkend
<b>Hulp op maat</b>	<b>Aard van de hulp</b>	Inhoudelijk	Strategisch	+ Pedagogisch
	<b>Omvang hulp</b>	Veel	Beperkt	Weinig
	<b>Wie bepaalt de hulp?</b>	Docent	Docent & Leerling	Leerling
	<b>Differentiatie in hulp</b>	Zeer beperkt	Enkele mogelijkheden	Hulp gepersonaliseerd
	<b>Bronnen</b>	Methode	Methode en enkele andere infobronnen	Hoofdzakelijk andere infobronnen

### *Werkbladen van leerling die leerstof toepast voor de zelf geformuleerde hele taak*

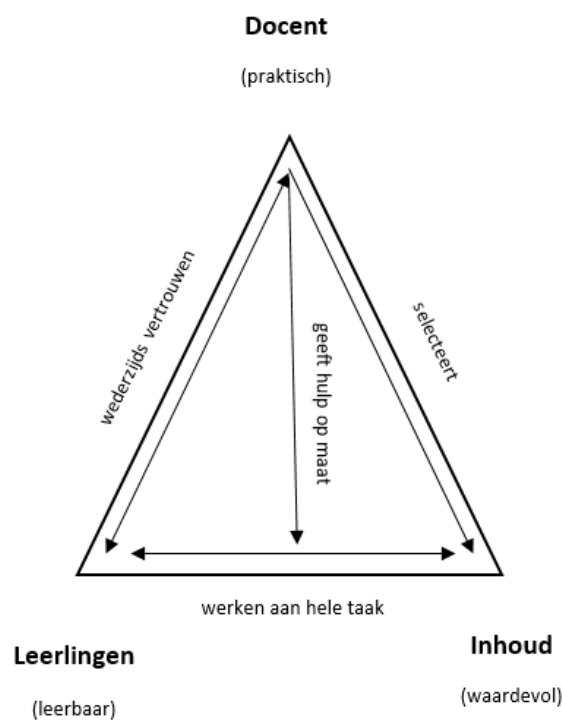




Aanvulling casus: Bloedplaatjes gingen stellen op sneefjes die ik had om die bloed te laten doorstromen en dat het niet uitloopt dus ik had nog steeds 5 tot 6 liter bloed in mij. de bloedplaatjes proberen zo veel mogelijk het bloed verlies tegen te gaan wat ook goed was gelukt. 55% van het bloed is bloedplasma witte bloed cellen worden ook wel leukocyten genoemd. Twitte bloedcellen hadden niet echt een functie gehad bij mijn casus. Rode bloedcellen (erythrocyten) nemen steeds zuurstof op om aan weefsels af te geven, ik had veel meer zuurstof nodig dan normaal dus ze deden meer hun best.

## 5. Verantwoording van de bouwstenen regels van de generatieve toolkit

We hebben nu de basisbouwstenen en regels van de toolkit voor onderwijzen geïntroduceerd en geïllustreerd. We hebben echter nog nauwelijks verantwoord waarom onderwijs dat met deze toolkit wordt gemaakt ook goed onderwijs is. Goed onderwijs is onderwijs waarbij de drie hoekpunten van de didactische driehoek (docent, leerling en inhoud (leerstof)) op elkaar zijn afgestemd. Kort gezegd: in goed onderwijs verwerven leerlingen *waardevolle* vakinhouden, op een wijze die voortbouwt op wat een leerling wil en kan (*leerbaar*) en die *praktisch* uitvoerbaar is voor de docent.



***Bij goed onderwijs zijn de drie hoekpunten van de didactische driehoek op elkaar afgestemd***

Dit lijkt vanzelfsprekend, maar heel veel voorstellen voor onderwijsvernieuwing schieten tekort met betrekking tot één of meer hoekstenen van goed onderwijs. Zo zijn er veel voorstellen waarvan de leerbaarheid niet is onderzocht. Van de onderwijsvoorstellen waarvan dit wel empirisch is aangetoond, zijn er heel veel nauwelijks praktisch uitvoerbaar door docenten in klassen van 25-30 leerlingen, met nauwelijks voorbereidingstijd per les en een overvol curriculum. Tenslotte zijn er veel onderwijsvoorstellen die zijn afgeleid van algemene theorieën over leren en onderwijzen, waarbij er onvoldoende recht wordt gedaan aan de eigen aard van het schoolvak. De leerstof is dan wel leerbaar, maar niet noodzakelijkerwijs waardevol om te leren. Hieronder zullen we kort aangeven waarom bouwstenen en regels van onze generatieve toolkit resulteert aan onderwijs dat praktisch uitvoerbaar is voor de docent, potentieel leerbaar voor de leerlingen en waardevol is vanuit het oogpunt van de essentie van het schoolvak.

## Praktisch bruikbaar voor de docent

Implementatieonderzoek laat keer op keer zien dat de meeste voorstellen voor onderwijsvernieuwing (differentiatie, onderzoekend leren et cetera) niet of nauwelijks impact hebben op de onderwijspraktijk. Zijn docenten dan zo recalcitrant of is er iets anders aan de hand? Wij denken dat er inderdaad iets anders aan de hand is. We kunnen dit illustreren met de onmogelijke theepot van de kunstenaar Jacques Carelman (zie titelblad van deze brochure). Deze theepot heeft een perfect tuitje om thee mee te schenken toch zal deze pot nooit worden gebruikt omdat het handvat aan de verkeerde kant zit. Veel onderwijsvoorstellen kunnen worden vergeleken met een onmogelijke theepot. Ze zijn wel geoptimaliseerd voor primaire doel (i.c. leren van leerlingen bevorderen) maar niet geschikt voor de gebruiker (i.c. de docent). Een voorstel wordt doorgaans door docenten als praktisch ervaren indien aan drie criteria wordt voldaan.

### *Criteria waarmee docenten de praktische bruikbaarheid van een onderwijsvernieuwing voorstel beoordelen*

criterium	Omschrijving
<b>Instrumenteel</b>	Een docent weet hoe een onderwijsideaal kan worden omgezet in activiteiten en handelen. M.a.w. een blauwdruk alleen is niet genoeg, een docent dient te beschikken over procedures om die blauwdruk daadwerkelijk te realiseren in de klas.
<b>Lage kosten</b>	De docent kan het voorstel uitvoeren met weinig extra tijd en middelen. M.a.w. de docent dient te beschikken over tijd- en arbeidsbesparende procedures (dergelijke efficiënte procedures worden ook wel met de term heuristieken aangeduid).
<b>Congruent</b>	Het voorstel zorgt er voor dat andere doelen van de docent gelijktijdig en adequaat worden gerealiseerd. M.a.w. het bevorderen van het leren van leerlingen is maar één van de zorgen van een docent. Tegelijkertijd moet hij/zij ook leerlingen motiveren, orde krijgen en houden, tijdig de stof afkrijgen, iedere leerling kunnen begeleiden en het werk van leerlingen kunnen beoordelen.

Wij hebben op de volgende manieren de toolkit zo praktisch mogelijk gemaakt voor gebruik:

- Je ontwerpt met de toolkit niet 'from scratch', maar je neemt bestaande lesonderdelen als uitgangspunt (lage kosten).
- Door twee eenvoudige en tijdbesparende procedures (heuristieken), omdraaien en weglaten van bestaande lesonderdelen, kun je je onderwijs ombouwen tot meer gedifferentieerd uitdagend onderwijs (instrumenteel + lage kosten).
- Als uitgangspunt wordt ook de leerstof genomen die regulier moet worden behandeld, de hele taken zijn met andere woorden leerstofdekkend (lage kosten).
- De leerstof kan in principe door middel van de hele taak eerst en hulp op maat-aanpak in dezelfde tijd worden behandeld (lage kosten).
- Zowel hele taak eerst als hulp op maat kan op heel veel verschillende manieren worden ingevuld. Je kan als docent telkens de manier kiezen die op dat moment past bij wat jij kan, wil en aandurft (congruent).
- Hele taak eerst en hulp op maat-onderwijs zoals wij dit hebben uitgewerkt bevordert niet alleen het leren van de leerlingen, maar zorgt er ook voor dat een aantal andere doelen zoals leerlingen motiveren, orde krijgen en houden, iedereen aan het werk houden et cetera gelijktijdig en vaak ook gemakkelijker kunnen worden gerealiseerd. (congruent)

## Leerbaar voor de leerling

Onderwijs moet natuurlijk niet alleen praktisch uitvoerbaar zijn voor de docent maar ook het leren van leerlingen bevorderen. Er is veel onderzoek gedaan naar wat onderwijs leerbaar maakt voor de leerling. Dit heeft geresulteerd in lange lijsten met criteria waarbij vaak onduidelijk is hoe de criteria samenhangen. Wij hebben hieronder geprobeerd de belangrijkste criteria zo weer te geven dat hun onderlinge logische samenhang ook wordt verhelderd.

### *Criteria voor leerbaarheid*

	Criteria		
<b>Gelegenheid</b>	<b>Doelgericht</b>	Heb je geoefend wat je uiteindelijk moet kunnen?	
	<b>Duidelijk</b>	Wist je wat er van je werd verwacht?	
<b>Willen</b>	<b>Interesse</b>	Vond je het interessant?	
	<b>Succesverwachting</b>	Had je het gevoel dat het je wel zou lukken?	
<b>Kunnen</b>	<b>Uitdagend</b>	Was het niet te moeilijk of te makkelijk voor je?	
	<b>Hulp op maat</b>	Kreeg je de hulp die je nodig had (niet teveel of te weinig)?	
<b>Vertrouwen</b>	<b>Respect, begrip en zorg</b>	Voelde je je serieus genomen ?	
	<b>Autonomie</b>	Heb je keuzevrijheid? Voelde je je in controle?	

Een leerling leert alleen effectief wanneer hij/zij hiervoor de gelegenheid krijgt, het wil, het kan en wanneer er in zekere mate sprake is van een sfeer van wederzijds vertrouwen. Voor elk van deze hoofdcategorieën kunnen twee criteria worden geformuleerd. Wij hebben die geformuleerd als een vraag die een leerling bevestigend zou moeten beantwoorden na het betreffende onderwijs te hebben gevolgd. Onderwijs is vanuit het oogpunt van leerbaarheid voor individuele leerlingen optimaal verlopen indien alle leerlingen alle vragen positief zouden beantwoorden. Dit ideaal is uiteraard moeilijk te realiseren maar door leerlingen af en toe een dergelijk vragenlijstje te laten invullen, krijg je wel als docent een redelijk goede indruk in hoeverre je erin bent geslaagd om gedifferentieerd uit te dagen in je lessen. Hieronder bespreken we de criteria kort en geven aan op welke wijze we via hele taak eerst en hulp op maat een positieve bijdrage beogen te leveren aan het realiseren van het betreffende criterium voor elke leerling.

Leren veronderstelt allereerst dat de lerende hier gelegenheid voor krijgt. Dit lijkt vanzelfsprekend maar hier ontbreekt het nog wel eens aan. Allereerst is het van belang dat een leerling met activiteiten oefent die hij/zij ook daadwerkelijk moet leren (*doelgericht*). Door in de lessen hele taken centraal te stellen oefent de leerling al meteen wat van hem of haar wordt verwacht, namelijk het productief kunnen gebruiken van kennis en vaardigheden in nieuwe situaties. Daarnaast moet een lerende ook weten wat hij/zij moet doen of van hem/haar wordt verwacht om de beoogde leerdoelen te bereiken (*duidelijk*). Een hele taak kan worden beschouwd als een heel specifieke formulering van wat precies van leerlingen wordt verwacht aan het eind van het onderwijs. De leerling moet immers tenminste de betreffende taak adequaat kunnen oplossen.

Het bieden van gelegenheid is echter niet genoeg, de lerende moet ook gemotiveerd zijn om het te leren. De intrinsieke motivatie tot leren wordt door twee factoren bepaald. Enerzijds moet de leerling de taak interessant vinden (*interesse*). Anderzijds moet de lerende ook het gevoel hebben dat hij/zij de taak succesvol kan volbrengen (*succesverwachting*). De hele taak aan het begin van het onderwijsleerproces is bij uitstek geschikt om leerlingen inhoudelijk te motiveren voor de leerstof. Door hulp op maat zal de leerling ook het vertrouwen ontwikkelen dat hij of zij de taak succesvol zal volbrengen.

Willen alleen is echter ook niet voldoende. De taak dient niet te moeilijk of te makkelijk te zijn, maar juist *uitdagend*. Ook de hulp dient precies voldoende te zijn, te veel hulp werkt even contraproductief als te weinig hulp. Door middel van formulering van de taak en de hulp op maat kan ervoor worden gezorgd dat taak en *hulp is afgestemd* op wat een leerling kan.

Maar zelfs als de lerende de gelegenheid krijgt, het wil en het kan is succes nog niet verzekerd. Immers leren speelt zich meestal af in een sociale omgeving. Die sociale context kan de lerende kracht geven maar maakt hem/haar ook potentieel kwetsbaar. Vandaar dat leren alleen goed kan plaatsvinden als de lerende beschikt over een zeker zelfvertrouwen en vertrouwen in zijn/haar omgeving. Vertrouwen op zijn beurt wordt ervaren indien de lerende zichzelf en door de anderen, in het bijzonder ook door de docent, *gerespecteerd, begrepen en ondersteund* (anders gezegd de leerling voelt zich serieus genomen) voelt en bovendien ervaart dat hij/zij een zekere mate van controle heeft over het eigen leerproces (*autonomie*). Zowel het aanbieden van keuzemogelijkheden bij formuleren van taken en de hulp als het aanbieden van hulp op maat draagt bij aan ontwikkeling van wederzijds vertrouwen tussen docent en leerling. Bovendien zorgt dit type onderwijs ervoor dat de docent meer over de leerlingen te weten komt, zowel over interesses, mogelijkheden als leerbehoeften, hetgeen er ook zeker aan bijdraagt dat de leerling zich serieus genomen voelt.

## **Waardevolle inhouden**

Onderwijs dat praktisch bruikbaar is en leerbaar voor de leerling hoeft nog niet goed te zijn. Immers onderwijs is alleen de moeite waard indien leerlingen ook toegang krijgen tot de belangrijkste inzichten en denk- en werkwijzen van het schoolvak. Het zijn immers die fundamentele ideeën en denk- en werkwijzen die leerlingen in staat stellen om met toekomstige nieuwe situaties om te gaan en om later gemakkelijker verder te leren. Deze inzichten en denk- en werkwijzen dienen daarom ook de essentie van het schoolvak te vertegenwoordigen.

Hele taken zijn doorgaans concrete situaties aan de hand waarvan abstractere ideeën en denk- en werkwijzen exemplarisch en vaak in onderlinge samenhang kunnen worden onderwezen. Hele taak-onderwijs maakt het met andere woorden mogelijk om een kernprobleem van onderwijs op te lossen, zoals Alfred North Whitehead dit heeft verwoord:

*“the problem of education is to make the pupil see the wood by means of the trees”.*

Het bos is in dit geval de essentie van het schoolvak en de bomen zijn de specifieke situaties aan de hand waarvan deze essenties exemplarisch worden uitgewerkt. Bij wijze van contrast is het zinvol om deze manier van omgaan met inhoud te vergelijken met twee andere veel voorkomende aanpakken.

- Alleen de bomen onderwijzen: leerlingen leren veel specifieke feiten en procedures zonder dat ze inzicht krijgen in hun onderlinge samenhang en de relatie met de vakstructuur.
- Alleen het bos onderwijzen: de essenties van het vak worden als abstracties onderwezen zonder dat deze exemplarisch worden uitgewerkt waardoor ze voor leerlingen weinig betekenis krijgen.



## 6. Schema's en praktische tips voor het ontwerpen van hele taken en hulp op maat

Hele taken zijn soms al kant en klaar aanwezig in de bestaande lessen en/of schoolboeken. In dit geval hoeven dergelijke taken alleen maar naar voren te worden gehaald (omdraaien). Hoe kun je nu te werk gaan als je geen kant en klare taak tot je beschikking hebt of een bestaande taak zou willen aanpassen? In deze hoofdstuk wordt hiervoor een ontwerpschema aangeboden. Ook bieden we een ontwerpschema aan voor het ontwerpen van hulp op maat. Met dit ontwerpschema kunnen de mogelijkheden voor het aanbieden van hulp op maat verder worden uitgebouwd. We illustreren het gebruik van de beide ontwerpschema's aan de hand van een voorbeeld.

### Hele taak ontwerpschema

Een hele taak is een motiverende opdracht die van leerlingen vraagt dat ze het grootste deel van de leerstof van de betreffende les(-sen) gebruiken in een nieuwe situatie. Als je dus een hele taak wil maken, heb je twee componenten nodig, de inhoud en een situatie, die ook in het ontwerpschema zijn opgenomen. Een hele taak kan in vier stappen worden ontworpen, waarbij we voor iedere stap nog enige tips hebben geformuleerd.

HELE TAAK ontwerpschema	
Inhoud	Mogelijke situaties
<p>Wonen &amp; de weg zeggen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaardigheden:</li> <li>- Schrijven; spreken &gt; presenteren; luisteren; lezen</li> <li>• Vocabulaire rond:</li> <li>- type huizen; woonomgeving; kamers; objecten in kamers; weg wijzen</li> <li>• Grammatica: Tegenwoordige tijd van werkwoorden; Gebiedende wijs; Zinsbouw;</li> <li>- Vergrotende trap</li> <li>• Uitspraak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Je droom huis ontwerpen</i></li> <li>- <i>Je eigen huis beschrijven</i></li> <li>- <i>De weg wijzen</i></li> <li>- <i>Wonen in Nederland, Duitsland en Oostenrijk vergelijken</i></li> </ul>
<b>Hele taak</b>	
<p>De docent geeft aan dat het doel over een aantal lessen is het presenteren (spreekvaardigheid) van de eigen woning middels een woonfolder (schrijfvaardigheid). De komende lessen wordt er steeds deels klassikaal (aan door de docent bepaalde opdrachten) en deels zelfstandig gewerkt (aan de eigen folder). Aan het maken van zo'n woonfolder worden een aantal eisen gesteld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je maakt een folder waarin je <u>jullie huis/woonomgeving</u> beschrijft.</li> <li>- je maakt een <u>plattegrond</u> van jullie huis met daarbij de Duitse/Franse/Engelse woorden voor de verschillende ruimtes.</li> <li>- één kamer werk je verder uit, bijv. <u>je eigen kamer</u>. Je beschrijft hoe jouw kamer eruit ziet</li> <li>- ook vertel je iets over de <u>woonomgeving</u>.</li> <li>- stel je voor dat jouw contactvriend(in) uit Oostenrijk/Frankrijk/Engeland op bezoek komt. Maak voor hem/haar een <u>routebeschrijving</u> naar jouw huis vanaf het station.</li> </ul> <p>Na enkele lessen presenteert iedereen zijn woonfolder in de betreffende taal (2 minuten per leerling). Dit gebeurt in groepjes van drie terwijl de andere leerlingen aan een andere taak werken.</p>	

<b>Stap</b>	<b>Tips bij het uitvoeren van de betreffende stap</b>
1. Formuleer de kern van de leerstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperk je tot de kern.</li> <li>• Gebruik desgewenst kerndoelen (PO) of eindtermen (VO) om de kern van de leerstof vast te stellen.</li> <li>• Gebruik leerstofoverzichten uit je methode.</li> </ul>
2. Formuleer mogelijke situaties waarvoor deze leerstof nodig is	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wees in deze fase niet selectief, noteer alle mogelijke relevante situaties die je te binnen schieten.</li> <li>• Gebruik eventueel je methode of examenbundels om op ideeën te komen.</li> <li>• Zoek met termen uit de leerstofkern op sites met betrouwbare en makkelijk toegankelijke informatie zoals &lt;kennislink.nl&gt; en kies dan voor afbeeldingen. Je hebt dan letterlijk in één oogopslag een overzicht van mogelijke situaties en kan meteen doorklikken naar de benodigde en toegankelijke achtergrondinfo.</li> </ul>
3. Kies een geschikte situatie en herformuleer deze tot een hele taak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een geschikte taak moet aan twee criteria voldoen: aansprekend zijn voor leerlingen en de kern van de leerstof kunnen dekken.</li> <li>• Herformuleer een situatie in een hele taak door er een opdracht/vraag van te maken. Deze globale formulering van de hele taak kan worden gebruikt bij de introductie, zodat leerlingen kort kunnen nagaan wat ze al weten en kunnen.</li> <li>• Je maakt een taak eenvoudig leerstofdekkend door leerlingen een lijstje met begrippen en/of vaardigheden (uit de leerstofkern) te geven die ze moeten gebruiken bij de uitwerking van hun taak.</li> <li>• Bij taken die veel leerstof dekken is het zinvol om een beperkt aantal deelvragen/opdrachten te formuleren.</li> <li>• Met name voor taken waarin vaardigheden centraal staan kan het behulpzaam zijn de hele taak vergezeld te laten gaan met een rubric.</li> <li>• De taak kan vaak nog aansprekender worden gemaakt door: (a) de situatie concreter te maken; (b) de opdracht in een aardige (werk-)vorm te gieten.</li> </ul>
4. Check op de taak motiverend en leerstofdekkend is en stel waar nodig de taak bij.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is vaak nuttig om de taak globaal zelf te maken zodat je kan nagaan welke begrippen en vaardigheden daadwerkelijk nodig zijn om de taak te maken.</li> <li>• Een gedeeltelijk of globaal uitgewerkte taak kan bovendien later goed worden gebruikt als hulp op maat voor leerlingen die dit nodig hebben.</li> <li>• Gebruik de checklist met criteria voor leerbaarheid om de kwaliteit van de taak te bepalen en waar nodig bij te stellen (hoofdstuk 5).</li> </ul>

## Hulp op maat ontwerpschema

Nadat de hele taak is vastgesteld kan de bijbehorende hulp op maat worden ontworpen. Daarbij kan alles wat normaal in de lessen wordt aangeboden als hulp worden beschouwd. Vervolgens kan worden vastgesteld wanneer, welke leerlingen welke hulp wordt aangeboden (c.q. wat zij kunnen kiezen). Het ontwerpen van hulp op maat verloopt in twee stappen waarbij we voor elke stap nog enige tips hebben geformuleerd.

Stap	Tips bij het uitvoeren van de betreffende stap
1. Noteer alles wat leerlingen als hulp zouden kunnen gebruiken voor maken van de hele taak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drie basistypen hulp kunnen worden onderscheiden: uitleg, uitgewerkte voorbeelden en deeltaken.</li> <li>• Van elk type hulp kun je meer of minder aanbieden. Je kan bijvoorbeeld volledige uitleg geven, slechts een samenvatting, een schema of maar enkele hints. Je kan een volledig uitgewerkt voorbeeld geven of slechts een gedeeltelijk uitgewerkt voorbeeld et cetera.</li> <li>• Noteer in deze fase alle mogelijke vormen van hulp die je te binnen schieten; de volgorde en welke leerlingen welke hulp krijgen is in stadium nog niet van belang.</li> <li>• Bij hulp wordt veelal gedacht aan hulp bij het uitvoeren van de taak. Indien leerlingen echter betrokken worden bij het formuleren van de taak kan ook in de ontwerpfasen hulp worden geboden. Tevens is het belangrijk dat er wordt teruggeblikt op de uitvoering van de taak, omdat daarvan ook veel geleerd kan worden. Hierbij kan ook meer of minder hulp worden aangeboden.</li> </ul>
2. Stel vast welke hulp je in welke volgorde wil aanbieden en of alle leerlingen de hulp krijgen of dat ze hieruit mogen kiezen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nummer de hulp volgens de volgorde waarin je de hulp aan bod wil laten komen in de lessen. Als hulp tegelijkertijd wordt aangeboden geef dan hetzelfde nummer.</li> <li>• Ga bij iedere vorm van geselecteerde hulp na of alle leerlingen deze hulp wordt aangeboden, of dat leerlingen hiervoor kunnen kiezen (D=differentiatie).</li> <li>• In het algemeen kunnen drie basispatronen in hulp worden onderscheiden (directe instructie, begeleid ontdekkend, meester-gezel). In les(sen) kan door verschillende leerlingen middels verschillende basispatronen worden gewerkt.</li> <li>• Bouw go-no go momenten in waarbij leerlingen alleen door mogen nadat jij werk van hen hebt gezien.</li> </ul>

HULP OP MAAT ontwerpschema			
Aspecten van hulp	Lesonderdelen	Mogelijke leerroutes	
<b>Lesfasen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwerpen van de taak</li> <li>• Uitvoeren van de taak</li> <li>• Evalueren van de taak</li> </ul>	1) <i>Hulp m.b.t de taal, uitleg docent, vocabulaire en/of grammatica oefeningen &gt; extra opdrachten om bepaalde werkwoorden/woorden in te slijpen</i>	1 4 5D	3D 3D 3D
<b>Type hulp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemene uitleg</li> <li>• Uitgewerkt voorbeeld (proces of produkt)</li> <li>• Oefeningen (deeltaken)</li> </ul>	2) <i>Hulp m.b.t. de inhoud &gt; voorbeelden andere woonfolders en/of docent</i> 3) <i>Hulp m.b.t. vormgeving woonfolder &gt; voorbeelden andere woonfolders</i>	2 6D	1 3D
<b>Hoeveelheid hulp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel</li> <li>• Beperkt</li> <li>• Weinig</li> <li>• Geen</li> </ul>	4) <i>Hulp m.b.t. niveau folder en/of presentatie &gt; rubrics met criteria</i> 5) <i>Hulp m.b.t hoe spreek ik dit goed uit? &gt; luisterfragmenten, klasgenoten, docent</i>	3 7D	2 3D
<b>Hulp basispatronen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Directe instructie</i> Taak1 intro → Uitleg → Lln. maken taak 1</li> <li>• <i>Meester-gezel</i> Taak1 voorbeeld → LLn. maken taak 2</li> <li>• <i>Begeleid ontdekkend</i> Taak 1 intro → Lln. maken taak 1</li> </ul>	6) <i>Hulp m.b.t. opbouw presentatie &gt; klasgenoten, docent</i>	8D	4D

## De uitvoering van hele taak eerst- en hulp op maat-onderwijs

Tenslotte tref je hieronder nog ene praktische tips aan ten aanzien van de uitvoering van gedifferentieerd uitdagend onderwijs

### Praktische tips voor de uitvoering van gedifferentieerd uitdagend onderwijs

- Start met eenvoudige varianten van hele taak eerst en hulp op maat, zodat zowel jij als je leerlingen geleidelijk kunnen wennen aan een dergelijke manier van lesgeven (zie rubric hoofdstuk 4).
- Selecteer kritisch de kern van de leerstof en schrap leerstof en bijbehorende deeltaken die niet behoren tot de essentiële verplichte stof. Hierdoor schep je ruimte voor het werken aan de hele taak en voorkom je dat leerlingen naast het uitvoeren van de hele taak en het maken relevante bijbehorende deeltaken nog heel veel andere opdrachtjes moeten maken (in de les of als huiswerk). Bedenk daarbij dat de methode niet van kaft tot kaft uit moet. De kerndoelen (PO) en eindtermen (VO) bepalen uiteindelijk wat echt verplicht is. Door kritisch te schrappen creëer je ruimte voor zowel de leerlingen als jezelf voor wat betreft leerstofkeuze.
- Neem de tijd voor een klassikale introductie van de hele taak, zodat leerlingen ook daadwerkelijk gemotiveerd raken om hieraan te gaan werken.
- Formuleer de hele taak in eerste instantie in voor leerlingen begrijpelijke taal (gebruik dus nog geen complexe vakbegrippen bij de eerste introductie)
- Laat leerlingen enige minuten nadenken (en niet veel langer) hoe zij de taak zouden oplossen. Dat kan individueel en/of in groepjes. Hierdoor wordt hun voorkennis geactiveerd en worden ze gemotiveerd om aan de taak te gaan werken. Bovendien krijg jij alvast een eerste indruk hoe wat ze al wel en niet kunnen.
- Geef helder aan welke keuzemogelijkheden voor hulp er zijn, wat verplicht is en wat leerlingen kunnen kiezen (daarbij is heldere en volledige taakinstructie essentieel; wie werkt met wie, hoe, met welk resultaat en wanneer klaar).
- Laat leerlingen individueel of in groepen aan de taak werken in plaats van dit in een onderwijsleergesprek snel te bespreken. Een onderwijsleergesprek kan heel nuttig zijn, maar pas nadat leerlingen eerst zelf en/of in groepjes goed aan de taak hebben kunnen werken.
- Zorg ervoor dat je zicht houdt op de vorderingen van leerlingen met betrekking tot de hele taak. Dat kan op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door het inbouwen van expliciete go- no go momenten en/of door leerlingen hun denken zichtbaar te laten maken (tekstueel of visueel), zodat je bij een rondgang langs de leerlingen snel een beeld krijgt van hoe het leerproces vordert.
- Desgewenst kun je ook controlemomenten inbouwen met behulp van mini-toetjes zodat je zicht houdt op de vordering van leerlingen t.a.v. de kern van de leerstof.
- Leerlingen leren ook veel van reflectie en nabespreking van hun taakuitwerkingen. Neem daar dan ook voldoende tijd voor.

## 7. Twee uitbreidingssets bouwstenen: onderwijsperspectieven en vakperspectieven

We hebben laten zien dat je met een generatieve toolkit, bestaande uit een basisset van vier bouwstenen en twee regels, je bestaande onderwijsrepertoire eenvoudig kan uitbreiden. In dit hoofdstuk introduceren we twee uitbreidingssets met bouwstenen waarmee je je onderwijsrepertoire zelfs bijna eindeloos kan blijven uitbreiden. Beide uitbreidingssets hebben gemeen dat de bouwstenen ontleend worden aan verschillende manieren van kijken, denken en werken binnen het schoolvak. Deze verschillende manieren van kijken, denken en werken worden ook wel aangeduid met de term perspectieven. Nu kunnen er twee typen perspectieven (onderwijsperspectieven en vakperspectieven) worden onderscheiden, die beide richting kunnen geven aan de inrichting van het schoolvak.

- Aan algemene opvattingen over leren en onderwijzen (*onderwijsperspectieven*) kunnen richtlijnen worden ontleend voor de inrichting van lessen in het betreffende schoolvak. Zo zullen lessen over prijselasticiteit bij economie vanuit een behavioristisch perspectief anders worden ingericht dan vanuit een constructivistisch perspectief.
- Aan vakspecifieke denk- en werkwijzen (*vakperspectieven*) kunnen ook richtlijnen ontleend worden voor het inrichten van de vaklessen. Zo kunnen er karakteristieke manieren van denken en werken van economen worden onderscheiden, die richting kunnen geven aan de invulling van lessen over prijselasticiteit.

Aan de onderwijsperspectieven kunnen bouwstenen worden ontleend die voor alle schoolvakken van toepassing zijn. Op basis van meer dan honderd jaar onderzoek naar leren en onderwijzen kunnen elf onderwijsperspectieven worden onderscheiden. Elk onderwijsperspectief op zijn beurt is weer uitgewerkt in tientallen theorieën. Zo delen constructivistische theorieën over leren en onderwijzen een aantal centrale uitgangspunten, maar iedere theorie werkt dit weer op een geheel eigen wijze uit. Voor de identificatie van een uitbreidingsset van bouwstenen gebaseerd op onderwijsperspectieven richten we ons op de algemene uitgangspunten die alle vertegenwoordigers van een dergelijk perspectief delen. Elk onderwijsperspectief doet zowel uitspraken over het type inhoud dat relevant is om te onderwijzen als over de wijze waarop dat zou moeten gebeuren, inclusief de wijze waarop leerlingen positief kunnen worden gemotiveerd tot leren.

In het onderstaande schema worden deze elf perspectieven beknopt uitgewerkt in termen van bouwstenen voor het wat en hoe van leren en onderwijzen. Moderne vertegenwoordigers van deze onderwijsperspectieven onderschrijven allemaal het belang van hele taak eerst en hulp op maat, maar vanuit ieder perspectief wordt een ander type inhoud voor de hele taak benadrukt en een bepaalde manier van hulp bieden geaccentueerd. Als eerste kennismaking met deze elf onderwijsperspectieven kan het leuk en nuttig zijn om eens je eigen top-3 samen te stellen. Kruis drie typen inhoud die jij het belangrijkste vindt aan en kruis drie manieren van leren en motiveren aan die jou het meest aanspreken.

### Uitbreidingsset onderwijsperspectieven

Onderwijs-perspectieven	Bouwstenen over WAT belangrijk is om te leren		Bouwstenen over HOE leren vanuit een positieve motivatie ( <i>curatief</i> )	
<i>Behavioristisch</i>	Feiten en procedures		Uitleg en oefening met feedback ( <i>beloning</i> )	
<i>Constructivistisch</i>	Begrippen en vaardigheden		Begeleid ontdekken op basis van wat je al weet en kan ( <i>interesse</i> )	
<i>Sociaal-cultureel</i>	Competenties om deel te nemen aan maatschappelijke praktijken		Afkijken van voorbeeld en meedoen met afnemende hulp ( <i>rol-identificatie</i> )	
<i>Personalistisch</i>	Zelfkennis en zelfwaardering		Reflectief ervaringsleren in een veilige omgeving ( <i>vertrouwen en zelfvertrouwen</i> )	
<i>Levens-beschouwelijk</i>	Waarden en een levensbeschouwing		Van tradities, voorbeelden en door dialoog ( <i>zingeving</i> )	
<i>Kritisch-emancipatoir</i>	Maatschappijkritiek en maatschappelijke actie		Door ideologiekritiek en maatschappelijke actie ( <i>rechtvaardigheid</i> )	
<i>Zelfregulatie</i>	Leren leren		Begeleid een leerproces plannen, uitvoeren en evalueren ( <i>zelfeffectiviteit- en zelfcontrole</i> )	
<i>Ecologisch</i>	Leren wat van je wordt verwacht in de klas		Door volledige taakinstructie (wie, doet wat, hoe en wanneer) ( <i>duidelijkheid</i> )	
<i>Interpersoonlijk</i>	Sociale vaardigheden		Via observeren, en afstemmen van je gedrag ( <i>verbondenheid/invloed</i> )	
<i>Academisch rationalistisch</i>	Perspectieven (manieren van kijken, denken en werken)		Door kritisch onderzoek van onderliggende aannames ( <i>verwondering</i> )	
<i>Begrensd Rationeel</i>	Efficiënte procedures (heuristieken)		Door voordoen, nadoen en feedback ( <i>praktische bruikbaarheid</i> )	

### Vakperspectieven

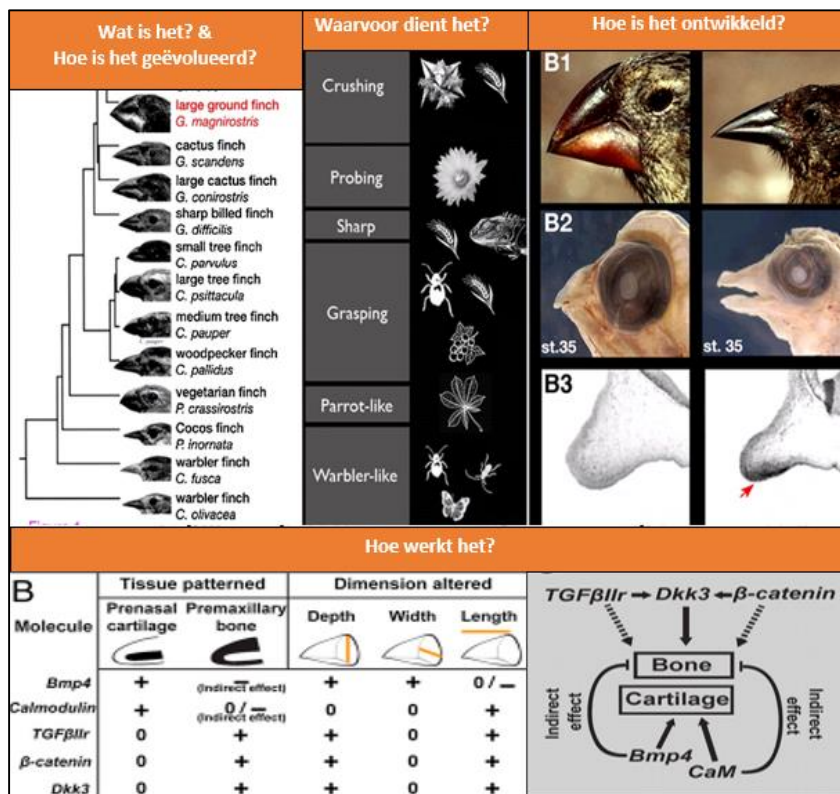
Elk schoolvak kent zijn eigen manieren van kijken, denken en werken. Deze vakperspectieven bepalen wat voor soort vragen in het vak worden gesteld en met behulp van welke methoden men tracht dergelijke vragen te beantwoorden. Onderdelen van deze perspectieven kunnen ook weer functioneren als bouwstenen voor uitbreiding van je onderwijsrepertoire voor het betreffende schoolvak. Om te vergelijken worden hieronder de vakperspectieven voor de schoolvakken biologie, geschiedenis en Nederlands weergegeven.

### Vakperspectieven voor het schoolvak biologie

Ieder levensverschijnsel kan vanuit al deze perspectieven worden onderzocht.

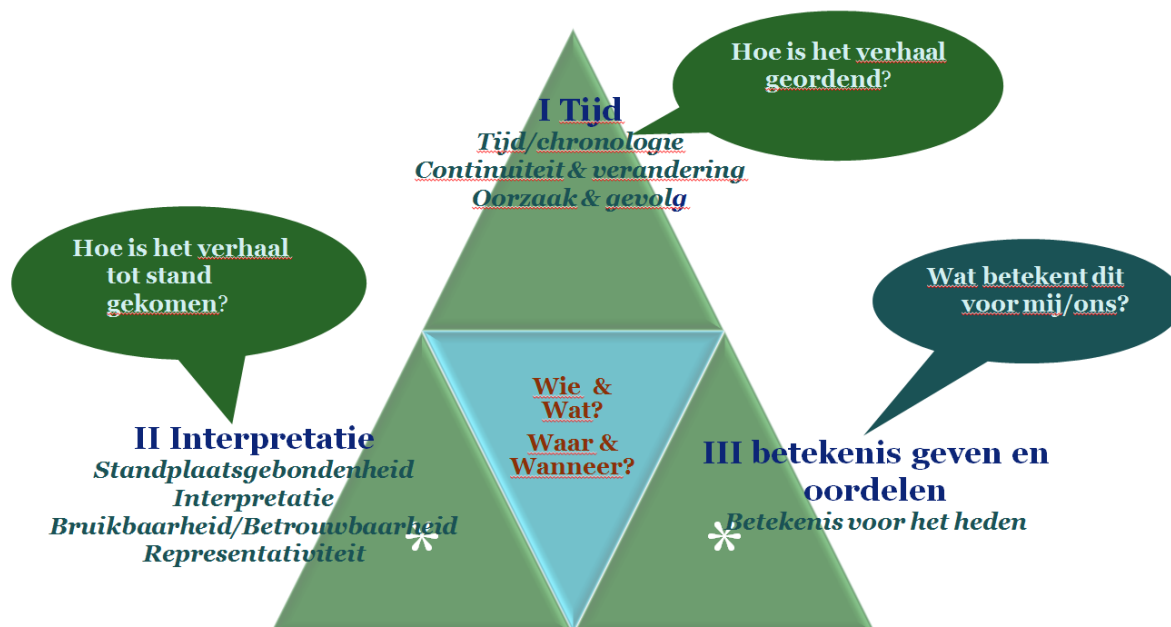
Vakperspectief	Vraagtype	Methoden voor	Fundamentele principes
<i>Taxonomisch</i>	Wat is het?	Classificeren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasse-hiërarchie</li> <li>Homologie</li> </ul>
<i>Functioneel</i>	Waarvoor dient het?	Functionele analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Functionele hiërarchie</li> <li>Adaptatie</li> </ul>
<i>Mechanistisch</i>	Hoe werkt het?	Ontdekken van een mechanisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Structuur-hiërarchie</li> <li>Feedback</li> </ul>
<i>Ontogenetisch</i>	Hoe is het ontwikkeld?	Ontdekken van ontwikkelingspatronen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modulariteit</li> <li>Generatieve entrenchment</li> </ul>
<i>Evolutionair</i>	Hoe is het geëvolueerd?	Evolutionaire reconstructie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variatie en selectie</li> <li>Niche-constructie</li> </ul>

Darwin vinken zijn een groep van 14 soorten. Ze behoren tot de subfamilie Geospizinae. Hun gemeenschappelijke voorouder arriveerde ongeveer 2 miljoen jaar geleden op de Galapagos eilanden. De grootte en vorm van de bek van iedere soort is aangepast aan het voedsel dat in hun directe omgeving voorkomt. Bekgrootte en -vorm wordt bepaald door twee ontwikkelings-modulen. Meerdere molecules reguleren beide modules waardoor bekdiepte, -wijdte en lengte onafhankelijk van elkaar kan worden bepaald.



### Vakperspectieven voor het schoolvak geschiedenis

Wie-wat-waar-wanneer is 'het' verhaal / een verhaal dat iemand/een groep vertelt over het verleden. Dit verhaal kan vanuit een aantal vakperspectieven worden benaderd (tijd/chronologie, continuïteit & verandering; oorzaak & gevolg; standplaatsgebondenheid et cetera) Bij geschiedenis op school kijk je met leerlingen bovendien vanuit twee of meerdere maatschappelijke perspectieven: politiek-bestuurlijk, sociaal-economisch, cultureel-mentaal, en soms ook vanuit ecologisch, geografisch of technologisch perspectief.





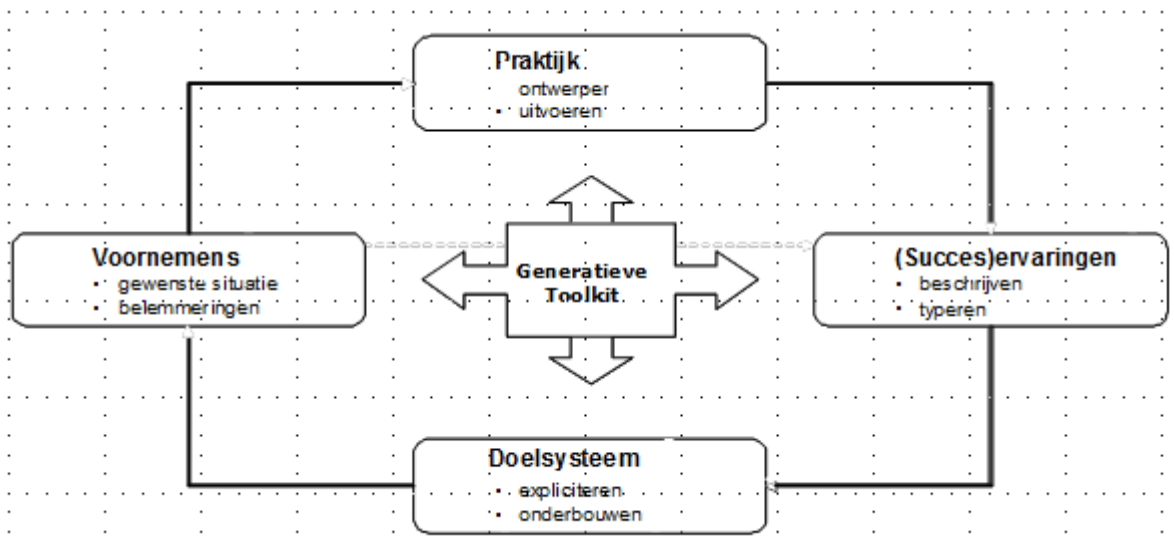
## Vakperspectieven voor het schoolvak Nederlands

De docent Nederlands kan vanuit verschillende perspectieven taal en taalgebruik aan de orde stellen.

1. Communicatief/toepassingsgericht/instrumenteel/strategisch perspectief [taal (leren) gebruiken met verschillende functies in verschillende situaties: leesvaardigheid, schrijfvaardigheid, mondelinge taalvaardigheid, argumentatie; reflectie op taalgebruik ter verbetering ervan].  
TAALBEHEERSING/TEKSTWETENSCHAP  
**Hoe gebruik je taal en hoe doen anderen dat? Hoe kun je dat verbeteren? (informatie verstrekken en informatie verwerken, instrumenteel, functioneel)**
2. Normatief perspectief [taalnormen; conventies; spelling, woordgebruik; taalveranderingen als *hun hebben een mooie verhaal* bestrijden of niet; gebruik van de *Algemene Nederlandse Spraakkunst*].  
TAALBEHEERSING/TAALVERZORGING  
**Hoe beoordeel je taal(gebruik), wat kan wel, wat kan niet? Wanneer? (corrigeren)**
3. Esthetisch/cultuur-historisch/persoonlijk perspectief [literatuur lezen; cultuur; literatuurgeschiedenis].  
OUDERE EN MODERNE LETTERKUNDE  
**Hoe interpreteer c.q. waardeer je (literair) taalgebruik (mede in historisch perspectief)? (interpreteren, inleven)**
4. Structureel-analytisch/beschrijvend perspectief [grammatica; argumentatiestructuur; literaire analyse, close reading]. STRUCTURELE TAALKUNDE EN LITERATUURWETENSCHAP  
**Hoe zit taal(gebruik) in elkaar? (beschrijven)**
5. Psychologisch/verklarend/'binnentaal' perspectief [voortbrengen en begrijpen van taaluitingen; taalverwerving; taalstoornissen]. Reflectie op taal als mentaal verschijnsel.  
TAALKUNDE/PSYCHOLINGUISTIEK  
**Hoe verwerf/leer je taal, hoe interpreteer je taal? Welke opvattingen en vooroordelen bestaan daarover? Hoe kun je taalverwerving onderzoeken? (hypothetisch-deductieve methode)**
6. Sociaal-cultureel/verklarend/'buitentaal' perspectief [taalvariatie; taalverandering; taalevolutie; woordenschat, spelling]. Taalveranderingen als *hun hebben een mooie verhaal* interessant vinden. Reflectie op taal als sociaal-cultureel verschijnsel. SOCIOLINGUISTIEK/DIALECTOLOGIE en HISTORISCHE TAALKUNDE  
**Hoe varieert en verandert taal? Hoe hangt taalgebruik met sociale status samen? Welke opvattingen en vooroordelen bestaan daarover? Hoe kun je taalvariatie/taalverandering onderzoeken? (hypothetisch-deductieve methode)**

## 8. De toolkit voor het vormgeven van je eigen leerroute

We zullen nu aan de hand van een casus laten zien hoe de generatieve toolkit, inclusief de twee uitbreidingssets, kan worden gebruikt voor het vormgeven van je eigen vakdidactische leerroute waarbij je voortdurend je onderwijsrepertoire uitbreidt. Zoals we in het begin van deze brochure al aangaven streven we daarbij naar een leerroute waarbij je telkens stapsgewijs voortbouwt op wat je al wil en kan zodat je in flow blijft en gevoelens van controleverlies enerzijds en verveling anderzijds worden voorkomen. Voor het uitbreiden van je repertoire doorloop je meerdere malen een cyclus van ontwerpen van een les(sen), terugblikken op je ervaringen, wat je hiervan leert en dat resulteert weer in nieuwe voornemens op basis waarvan de cyclus weer opnieuw kan worden doorlopen. Nu is het idee dat je je onderwijsrepertoire kan uitbreiden door een cyclisch proces van ontwerpen, uitvoeren en reflecteren op je lessen uiteraard niet nieuw. Wij voegen hier echter drie elementen aan toe, die cyclisch en reflectief ervaringsleren niet alleen leuker maken om te doen maar ook productiever.



*Uitbreiden van je onderwijsrepertoire middels cyclisch reflectief leren van ervaringen*

### **Toolkit**

De belangrijkste toevoeging hebben we reeds geïntroduceerd, de generatieve toolkit. We plaatsen deze in het centrum van de cyclus, omdat deze toolkit je richting kan geven bij zowel het leren van je ervaring, als het formuleren van nieuwe voornemens en het ontwerpen van lessen. De toolkit zorgt er met andere woorden voor dat je voortdurend nieuwe keuzemogelijkheden ontdekt met betrekking tot het wat en hoe van je lessen.

### **Succeservaringen**

Een tweede element dat wij benadrukken is het belang van leren van succeservaringen. Doorgaans wordt bij ervaringsleren juist het leren van je fouten benadrukt. Onderzoek laat echter zien dat het voor docenten vaak moeilijk is om door reflectie op een probleemervaring tot

productieve voornemens te komen waarvoor hij/zij ook gemotiveerd is om deze uit te voeren. In veel gevallen resulteert reflectie op een probleemervaring tot voornemens om een dergelijke situatie voortaan maar te vermijden. Indien je echter terugblijkt op een onderwijservaring die je zelf als een succes hebt ervaren, resulteert dit veelal tot meer productieve en innovatieve voornemens waardoor je bovendien meer gemotiveerd bent om ze gaan uitvoeren. In een succeservaring is namelijk iets gebeurd dat je wil en kan, door hierop te reflecteren ontdek je niet alleen wat je echt belangrijk vindt, maar ook de kiem van de aanpak waarmee je dit doel kan bereiken. Omdat je voortbouwt op wat al in een andere situatie is gelukt, wordt bovendien je succesverwachting vergroot en daarmee je motivatie om het voornemen ook uit te voeren.

Dit wil overigens niet zeggen dat leren van problemen niet zinvol zou zijn, maar ook in dit geval is het vaak productiever om eerst relevante succeservaringen te mobiliseren en daarvan te leren. Stel je bijvoorbeeld voor dat een onderwijsleergesprek in 5 vwo helemaal mislukte, terwijl je in dezelfde week een heel goed onderwijsleergesprek hebt gehad in 4 havo. Het is dan zinvol na te gaan wat er precies anders ging in 4 havo en jouw rol daarin en wat je hiervan kan leren om het onderwijsleergesprek in 5 vwo te verbeteren.

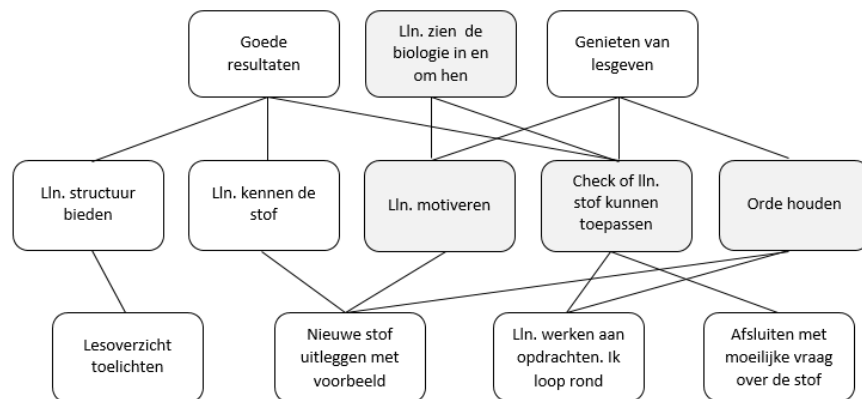
### Doelsysteem

Het derde en laatste element dat we toevoegen aan de reguliere reflectieve ervaringscycli is het doelsysteem als een manier om compact weer te geven wat jij doet in je lessen en waarom je dat zo doet. Je doelsysteem representeert jouw praktijkmodel over lesgeven en is daarmee ook richtinggevend voor je handelen in de klas. Ter illustratie bespreken we hieronder kort het doelsysteem van biologiedocent Ilse.

Waarom vind je dat belangrijk?



Wat doe je na elkaar in je les?



**Een doelsysteem van een docent**

Een doelsysteem kan eenvoudig worden 'ontlokt' met behulp van een laddering interview. Daartoe heb je als interviewer een A3tje en een stapeltje post-it blaadjes nodig. Het interview verloopt dan als volgt:

1. De interviewer vraagt de docent een representatieve les in gedachten te nemen en vervolgens te beschrijven wat hij/zij na elkaar doet in een dergelijke les ('van bel tot bel'). De interviewer schrijft elk lesonderdeel op een afzonderlijk post-it blaadje, in bewoordingen van de docent.
2. Daarna wordt de docent uitgenodigd voor elk lesonderdeel aan te geven waarom hij/zij dit belangrijk vindt. Ook deze antwoorden worden letterlijk weergegeven op post-it blaadjes en op het A3-vel geplakt. Een lesonderdeel kan bijdragen aan meerdere doelen. Elke doel-middel relatie wordt met een pijl verbonden. Bij elk doel kan de interviewer doorvragen waarom de docent dit doel belangrijk vindt, totdat de docent is 'gearriveerd' bij zijn/haar belangrijkste doelen voor lesgeven.
3. Tot slot wordt de docent gevraagd aan te geven met een kleurtje of symbooltje welke doelen uit het doelsysteem naar tevredenheid worden gerealiseerd (witte blokjes in het doelsysteem van Ilse) en welke doelen minder goed bereikt worden (grijze blokjes in het doelsysteem van Ilse).

Samenvattend. Een docent kan met behulp van de generatieve toolkit stapsgewijs zijn of haar onderwijsrepertoire uitbreiden door voortbouwend op zijn/haar doelsysteem voornemens te formuleren, deze uit te werken tot concrete lessen, weer te leren van succeservaren die op hun beurt weer richting geven aan nieuwe voornemens et cetera.

### **Stapsgewijze uitbreiding van het onderwijsrepertoire geïllustreerd**

We beschrijven nu hieronder beknopt een deel van de leerroute van Ilse, startend met een korte typering van haar beginsituatie. Het doelsysteem van Ilse geeft goed weer hoe de lessen van Ilse aanvankelijk verliepen. Na de uitleg van de nieuwe stof door Ilse gingen leerlingen opdrachten maken uit het werkboek. Ilse sloot de les dan veelal af met een moeilijke vraag om te checken of leerlingen de stof wel kunnen toepassen. Ilse was in het algemeen best tevreden met deze aanpak, maar stoorde zich er wel regelmatig aan dat leerlingen tijdens de uitleg niet goed meededen waardoor ze vaak moest waarschuwen en de uitleg soms maar eerder stopte en hen dan zelfstandig aan het werk zette. Verder vond ze het jammer dat ze er nog niet in slaagde om een belangrijk doel van haar handen en voeten te geven. Ze had het idee dat leerlingen biologie toch nog vooral zagen als iets dat in een boek staat en minder beseftte dat dit echt voortdurend in en om hen heen aanwezig was.

Met behulp van de generatieve toolkit is ze vervolgens stap voor stap haar repertoire gaan uitbreiden, daarbij telkens voortbouwend op wat ze al deed en gebruikmakend van positieve ervaringen met aanpassingen die ze heeft gerealiseerd. In de eerste stap maakte ze daarbij alleen gebruik van de basisset en in de daarop volgende stappen gebruikte ze ook de beide uitbreidingssets als inspiratiebron. Nadat ze weer wat anders had geprobeerd, raadpleegde ze opnieuw de bouwstenen van de uitbreidingssets en bepaalde aan de hand daarvan en haar eerder opgedane ervaring wat de volgende stap zou kunnen zijn. Wij beschrijven hieronder beknopt vijf stappen uit haar leerroute. Voor elke stap beschrijven we het voornemen van haar alsmede de onderwijs'experiment' dat ze heeft uitgevoerd. De stappen zijn genummerd van 1 tot en met 5 en in de overzichten met bouwstenen van beide uitbreidingssets is ook met nummers van 1 tot en met 5 aangegeven welke bouwstenen als inspiratiebron voor het onderwijsexperiment hebben gefungeerd.

### Vijf stappen uit een leerroute van een docent

<b>1</b>	<i>Voornemen</i>	<i>Ik wil dat omdraaien wel eens proberen</i>
	<i>Onderwijs-experiment</i>	Een ecologieles waarbij ik de leerlingen normaal aan het eind uitdaag met de volgende stelling van Marianne Thieme: "Een vegetariër in een hummer is milieuvriendelijker dan een 'vleeseter' op de fiets" start ik nu met deze stelling waar ze vervolgens na de uitleg aan gaan werken.
<b>2</b>	<i>Voornemen</i>	<i>Ik wil nu starten met een levensechte context en daarna de meester-gezel aanpak uitproberen</i>
	<i>Onderwijs-experiment</i>	De les fotosynthese start met het probleem van een tuinder die zijn tomatenopbrengst wil verhogen. Aan de hand van deze case leg ik fotosynthese uit. Vervolgens moeten leerlingen zelf een experiment bedenken waarmee ze fotosynthese kunnen aantonen.
<b>3</b>	<i>Voornemen</i>	<i>Ik wil lln. zelf laten kiezen of directe instructie willen of begeleid ontdekkend willen werken.</i>
	<i>Onderwijs-experiment</i>	Leerling krijgen de opdracht een kunsthart te ontwerpen. Daarbij kunnen ze zelf kiezen of ze eerst uitleg volgen of meteen met strategie voor het ontdekken functies aan de slag gaan.
<b>4</b>	<i>Voornemen</i>	<i>Ik heb gemerkt dat voor ontdekkend leren een complete taakinstructie essentieel is.</i>
	<i>Onderwijs-experiment</i>	Bij een parallelklas heb ik deze les ook gegeven maar nu heb ik veel duidelijker aangegeven wat ze moesten doen, met wie, wanneer, hoe en wat ze uiteindelijk moeten opleveren.
<b>5</b>	<i>Voornemen</i>	<i>Ik wil leerlingen laten kennismaken met verschillende manieren van biologisch denken</i>
	<i>Onderwijs-experiment</i>	Leerlingen mochten in het kader van de lessenserie over evolutie een dier of eigenschap kiezen waarvan ze vervolgens in een soort collage met bijschrift het gekozen thema vanuit vier perspectieven bevragen. En middels het raadplegen van bronnen, beknopt de antwoorden hierop formuleren en visualiseren (zie Darwinvinken collage als voorbeeld).

### Typering van elke stap met behulp van bouwstenen van de onderwijsperspectieven

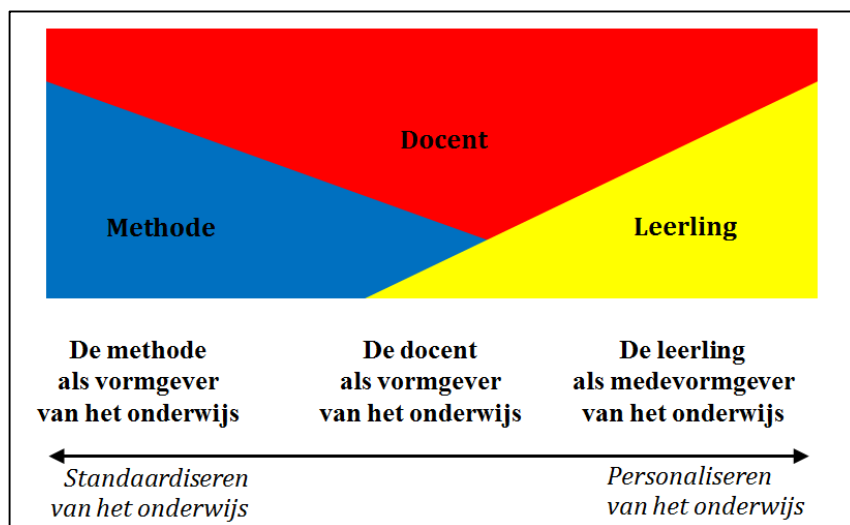
<b>Onderwijs-perspectieven</b>	<b>Bouwstenen over WAT belangrijk is om te leren</b>		<b>Bouwstenen over HOE leren vanuit een positieve motivatie</b>	
<i>Behavioristisch</i>	Feiten en procedures	<b>1</b>	Uitleg en oefening met feedback (beloning)	<b>1</b>
<i>Constructivistisch</i>	Begrippen en vaardigheden	<b>3</b>	Begeleid ontdekken op basis van wat je al weet en kan (interesse)	<b>3</b>
<i>Sociaal-cultureel</i>	Competenties om deel te nemen aan maatschappelijke praktijken	<b>2</b>	Afkijken van voorbeeld en meedoen met afnemende hulp (rol-identificatie)	<b>2</b>
<i>Personalistisch</i>	Zelfkennis en zelfwaardering		Reflectief ervaringsleren in een veilige omgeving (vertrouwen en zelfvertrouwen)	
<i>Levens-beschouwend</i>	Waarden en een levensbeschouwing		Van tradities, voorbeelden en door dialoog (zingeving)	
<i>Kritisch-emancipatoir</i>	Maatschappijkritiek en maatschappelijke actie		Door ideologiekritiek en maatschappelijke actie (rechtvaardigheid)	
<i>Zelfregulatie</i>	Leren leren		Begeleid een leerproces plannen, uitvoeren en evalueren (zelfeffectiviteit- en zelfcontrole)	
<i>Ecologisch</i>	Leren wat van je wordt verwacht in de klas	<b>4</b>	Door volledige taakinstructie (wie, doet wat, hoe en wanneer) (duidelijkheid)	<b>4</b>
<i>Interpersoonlijk</i>	Sociale vaardigheden		Via observeren, en afstemmen van je gedrag (verbondenheid/invloed)	
<i>Academisch rationalistisch</i>	Perspectieven (manieren van kijken, denken en werken)	<b>5</b>	Door kritisch onderzoek van onderliggende aannames (verwondering)	
<i>Begrensd Rationeel</i>	Efficiënte procedures (heuristieken)		Door voordoen, nadoen en feedback (praktische bruikbaarheid)	

*Typering stappen uit de leerroute met behulp van de bouwstenen van de vakperspectieven*

<b>Vakperspectief</b>	<b>Vraagtype</b>		<b>Methoden voor</b>		<b>Fundamentele principes</b>	
<i>Taxonomisch</i>	Wat is het?	5	Classificeren		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse-hiërarchie</li> <li>• Homologie</li> </ul>	
<i>Functioneel</i>	Waarvoor dient het?	3 5	Functionele analyse	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Functionele hiërarchie</li> <li>• Adaptatie</li> </ul>	
<i>Mechanistisch</i>	Hoe werkt het?	1 2 4 5	Ontdekken van een mechanisme	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structuur-hiërarchie</li> <li>• Feedback</li> </ul>	
<i>Ontogenetisch</i>	Hoe is het ontwikkeld?	5	Ontdekken van ontwikkelingspatronen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulariteit</li> <li>• Generatieve entrenchment</li> </ul>	
<i>Evolutionair</i>	Hoe is het geëvolueerd?	5	Evolutionaire reconstructie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variatie en selectie</li> <li>• Niche-constructie</li> </ul>	

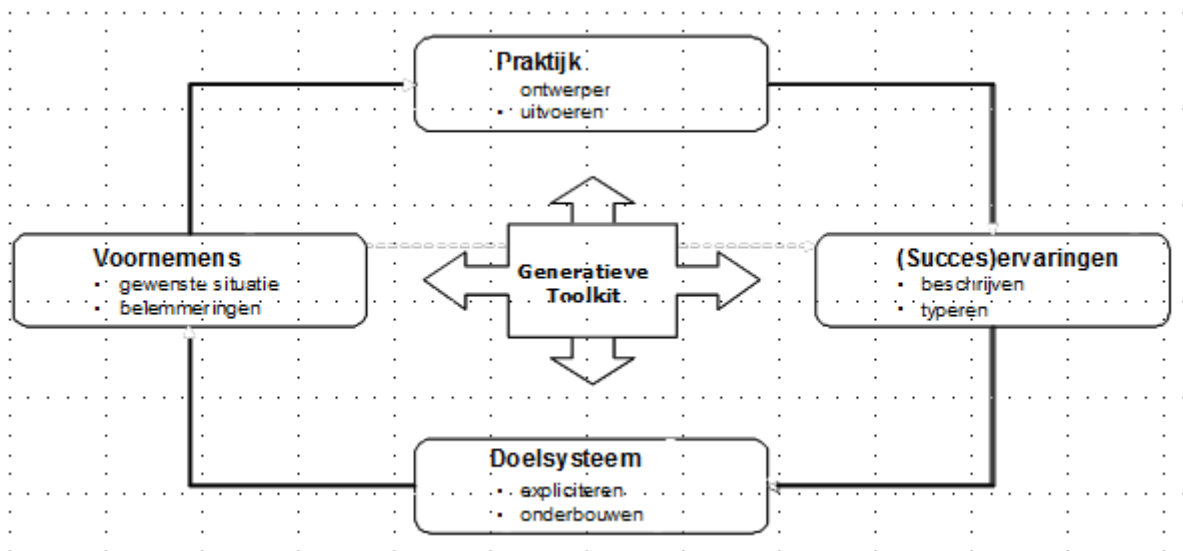
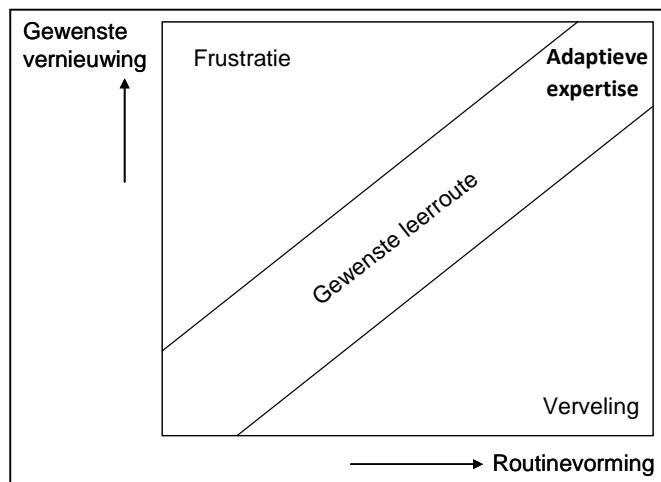
## 9. De toolkit als leertool voor gepersonaliseerd leren door leerlingen

De generatieve toolkit kan jezelf gebruiken om creatiever met je methode om te gaan. Het stelt je met andere woorden in staat in toenemende mate zelf keuzes te maken over het wat en hoe van hun onderwijs. Deze functie van de toolkit stond in de vorige hoofdstukken centraal. De toolkit kan echter ook worden gebruikt als leertool voor leerlingen zodat zij in toenemende mate in staat zijn om het onderwijs te personaliseren.



Eén aspect van gepersonaliseerd leren heeft in de voorgaande hoofdstukken al veel aandacht gekregen: hulp op maat. Personaliseren van het leren gaat echter nog een stapje verder dan leerlingen de ondersteuning bieden die ze nodig hebben om een gemeenschappelijk leerdoel te realiseren. Idealiter worden leerlingen ook in toenemende mate betrokken bij het vormgeven van de taken zelf waaraan ze gaan werken. Die taakkeuze zou er dan op gericht moeten zijn om het eigen leerrepertoire en de eigen kwaliteiten te verdiepen en te verbreden. Daarbij streven we overigens geen volledig geïndividualiseerd onderwijs na. Integendeel, in de gewenste situatie worden individuele verschillen juist productief worden gebruikt voor het leren van alle leerlingen in de klas.

Hoe kan gepersonaliseerd leren nu worden vormgegeven in reguliere klassen? Wij willen laten zien dat de aanpak geheel analoog is aan de wijze die we eerder hebben beschreven voor de docent (zie hoofdstuk 8). Leerlingen ontwikkelen hun leerrepertoire in een stapsgewijs proces waarbij wordt voortgebouwd op wat ze al willen en kunnen. Daarbij doorlopen ze een leerproces waarin ze terugblikken op (succesvolle) leerervaringen, op basis hiervan verhelderen ze hun onderwijsbehoeften en formuleren ze nieuwe voornemens die op hun beurt weer richting geven aan keuzes over het wat en hoe van leren in de vaklessen en thuis. De generatieve toolkit kan door leerlingen worden gebruikt om meer te leren van ervaringen, voornemens te formuleren en ondersteunen bij het ontwerpen van hun onderwijs. Voor dit doel is de generatieve toolkit aangepast voor gebruik door leerlingen in de vorm van vijf schema's.



1. <i>Leren van succes schema</i>	Dit is het generieke schema dat leerlingen kunnen gebruiken om te leren van hun succesvolle en problematische leerervaringen (schema 4 en 5 kunnen in samenhang hiermee worden gebruikt).
2. <i>Ontwerpschema voor hele taken</i>	Dit schema kunnen leerlingen gebruiken om hun persoonlijke invulling te geven aan de taak waaraan ze gaan werken.
3. <i>Ontwerpschema voor hulp op maat</i>	Met behulp van dit schema kunnen leerlingen keuzes te maken over de hulp die ze gaan gebruiken voor het uitwerken van de hele taak.
4. <i>Reflectieschema over hoe ze hebben geleerd</i>	Dit schema biedt leerlingen structuur bij het terugblikken en formuleren van voornemens over hoe ze hebben geleerd.
5. <i>Reflectieschema over wat ze hebben geleerd</i>	Met behulp van dit schema kunnen leerlingen gestructureerd reflecteren op wat ze hebben geleerd en wat dit voor hen betekent voor toekomstige lessen.

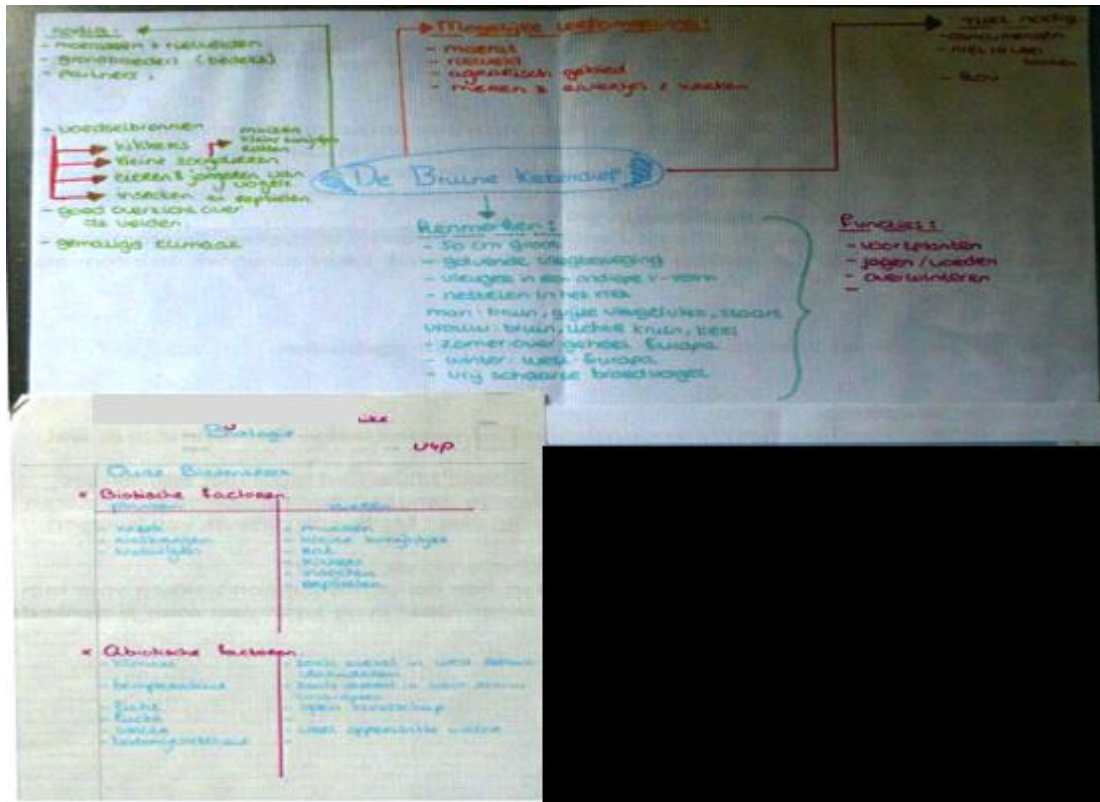


Naam: <b>Bart</b>
(Succes-)ervaring <i>Ik heb een 8.3 gehaald bij Engels. Dat was het eerste cijfer voor Engels boven een 6.</i>
Onderwijsbehoefte <i>Ik kan grammatica en woordjes alleen goed onthouden als ik het meerdere keren oefen. Ik moet dus op tijd beginnen met leren voor de toets. Dit keer ben ik een week van te voren begonnen elke dag een beetje.</i>
Voornemen <i>Voor Duits, Engels en Frans ga ik voortaan eerder beginnen met leren. Zeker een week van te voren.</i>

Leerlingen blikken periodiek terug op hun leerervaringen (succesvolle en problematische). Daarbij formuleren ze de onderliggende onderwijsbehoefte en een hieraan gerelateerd voornemen. Sommige voornemens zullen vakspecifiek zijn anderen zijn vakoverstijgend. We kunnen ons voorstellen dat leerlingen een actueel lijstje met voornemens meenemen in de betreffende vaklessen zodat niet alleen zij, maar ook docenten hiermee desgewenst rekening kunnen houden. Dit zou uiteraard ook eenvoudig kunnen worden geïmplementeerd in bestaande ICT tools die in school al worden gebruikt voor registratie van leerlinggegevens. De leerlingen kunnen desgewenst en periodiek ook (onderdelen van)de reflectieschema's afgeleid van de generatieve toolkit (schema 4 en 5) gebruiken om de reflectie op leerervaringen te verdiepen.

Naam: <b>Bart Jelle Kevin Johan</b>	
<b>HELE TAAK ontwerpschema</b>	
<b>Inhoud</b>	<b>Mogelijke situaties</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische factoren</li> <li>• Biotische factoren</li> <li>• Voedselkringloop</li> <li>• Producent, consument, reductent</li> <li>• Niche</li> <li>• Parasitisme, mutualisme, commensalisme</li> <li>• Predator</li> <li>• Energiestroomschema</li> <li>• Stikstofkringloop en koolstofkringloop</li> <li>• Ontwerpstrategie voor het ontwerpen van een ecosysteem, waarbij een toppredator als uitgangspunt wordt genomen</li> </ul>	<p>Kies een gebied dat je aanspreekt ergens onderweg van huis naar school</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wij nemen het gebied vlakbij de het bruggetje. Daar vliegt wel eens een roofvogel, weet niet welke.</i></li> </ul>
<p><b>Hele taak</b> Ontwerp een ecosysteem van een gebied naar keuze met behulp van de ontwerpstrategie en neem een roofdier in jullie gebied als startpunt. Gebruik daarbij alle linksboven genoemde begrippen. Je presenteert met je groepje je ecosysteem waarbij de docent zal vragen wat er gaat gebeuren als een van de biotische of abiotische factoren ontbreekt. Noteer hieronder welke dier je als startpunt neemt.</p> <p><i>Wij nemen die roofvogel dan als startpunt.</i></p>	

Met behulp van het hele taak ontwerpschema kunnen leerlingen onderdelen van de invulling van de hele taak voor hun rekening nemen. In dit voorbeeld van Bart is in schrijffletter aangegeven wat leerlingen zelf hebben gekozen en met het andere lettertype is weergegeven wat de docent al heeft bepaald.



Met behulp van het hulp-op-maat ontwerpschema kunnen leerlingen zelf keuzes maken over aard en volgorde van de hulp die ze nodig hebben voor het uitwerken van de hele taak. Met schrijffletter is hier weer aangegeven wat leerlingen zelf kiezen (drie vormen van hulp en de volgorde van de hulp waar ze gebruik van gaan maken).

Naam: <i>Bart, Jelle, Kevin, Johan</i>	
Hulp op maat	Mogelijke leerroutes
De volgende lesonderdelen volg je in ieder geval	
- De docent een voorbeeld zien van een uitgewerkt ecosysteem van een gebiedje vlakbij school.	1
- De docent legt de taak uit en licht de ontwerpstrategie toe die je gaat gebruiken om een model van je ecosysteem te maken.	2
- Je tussenprodukt laten zien aan de docent in de tweede les.	8
- Als je denkt dat je klaar bent laat je ecosysteem dan checken door een ander groepje.	9
Hieronder staan vormen van hulp waar je gebruik van mag maken maar het hoeft niet:	
• Elke les legt de docent enkele begrippen uit.	3
• Hst 2 van je boek. Bekijk vooral de schema's en de samenvatting	4
• Een begrippennetwerk met relaties tussen begrippen	
• Simulatie van een ecosysteem op bioplek	4
• Opdrachten 2,5,8,9,12 en 14 uit je boek	5
• Flora en fauna gidsen	
Andere vormen van hulp die je wel zou kunnen gebruiken:	6
• <i>Vader van Jelle vragen die weet veel over roofvogels.</i>	
• <i>Misschien helpt die natuurfilm Nieuw Nederland ons ook aan ideeën.</i>	7
• <i>Biologie samengevat en Binask</i>	

De twee schema's op de volgende pagina laten zien wat een leerling (Bart) heeft geleerd van de lessenserie over ecologie. De beide schema's, over respectievelijk het hoe en het wat van het leren, zijn afgeleid van de generatieve toolkit. Uiteraard is het niet noodzakelijk en zelfs niet wenselijk om leerlingen na afloop van iedere lessenserie deze beide schema's compleet te laten invullen. Dit voorbeeld laat echter wel zien dat leerlingen van lessen veel kunnen opsteken dat relevant is voor het verder leren in zowel het vak als soms ook voor andere vakken. Indien goed afgestemd met collega's kunnen beide schema's nuttige instrumenten zijn om leerling periodiek en op bepaalde onderdelen van het lesgeven nader te laten reflecteren.

Deze voorbeelden illustreren hoe de generatieve toolkit door leerlingen kan worden gebruikt voor het in toenemende mate personaliseren van hun onderwijs.

Naam: <b>Bart</b>				
HOE heb ik geleerd?			-o+	Wat heb je hiervan geleerd? (incl. voornemen)
Gelegenheid	Doelgericht	Heb je geoefend wat je uiteindelijk moet kunnen?	-	Vragen van het proefwerk zijn toch moeilijker dan ik had verwacht. Meer met verhaaltjes daar moet ik tijdens de lessen ook mee oefenen.
	Duidelijk	Wist je wat er van je werd verwacht?	-	Ik moet het toch eigenlijk twee keer horen of het nalezen. Ik vraag de docent het op het bord of op een papiertje te schrijven. Moet ik het wel zelf eerst lezen.
Willen	Interesse	Vond je het interessant?	o	Redelijk maar met ziektes en milieu vind ik toch interessanter ik ga voortaan eerst een ziekte opzoeken die er mee te maken heeft en dan kennis daarop toepassen.
	Succesverwachting	Had je het gevoel dat het je wel zou lukken?	+	~
Kunnen	Uitdagend	Was het niet te moeilijk of te makkelijk voor je?	-	Het is te makkelijk maar dat komt omdat ik alle opdrachtjes ook maak en alle uitleg eerst volg. Ik ga nu eens proberen het eerst zelf uit te zoeken, als het niet lukt vraag ik het Jelle of maak ik zo'n opdrachtje.
	Hulp op maat	Kreeg je de hulp die je nodig had (niet teveel of te weinig)?	-	Zie hierboven
Vertrouwen	Respect, begrip en zorg	Voelde je je serieus genomen?	o	We mochten wel kiezen, dat is op zich wel fijn maar ik durfde het toch nog niet aan om meteen met de taak aan de slag te gaan. Dat ga ik toch eens proberen.
	Autonomie	Heb je keuzevrijheid? Voelde je je in controle?	o	Zie hierboven

Naam: <b>Bart</b>			
WAT heb ik geleerd over:			Voor-nemen
Wereld	Weetjes en trucjes	Een das verhuizen kost 2 miljoen	X
	Ideeën en aanpakken	Een van voor allen en allen voor een. In de natuur is alles rond	X
	Toepassingen	Ecologie is nodig als je een nieuw natuurgebied wil maken, maar ook om te bepalen of een nieuw dier gebied zal overleven of juist een plaag wordt.	
	Misstanden	Door een recreatiegebied kunnen veel dieren hun plek kwijtraken, het is niet makkelijk om dat ergens anders weer een nieuwe leefruimte te zoeken.	X
	Verschillende kanten van de zaak	Je kan het vanuit ons bekijken maar ook vanuit een dier of plant.	
Mezelf	Wat er van me wordt verwacht	Ik moet wel alle begrippen proberen te verwerken	
	Wat ik belangrijk vind	Dat we zuinig zijn op de natuur die over is, wij hebben al veel kapot gemaakt.	
	Wat ik kan en wil	Ik vind het leuk om te zien hoe al die dingen in een ecosysteem samenhangen. Ik zie dat ook vrij snel.	
	Hoe ik omga met anderen	Met Jelle kan ik wel fijn samenwerken. Als ik niet snap wat we moeten doen dan weet hij dat vaak wel en als ik ben weer soms wat creatiever	X
	Hoe ik het kan leren	Hoewel het wat tijd kost is het toch handig om eerst even op te schrijven wat ik al weet, voordat ik informatie gaat zoeken.	

## 10. De toolkit en het curriculum: over olifanten, blinde mannetjes en Onderwijs2032

*Wat is er nu werkelijk de moeite waard om te leren op school?* Deze vraag wordt beantwoord in een recent verschenen rapport van het Platform Onderwijs2032. In het rapport worden zes waardevolle pijlers beschreven voor een toekomstbestendig curriculum. Aan de hand van een gedicht over een olifant en zes blinden zullen we echter beargumenteren dat in dit voorstel het fundament ontbreekt dat de pijlers kan dragen en verbinden. We laten vervolgens zien hoe de toolkit kan helpen bij het inrichten van een toekomstbestendig curriculum

### Zes pijlers voor een toekomstgericht curriculum

Op basis van een maatschappelijk debat en analyses van recente curriculumvernieuwingen in omliggende landen heeft het Platform getracht de kern van een toekomstig curriculum te bepalen. Dat is geen eenvoudige taak waarbij selectie en balans de kernwoorden zijn zodat een overladen en gefragmenteerd curriculum wordt voorkomen. Daarbij kunnen altijd drie bronnen voor leerstof worden onderscheiden:

- Wetenschappelijke kennisbasis
- Maatschappelijke kwesties en praktijken
- Persoonlijke behoeften en interesses

Het Platform is op de volgende wijze met deze drie bronnen omgegaan. Allereerst stellen ze voor om minder vakken in het kerncurriculum aan te bieden, deze te organiseren in domeinen en de leerstof voor die vakken terug te brengen tot de kern (*basiskennis*). Hiermee wordt ook meer ruimte gecreëerd voor *vakoverstijgende vaardigheden*, zoals leren leren en *basisvaardigheden* (sociale, digitale, taal- en rekenvaardigheden). Daarnaast wordt voorgesteld om in de vorm van *vakoverstijgend leren* aantal belangrijke maatschappelijke sleutelkwesties aan de orde te stellen waarmee leerlingen zeker te maken krijgen als burger (zoals duurzaamheid, ongelijkheid et cetera). Door leerstof voor het curriculum op deze manier terug te brengen tot de kern blijft er ruimte over voor leerlingen om zelf inhoud te bepalen die aansluit bij hun interesses en kwaliteiten (*verdieping en verbreding*). Daarnaast is het van belang dat de wijze waarop leerlingen de leerstof leren ook wordt afgestemd op hun onderwijsbehoeften. Op deze manier kan een curriculum ook een bijdrage leveren aan de *persoonlijke ontwikkeling* van de leerlingen.

Samenvattend onderscheidt het Platform zes pijlers voor een toekomstgericht curriculum:

- Persoonlijke ontwikkeling
- Basisvaardigheden
- Vakoverstijgende vaardigheden
- Basiskennis over drie domeinen
- Vakoverstijgend leren
- Ruimte voor verbreding en verdieping

## Het vergeten fundament

De zes curriculumpijlers zijn niet nieuw. We treffen ze niet alleen aan in visionaire curriculumdocumenten van omringende landen maar ook in belangrijke curriculumherzieningen uit het verleden. Spijtig genoeg is er in al deze voorstellen geen aandacht voor het noodzakelijke fundament dat de zes curriculumpijlers kan dragen en verbinden. Dit vergeten fundament van toekomstbestendige curricula wil ik hier introduceren aan de hand van een gedicht van John Saxe over een eeuwenoude parabel van de olifant en de zes blinden.

### The Blind Men and the Elephant John Godfrey Saxe (1816-1887)

It was six men of Indostan  
To learning much inclined,  
Who went to see the Elephant  
(Though all of them were blind),  
That each by observation  
Might satisfy his mind.

The First approached the Elephant,  
And happening to fall  
Against his broad and sturdy side,  
At once began to bawl:  
"God bless me! but the Elephant  
Is very like a wall!"

The Second, feeling of the tusk,  
Cried, "Ho! what have we here  
So very round and smooth and sharp?  
To me 'tis mighty clear  
This wonder of an Elephant  
Is very like a spear!"

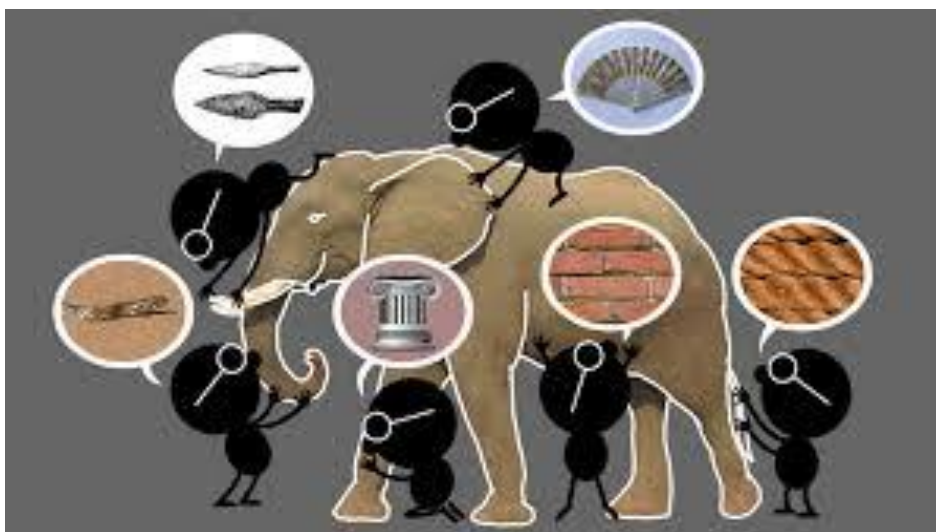
The Third approached the animal,  
And happening to take  
The squirming trunk within his hands,  
Thus boldly up and spake:  
"I see," quoth he, "the Elephant  
Is very like a snake!"

The Fourth reached out an eager hand,  
And felt about the knee.  
"What most this wondrous beast is like  
Is mighty plain," quoth he;  
"Tis clear enough the Elephant  
Is very like a tree!"

The Fifth, who chanced to touch the ear,  
Said: "E'en the blindest man  
Can tell what this resembles most;  
Deny the fact who can  
This marvel of an Elephant  
Is very like a fan!"

The Sixth no sooner had begun  
About the beast to grope,  
Than, seizing on the swinging tail  
That fell within his scope,  
"I see," quoth he, "the Elephant  
Is very like a rope!"

And so these men of Indostan  
Disputed loud and long,  
Each in his own opinion  
Exceeding stiff and strong,  
Though each was partly in the right,  
And all were in the wrong!





De parabel van de olifant en de blinde mannen illustreert een fundamenteel inzicht over de menselijke geest: onze kennis over de wereld is altijd perspectiefgebonden, een 'view from nowhere' is eenvoudigweg onmogelijk. Het beste dat we kunnen doen is een complexe situatie vanuit meerdere perspectieven te (leren) bekijken en de inzichten die we ontleen aan elk van deze perspectieven op elkaar proberen af te stemmen. De meeste situaties die leerlingen nu en in de toekomst tegenkomen in hun persoonlijke of maatschappelijke leven vragen in de kern om een meerperspectivische benadering.

Denk bijvoorbeeld aan vraagstukken over toepassingen van gentechnologie bij mensen (bijvoorbeeld 'designer baby's'). Voor het doorgronden en het nemen van (persoonlijke of maatschappelijke) beslissingen over dergelijke vraagstukken is een beschouwing vanuit biologische, historische, ethische, levensbeschouwelijke en economische perspectieven onontbeerlijk. Het is daarom voor een toekomstbestendig curriculum van cruciaal belang dat leerlingen worden ingeleid in relevante belangrijke perspectieven en leren deze te gebruiken bij het bevragen van situaties en het coördineren van inzichten uit diverse perspectieven.

Tegen deze achtergrond hebben diverse belangrijke curriculumtheoretici, zoals Schwab, Hirst, Peters en Phenix, in het verleden aandacht gevraagd voor het inleiden in perspectieven als het fundament voor een toekomstbestendig curriculum. Deze inzichten zijn echter nooit serieus genomen in grootschalige curriculumherzieningen omdat het veelal ontbrak aan concrete uitwerkingen van deze perspectieven en aan een moderne kennistheoretische en psychologische fundering van deze benadering van het curriculum.

*Biologische perspectieven nader uitgewerkt en geïllustreerd*

Perspectief	Vraagtype	Methoden voor het ontwikkelen en toetsen van	Sleutelbegrippen
Taxonomisch	Wat is het?	Classificaties	Homologie
Functioneel	Waarvoor dient het?	Functionele analyses	Adaptatie
Mechanistisch	Hoe werkt het?	Mechanismen	Feedback
Ontogenetisch	Hoe is het ontwikkeld?	Ontwikkelingspatronen	Modulariteit
Evolutionair	Hoe is het geëvolueerd?	Evolutionaire reconstructies	Variatie en selectie

Darwin vinken zijn een groep van 14 soorten. Ze behoren tot de subfamilie Geospizinae. Hun gemeenschappelijke voorouder arriveerde ongeveer 2 miljoen jaar geleden op de Galapagos eilanden. De grootte en vorm van de bek van iedere soort is aangepast aan het voedsel dat in hun directe omgeving voorkomt. Bekgrootte en -vorm wordt bepaald door twee ontwikkelingsmodulen. Meerdere moleculen regelen beide modules waardoor bekdiepte, -wijdte en lengte onafhankelijk van elkaar kan worden bepaald.

Wat is het? & Hoe is het geëvolueerd?		Waarvoor dient het?	Hoe is het ontwikkeld?
	Crushing		
	Probing		
	Sharp		
	Grasping		
	Parrot-like		
	Warbler-like		

Molecule	Tissue patterned		Dimension altered			
	Prenasal cartilage	Premaxillary bone	Depth	Width	Length	
Bmp4	+	(indirect effect)	+	+	0 / -	Indirect effect (Bone) / Indirect effect (Cartilage)
Calmodulin	+	(indirect effect)	0	0	+	
TGFB1r	0	+	+	0	+	
beta-catenin	0	+	+	0	+	
Dkk3	0	+	+	0	+	

Echter op beide fronten is er de afgelopen 15 jaar veel gebeurd. Diverse perspectieven zijn inmiddels uitgewerkt in termen van vragen die vanuit een perspectief worden gesteld en de wijze waarop antwoorden kunnen gezocht en getoetst voor dergelijke vragen (zie hoofdstuk 7 en het voorbeeld van de biologische perspectieven die hier nog een keertje is opgenomen). Het wetenschappelijk perspectivisme (Giere, Wimsatt, Callebaut) biedt een moderne kennistheoretische onderbouwing. En psychologisch onderzoek rondom sense making (Klein, Liphitz, Hoffman) laat zien hoe mensen perspectieven gebruiken bij het interpreteren van complexe persoonlijke en beroepssituaties. Kortom de tijd is rijp om moderne curriculumpijlers te funderen en te verbinden met perspectieven.

### **Het funderend karakter van perspectieven**

We zullen hieronder beknopt toelichten hoe perspectieven de functie van elke curriculumpijler kan versterken die het Platform heeft geïdentificeerd.

- ***Perspectieven als blikopeners***

Persoonlijkheidsontwikkeling is gericht op zelfverantwoordelijke zelf-en medebepaling. Dit op zijn beurt veronderstelt allereerst dat een leerling inzicht krijgt in keuzemogelijkheden in een situatie. Perspectieven zijn blikopeners die leerlingen meer laten zien in een situatie.

- ***Perspectieven als verbindende schakels***

Basis- en vakoverstijgende vaardigheden zijn cruciaal maar alleen effectief indien ze middels perspectieven als verbindende schakel worden gerelateerd aan relevante kennis uit het betreffende domein. Algemene vaardigheden, zoals bijvoorbeeld kritisch denken zijn namelijk perspectiefgebonden. Het bekritisieren van een wiskundige stelling gebeurt aan de hand van andere criteria dan het kritisch toetsen van een historisch, ethisch of levensbeschouwelijk inzicht.

- ***Perspectieven als kapstokken***

Een groot probleem bij curriculumconstructie is altijd de selectie van de basiskennis. Perspectieven vormen een soort kapstok die het mogelijk maakt verantwoorde keuzes te maken zodat *less is more* ook daadwerkelijk kan worden gerealiseerd (zie box voor perspectiefgebonden sleutelbegrippen voor biologie).

- ***Perspectieven als brillen***

Complexe problemen (disciplinaire en interdisciplinaire) zijn per definitie meerperspectivisch van aard. Daarom is het van belang dat leerlingen leren om vanuit verschillende perspectieven, brillen, naar complexe situaties te kijken.

- ***Perspectieven als gidsen***

Perspectieven vervullen bij persoonlijke verbreding en verdieping een gidsfunctie. Ze laten immers zien welke aspecten kunnen worden onderscheiden, welk soort vragen kunnen worden gesteld en hoe dergelijke vragen kunnen worden beantwoord (zie voor een uitwerking hoofdstuk 9).

Het Platform heeft zes waardevolle curriculumpijlers voor een curriculumhuis geïdentificeerd. Echter zonder perspectieven als fundament zal het huis niet toekomstbestendig zijn.



## Voorstel voor een samenhangend curriculum

In het onderstaande figuur worden de zes curriculumpijlers die het Platform voorstelt verbonden met elkaar, met perspectieven als fundament en met een hele taak eerst en hulp op maat benadering die in deze brochure centraal staat.

Als overkoepelend doel tracht algemeen vormend onderwijs bij te dragen aan de ontwikkeling van zelfbepaling, medebepaling en solidariteit van de leerlingen. Daartoe is het van belang dat er binnen het curriculum ruimte is voor zowel vakgebonden als vakoverstijgend leren. De rode draad in het curriculum kan hierbij gevormd worden door respectievelijk disciplinaire sleutelproblemen (bijvoorbeeld bij biologie: hoe kunnen we ons beschermen tegen ziekteverwekker?) en interdisciplinaire sleutelproblemen (bijvoorbeeld rondom duurzaamheid en democratisering).



Binnen de kaders van deze sleutelproblemen krijgen leerlingen in toenemende mate de mogelijkheid zelf (onderdelen van) de hele taken te formuleren waaraan ze gaan werken met hulp op maat. De perspectieven vervullen hierbij een centrale rol omdat ze bepalen welke kanten van een probleem worden belicht, welke vragen kunnen worden gesteld, hoe een antwoord kan worden gezocht op deze vragen, wat voor soort inzichten worden ontwikkeld en hoe deze inzichten kunnen worden gecoördineerd en geïntegreerd.

In dit proces leren leerlingen ook steeds beter :

- de aannames kennen die aan een perspectief ten grondslag liggen
- de mogelijkheden en beperkingen van ieder perspectief kennen
- hoe de perspectieven kunnen worden verbonden met hun domeinkennis, vakoverstijgende vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten

En meer in het algemeen leren leerlingen zo hoe de perspectieven kunnen worden gebruikt als brillen om complexe situaties vanuit meerdere kanten te bekijken en nieuwe keuzemogelijkheden te ontdekken, hetgeen voorwaardelijk is voor zelfverantwoordelijke zelfbepaling en medebepaling.

## **Tot besluit**

Wij hebben in deze brochure een generatieve toolkit geïntroduceerd voor het blijvend uitbreiden van een onderwijsrepertoire van gedifferentieerd en uitdagend onderwijs. Wij hopen dat deze toolkit je inspireert om telkens nieuwe kanten te ontdekken van je leerlingen, je vak en jezelf als docent.

## Bijlage 1: verwijzingen naar theoretisch achtergronden, empirie en toepassingen

Deze brochure kan worden beschouwd als een beknopte voortgangsrapportage van een langlopend ontwerponderzoek over onderwijsrepertoireontwikkeling van docenten. Dit onderzoek is 15 jaar geleden gestart en is nog zeker niet afgerond. Een zeer groot aantal cycli van theoretische verkenningen, ontwerpen, uitvoeren en beproeven heeft geresulteerd in een theoretisch en empirisch onderbouwde benadering die in deze brochure wordt gepresenteerd. Aanvankelijk richtte het onderzoek zich op alleen op repertoireontwikkeling van biologiedocenten. Geleidelijk aan is de doelgroep verbreed naar docenten van andere schoolvakken in het VO en PO en experimenteren we nu met toepassingen voor MBO, HBO en WO. Uitbreiding van de doelgroep heeft ook geresulteerd in een dito uitbreiding van de groep van collega's (docenten, opleiders en onderzoekers) waarmee wordt samengewerkt. Deze samenwerkingsverbanden hebben onder meer geresulteerd in een nieuwe veld van onderzoek 'practicality studies'. Dit onderzoek heeft als doel inzicht te verwerven in het praktisch denken en handelen van docenten en op grond hiervan methoden te ontwikkelen voor het praktisch maken van onderwijsvernieuwingen. In het kader van dit onderzoek wordt ook samengewerkt en gepubliceerd met gerenommeerde Amerikaanse docentonderzoekers.

Hieronder volgt een lijstje met sleutelpublicaties voor degene die graag meer willen weten over de theoretische achtergronden van, empirisch onderzoek naar en toepassingen van de benadering die in deze brochure is besproken. Tevens zijn hier een aantal links toegevoegd naar relevante video's.

- Hulshof, H (2010). Praktijkkennis van docenten: de zoektocht naar patronen, taal en vooruitgang. In Rijst, R.M. (ed). *Verhandelingen over de leraar*. (pp. 67-74). Universiteit Leiden
- Janssen, F.J.J.M. & Verloop, N. (2003). De betekenis van perspectieven voor leren leren. *Pedagogische studiën*, 5, 375-391.
- Janssen, F.J.J.M., Hullu, A. E. de & D.H. Tigelaar (2008). Positive experiences as input for reflection by student teachers. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 14, 115-127
- Janssen, F.J.J.M., Veldman, I. & J. van Tartwijk (2008). Professionele docenten opleiden: Een opleidingsvisie. *Tijdschrift Voor Lerarenopleiders*, 5-13.
- Janssen, F.J.J.M., de Boer, E., Dam, M., Westbroek, H.B. & N. Wieringa (2013). Design Research on Developing Teaching Repertoires. In Plomp, T. & N. Nieveen. *Educational Design Research. Introduction and illustrative cases*.(pp 757-780). Enschede: SLO.
- Janssen, F.J.J.M., Westbroek, H.B., Doyle, W. & Driel, van J.H. (2013). How to make innovations practical. *Teachers College Record*, 115 (7), 1-43.
- Janssen, F.J.J.M., Westbroek, H.B. & van Driel, J.H. (2014). How to make guided discovery learning practical for student teachers. *Instructional Science*, 42, 67-90.
- Janssen, F.J.J.M., Westbroek, H.B. & W. Doyle (2014) The practical turn in teacher education. Designing a preparation sequence for core practice frames. *Journal of Teacher Education*, 65(3), 195-206.
- Janssen, F.J.J.M., Westbroek, H.B. & W. Doyle (2015). Practicality studies: How to move from what works in principle to what works in practice. *Journal of the Learning Sciences*, 24(1), 176-186
- Janssen, F.J.J.M. & B. van Berkel (2015). Making philosophies of science education practical for science teachers. *Science & Education*. 24 (3) 229-258.
- Janssen, F.J.J.M., Grossman, P. & H.B. Westbroek (2015). Facilitating decomposition and recomposition in practice based teacher education. The power of modularity. *Teaching and Teacher Education*., 51, 137-146.

Klik op onderstaande hyperlinks voor relevante video's

[Beknopte kwaliteitskaart over omdraaien en weglaten met kennisclip](#)

[Weblecture over achtergronden en toepassingen van de generatieve toolkit](#)

[Een presentatie van professor Walter Doyle over ons onderzoeksprogramma 'practicality studies'](#)

## **Bijlage 2: uitgewerkte voorbeelden voor diverse schoolvakken<sup>1</sup>**

### **Taal: mmkm- en mkmm-woorden**

Gera Nieuwenhuis

### **Rekenen: kommagetallen, geld, procenten, inhoudsmaten**

Natasja de Vrind

### **Wereldoriëntatie: landen**

Edith Vingerhoeds, Marjolein Hazewinkel en Fred Janssen

### **Moderne Vreemde Talen: je voorstellen**

Wilma Kruithof

### **Nederlands: synonieme zinnen**

Anneke Wurth, Ad van der Logt, Peter Arno Koppen en Hans Hulshof

### **Griekse en Latijnse Taal en Cultuur: Cyrus**

Marijne Ferrante

### **Filosofie: mondiale rechtvaardigheid**

*Dirk Oosthoek*

### **Geschiedenis: kruistochten**

Elise Storck en Saskia Groot

### **Algemene economie: prijselasticiteit**

Ton van Haperen

### **M&O: financieringsvormen**

Jeffrey Bouwer en Marc Schauten

### **Maatschappijleer: migratiestromen**

*Koen Schaap en Arthur Pormes*

### **Aardrijkskunde: ontwikkelingssamenwerking**

*Maurice van Werkhoven*

### **Scheikunde: zuren en basen**

*Hanna Westbroek en Chris Bertona*

### **Biologie: hart en bloedsomloop**

*Fred Janssen*

### **Natuurkunde: schakelingen**

*Hans van Bommel en Hans Betlem*

### **Wiskunde: start exponentiële functies**

*Peter Kop en Anne van Streun*

<sup>1)</sup> De lesvoorbeelden die hier worden gepresenteerd maken deel uit van een grotere collectie van gedifferentieerd uitdagende lesvoorbeelden die docenten en vakdidactici in het kader van een door OCW gefinancierd project hebben uitgewerkt. De complete collectie zal vanaf december 2015 beschikbaar zijn.

**TAAL**  
**mmkm- en mkmm-woorden**

<b>Voor</b>
De leerkracht geeft uitleg over lezen en spellen van de spellingcategorie mmkm- en mkmm-woorden als <i>kraan/fluit/muts/dolk/spek</i> (m staat voor medeklinker en k voor klinker). Vervolgens gaan leerlingen er heel veel oefeningen mee maken.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<i>Hele taak eerst</i>  De leerlingen krijgen de opdracht om een memoriespelletje te maken, met steeds twee kaartjes die bij elkaar horen (de afbeelding en het woord). Ze mogen alleen maar plaatjes van mmkm- of mkmm-woorden kiezen, zoals <i>kraan</i> en <i>muts</i> .  <i>Hulp op maat</i>  1) Uitleg over klinkers en medeklinkers en het schrijven van dit soort woorden. 2) Bijbehorende invuloefeningen uit het werkboekje. 3) Ondersteuning in de vorm van kaartjes met <i>mm</i> -combinaties en/of enkele afbeeldingen. 4) Kiezen uit een voorbeeldlijst van woorden.  De leerlingen die geen hulp nodig hebben starten met het maken van he memoriespel met enkele voorbeelden. De leerlingen die het nog moeilijk vinden krijgen uitleg en maken enkele invuloefeningen. De leerlingen die daarna nog extra ondersteuning nodig hebben krijgen de kaartjes met <i>mm</i> -combinaties en mogen kiezen uit de voorbeeldlijst.

**REKENEN**  
**Procenten, Kommagetallen, Meten, Geld, Inhoudsmaten**

<b>Voor</b>
De leerkracht legt de betreffende leerstof uit, waar nodig met verlengde instructie. De leerlingen maken de bijbehorende opdrachten in het werkboek. De boodschappen taak die hieronder als hele taak wordt uitgewerkt is een bewerking van een projecttaak die soms worden overgeslagen of alleen door de leerlingen worden gemaakt die eerder klaar zijn.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<i>Hele taak</i>  De leerkracht introduceert een boodschappentas, portemonnee en boodschappenbriefje. Leerlingen uit groep 8 krijgen de opdracht om voor één avond op kamp de boodschappen voor het diner te doen voor 30 leerlingen. Na het samenstellen van het menu, geeft de leerkracht uitleg over opdracht.  <i>Hulp op maat</i>  Eén groep (***) begint al meteen met het vergelijken van folders met aanbiedingen van supermarkten. Als ze niet verder kunnen worden ze verwezen naar relevante opdrachten in hun werkboek. De twee andere groepen krijgen eerst instructie over de betreffende leerstof. Vervolgens gaat een groep (**) uitrekenen hoeveel er voor zo'n grote groep nu eigenlijk gekocht moet worden en werken ze voor een beperkt aantal producten de kosten uit. Leerlingen van de andere groep (*) gaan na de uitleg eerst oefenen met opdrachten uit het werkboek over de betreffende leerstof. De leerkracht geeft hierbij indien nodig verlengde instructie. Daarna werken ze voor een product uit het menu uit hoeveel ze er van nodig hebben en wat dit kost.. De leerkracht maakt rondjes langs de drie groepen om de voortgang te bewaken en feedback te geven en vervult daarbij bij groep ** en groep *** een meer sturende rol. Vervolgens worden de bijdragen van de groepen klassikaal besproken om te komen tot een definitieve boodschappenlijst met hoeveelheden en kosten.

**WERELDORIENTATIE**  
**Landen**

<b>Voor</b>
De leerkracht legt aan de hand van twee voorbeeldlanden (China en Nederland) uit dat landen verschillen ten aanzien van verschillende aspecten zoals economie, politiek, cultuur, ecologie . Daarna maken leerlingen opdrachten waarin telkens een aspect moet worden toegepast in een concrete situatie. De leerkracht eindigt met een filmpje van een jongetje die opgroeit in sloppenwijken van Mexico-stad en een dag uit zijn leven beschrijft.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<i>Hele taak eerst</i>  De leerkracht laat eerst het filmpje zien over het jongetje uit Mexico-stad. Leerlingen krijgen vervolgens de opdracht om in drietallen (met blinddoek) een plek te kiezen op de wereldbol. Dit is de plek waar zijn geboren zijn. Ze moeten een dag uit het leven van zichzelf beschrijven daarbij moet ook informatie worden verwerkt over verschillende aspecten van een land (politiek, economie, cultuur, onderwijs et cetera). Ze moeten vervolgens die dag uit hun leven in een toneelstukje van 5 minuten opvoeren.  <i>Hulp op maat</i>  Leerlingen krijgen allemaal een werkblad met in het midden een plek om hun land op te schrijven. Er omheen staan cirkels met sleutelvragen over de verschillende aspecten waar ze informatie over moeten verwerken in hun beschrijving. Tevens krijgen leerlingen links van twee overzichtssites waar ze betrouwbare informatie over landen kunnen vinden. De leerlingen die meer hulp nodig hebben krijgen een volledig uitgewerkt werkblad over het jongetje in Mexico-stad. Als leerlingen meer willen weten over een bepaald aspect worden ze verwezen naar betreffende deeltaken uit de methode.

**MODERNE VREEMDE TALEN**  
**Eerste taalles: zich voorstellen**

**Voor**

De docent begint de allereerste taalles met de dialogen die aan het begin van hoofdstuk 1 staan. Ze laat ze twee keer horen en zoomt dan in op de werkwoorden die daarin voorkomen. Daarna legt zij met behulp van het grammaticaoverzicht uit hoe deze werkwoorden vervoegd worden. Vervolgens gaan leerlingen met de opdrachten uit het werkboek aan de slag. Daarbij vertalen ze woordjes en maken ze met het invullen van werkwoordsvormen zinnen compleet.

**Na omdraaien en weglaten**

*Hele taak eerst*

De docent spreekt de doeltaal en stelt zich voor. Zij past daarbij haar taalgebruik aan de doelgroep aan (woordgebruik en spreektempo) en gebruikt ondersteunende gebaren. Zij vertelt hoe ze heet, waar ze woont, hoe oud ze is, dat ze met de trein naar school komt, maar ook over haar broer en haar hobby's. Tijdens haar presentatie verschijnen foto's op het smartboard. Daarmee wordt het begrip van de doeltaal nog meer ondersteund. Tegelijkertijd vormen de collage en de presentatie een voorbeeld van het product (jezelf met beelden voorstellen) dat leerlingen over een aantal lessen moeten opleveren.

Met deze presentatie wordt in deze eerste les een start gemaakt. Leerlingen krijgen de volgende taak:

- Iedereen moet zich aan het eind van de les in de doeltaal kunnen voorstellen (naam, woonplaats en leeftijd) en daarnaar aan een ander kunnen vragen
- Optioneel: een ander kunnen voorstellen (gebruik van zij/hij)
- Optioneel: vragen stellen en kunnen vertellen over andere onderwerpen
- Iedereen moet dat doen met aandacht voor de uitspraak
- Iedereen moet kunnen uitleggen hoe de werkwoorden bij de 1e en 2e persoon gebruikt moeten worden

Aan het eind van de les worden verschillende dialogen voorgedaan en de werkwoordsvervoeging expliciet gemaakt. De komende lessen wordt met het leren van meer taalmiddelen dit voorstellen steeds meer uitgebreid.

*Hulp op maat*

De docent beschouwt in deze eerste les de dialogen, het grammatica overzicht en de oefeningen als hulp. Zij geeft de leerlingen de volgende keuze:

- De leerlingen bladeren zelf in hoofdstuk 1 en zoeken naar de informatie om te voldoen aan de taak, via koptelefoons kunnen de dialogen beluisterd worden;
- De leerlingen krijgen van de docent een handleiding met daarop verwijzingen naar pagina's, uitleg en oefeningen (zelfstandig doorlopen van het stappenplan);
- De leerlingen volgen onder leiding van de docent het stappenplan om tot een goede dialoog te komen.



**NEDERLANDS**  
**Zinnen met dezelfde betekenis**

**Voor**

De docent legt aan de hand van enkele voorbeelden uit wat synonieme zinnen zijn. Als een zin dezelfde betekenis heeft als een andere zin, dan is die zin een parafrase van die andere zin. Vervolgens gaan de leerlingen de uitleg in het boek lezen en zes oefeningen uit het boek over deze stof maken. Wat niet af is in de les, wordt als huiswerk opgegeven.

**Na omdraaien en weglaten**

*Hele taak*

De docent laat de leerlingen eerst oefening 1 van paragraaf 1 maken, d.w.z. de leerlingen geven de betekenis van drie (niet synonieme) zinnen weer in een tekening. Daarna krijgen ze twee synonieme zinnen en weer de opdracht de betekenis van de zinnen weer te geven in een tekening. De leerlingen ontdekken nu dat ze in dit geval met één tekening kunnen volstaan. Vervolgens wordt de leerlingen nog eens op de titel van de paragraaf uit het boek gewezen: 'Zinnen die er niet hetzelfde uitzien maar wel hetzelfde betekenen'. De probleemstelling is nu duidelijk. Pas daarna zijn de leerlingen toe aan een explicitering van het begrip en aan de verwerking door middel van de oefeningen 2 tot en met 6 (p. 39-40).

*Hulp op maat*

De leerlingen kunnen al dan niet gebruik maken van de volgende vormen van hulp:

- De docent geeft extra uitleg.
- De leerlingen krijgen een aantal zinnen voorgelegd die ze moeten ordenen in een klasse van paren synonieme zinnen en in een tweede klasse van zinnen waarbij geen synonieme zin te vinden valt.
- Er kunnen ook nog wat nieuwe voorbeelden gegeven of gevraagd worden opdat zeker is dat de leerlingen synonymie herkennen, zonder dat hiervan nog een definitie is gegeven
-

**GRIEKSE en LATIJNSE TAAL EN CULTUUR**  
**Croesus**

**Voor**

De toespraak waarin Croesus koning Cyrus probeert te overtuigen wordt woord voor woord vertaald. Daarna gaan leerlingen de bijbehorende tekstbegripvragen maken over de toespraak.

**Na omdraaien en weglaten**

*Hele taak eerst*

Na een korte introductie van de context van de toespraak van Croesus wordt leerlingen de vraag voorgelegd op welke manier Croesus koning Cyrus probeert te overtuigen. p

*Hulp op maat*

Leerlingen gaan vervolgens de tekst woord voor woord vertalen en proberen daarna de opbouw van het betoog van Croesus beknopt te beschrijven. Daarbij kunnen ze gebruik maken van de volgende opklimmende vormen van hulp:

- Het betoog is in vier delen opgebouwd, spoor voor elk deel het begin- en eindpunt op en vat de kern in maximaal tien woorden samen.
- Wie er niet uitkomt, krijgt de begin- en eindpunten van de delen uitgereikt.
- Wie het dan nog lastig vindt wordt verwezen naar enkele tekstbegripvragen uit het boek die kunnen helpen om delen van de tekst beter te begrijpen.

**FILOSOFIE**  
**Mondiale rechtvaardigheid**

**Voor**

De docent legt vier begrippenparen en drie visies uit met betrekking tot morele verantwoordelijkheid. Leerlingen oefenen vervolgens met deze begrippenparen in deeltaken. Daarna moeten leerlingen deze begrippenparen en visies toepassen op cases (waaronder honger in de Hoorn van Afrika).

**Na omdraaien en weglaten**

*Hele taak eerst*

De docent introduceert de casus Honger in de Hoorn van Afrika. Zijn wij hiervoor medeverantwoordelijk?

*Hulp op maat*

De docent legt beknopt de vier begrippenparen en de drie visies uit. Daarna gaan alle leerlingen met de casus aan de slag waarbij ze de begrippenparen en visies moeten gebruiken. De leerlingen die er niet uitkomen wordt verwezen naar enkele geselecteerde deeltaken en/of een uitgewerkt voorbeeld van een andere case.

## GESCHIEDENIS

### Kruistochten

<b>Voor</b>
De docent laat een fragment zien uit de film <i>Kruistocht in Spijkerbroek</i> en legt daarna uit wat kruistochten zijn en waarom ze werden gehouden. Daarna maken leerlingen opdrachten uit het boek.
<b>Na omdraaien en weglaten</b>
<p><i>Hele taak eerst</i></p> <p>De docent laat een fragment zien over de ontberingen van kruisvaarders uit de film <i>Kruistocht in Spijkerbroek</i> of leest een fragment uit het gelijknamige boek van Thea Beckman. De docent vraagt de leerlingen vervolgens om na te gaan welke mensen te zien waren en welke motieven zij gehad zouden kunnen hebben om zoveel ontberingen aan te gaan (de kans is groot dat leerlingen al zelf met deze vraag komen). Vervolgens krijgen de leerlingen de opdracht om zoveel mogelijk verklaringen te vinden over waarom mensen deze kruistocht organiseerden en/of waarom ze mee gingen.</p> <p><i>Hulp op maat</i></p> <p>Daarbij kunnen ze kiezen uit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Weinig instructie: zelfstandig (of in duo's/trio's) aan de hand van het schoolboek en primaire bronnen uitzoeken wie waarom de kruistochten organiseerden of meededen en dit presenteren aan de rest van de klas, eventueel geordend naar religieuze, politieke, sociale of economische motieven, of</li><li>B. Een beetje instructie: zelf (of in duo's/trio's) met hulp van een invulblad uit het schoolboek en primaire bronnen uitzoeken wie waarom de kruistochten organiseerden of meededen</li><li>C. Veel instructie: met uitleg van de docent en onder zijn/haar begeleiding het schoolboek en de primaire bronnen bestuderen en uitzoeken wie waarom de kruistochten organiseerden of daaraan meededen en de uitkomsten invullen op het invulblad.</li></ul> <p>Hierna presenteren de groepjes A hun uitkomsten en de groepjes B en C geven feedback aan de hand van hun eigen invulblad. De klas sluit af met een gesprek over welke motieven voor wie het belangrijkste waren en/of welke motieven elkaar versterkten of tegenwerkten en/of in hoeverre dit te vergelijken is met motieven om mee te vechten met IS.</p>

## ECONOMIE

### Prijselasticiteit

#### **Voor**

Begin van behandelen prijselasticiteit van de vraag; vanuit de definitie in het leerboek het getal uitrekenen, aan de hand van een ceteris paribus vraaglijn. Rekenen met de prijselasticiteit, met twee bekende variabelen de derde onbekende variabele bepalen. Dat herhaaldelijk doen aan de hand van opgaven in het boek. Afsluiten met een casus. Bijvoorbeeld de verhoging van de accijnzen op sterke drank en de invloed daarvan op de overheidsinkomsten.

#### **Na omdraaien en weglaten**

##### *Hele taak eerst*

Beginnen met de casus accijnzen en sterke drank. Laten zien dat bij een verhoging van de accijnzen de belastingopbrengsten zowel kunnen stijgen als dalen. Vervolgens de ceteris paribus vraaglijn van sterke drank inbrengen, bij verschillende prijzen de prijs verhogen en kijken wat er gebeurt met de omzet, daar conclusie uit trekken voor de belastingopbrengst en daar het begrip prijselasticiteit van de vraag uit destilleren. Afsluiten met controlecasus met een verrassende uitkomst (op een prijsverhoging van bijvoorbeeld sigaretten reageren consumenten onverwacht sterk, omdat de prijs hoog in de vraaglijn zit, hiermee werk je meteen een misconception weg; de lijn is niet elastisch of inelastisch, maar de prijs op een lijn is dat wel)

##### *Hulp op maat*

Een aantal leerlingen kan na vastleggen van de definitie van de prijselasticiteit en het voordoelen van de berekening aan de slag met verschillende casussen. De rest krijgt extra uitleg over invullen van de definitie, interpretatie van de uitkomst, rekenen met de uitkomst.

## MANAGEMENT & ORGANISATIE

### Financieringsvormen

#### **Voor**

In een reguliere les over de financieringsvormen begint de docent met het uitleg van de verschillende vormen van lang vreemd vermogen. Daarna gaan leerlingen enkele opdrachten maken uit het boek. Het betreft een aantal deeltaken die betrekking hebben op de besproken concepten. Dit zijn taken waar maar een beperkt deel van de stof voor nodig is om de taak te kunnen maken, bijvoorbeeld een invulschema waarin ontbrekende getallen moeten worden ingevuld.

#### **Na omdraaien en weglaten**

##### *Hele taak eerst*

De docent kiest eerst een paar hele taken uit het boek waarvan hij verwacht dat leerlingen deze zullen aanspreken en waarvoor kennis over de verschillende vormen van lang vreemd vermogen nodig is om ze succesvol te kunnen maken. Hij haalt nu een van deze taken naar voren zodat hij hiermee de les kan starten.

Mevrouw L. Post-van den Akker wil een huis kopen. De bank is bereid haar een 4% hypothecaire lening te verstrekken van € 300.000,- met een looptijd van 25 jaar. Ze ontvangt van de bank een overzicht waarin haar de volgende drie mogelijkheden worden geboden:

- A. Een hypothecaire lening die lineair wordt afgelost: totaal te betalen bedrag aan aflossing en interest gedurende de looptijd is € 456.000,-.
  - B. Een hypothecaire lening die wordt afgelost met behulp van annuïteiten: totaal te betalen bedrag aan aflossing en interest gedurende de looptijd is € 480.089,70.
  - C. Een hypothecaire lening in de vorm van een spaarhypotheek: totaal te betalen bedrag aan spaarpremie en interest gedurende de looptijd is € 480.089,70.
- Leg uit dat bij een lineaire aflossing het totaal te betalen bedrag lager is dan bij aflossing met behulp van annuïteiten.
  - Verklaar waarom een spaarhypotheek aantrekkelijker kan zijn dan een annuïteitenhypotheek.

##### *Hulp op maat*

De leerlingen die denken deze taken zonder uitleg te kunnen gaan alvast aan de slag met alleen een verwijzing naar het invulschema van de financieringsvormen in het boek. De andere leerlingen volgen de uitleg van de concepten en maken daarna de hele taak. Leerlingen die ook na de uitleg het lastig vinden om de hele taak te gaan eerst deeltaken maken, waaronder de invuloefening, alvorens aan de hele taak te beginnen.

## MAATSCHAPPIJLEER

### Migratiestromen

#### Voor

In de reguliere les over migratiestromen zal de docent beginnen met de interactieve map met globale migratiestromen te laten zien (<http://migrationsmap.net/#/NLD/arrivals>). Het startpunt is Nederland; de docent vraagt leerlingen naar mogelijke redenen van migratie en vult het rijtje aan. Hierna vertelt hij kort hoe de geschiedenis van migratiestromen naar en van Nederland vanaf de Tweede Wereldoorlog er uitziet. Als het voorgaande sneller gaat dan verwacht kan de docent andere landen in beeld brengen of de leerlingen alvast aan opdrachten aan het boek laten werken.

#### Na omdraaien en weglaten

##### *Hele taak eerst*

De docent zet de hele-taak van de les op het bord: "Maak een overzicht van de belangrijkste migratiestromen en redenen voor migratie vanuit en naar Nederland en andere landen". Leerlingen moeten in stilte voor zichzelf opschrijven wat zij denken dat de redenen zijn. Vervolgens laat de docent de interactieve map met globale migratiestromen zien (<http://migrationsmap.net/#/NLD/arrivals>). De docent geeft aan dat er gekozen kan worden voor een hele taak op basis, gemiddeld en hoog niveau en dat leerlingen in duo's of trio's mogen werken. Op basisniveau moeten ze individueel of in duo's een eigen land uitkiezen en online onderzoeken waar de immigranten vandaan komen en waar de emigranten naartoe gaan. Vervolgens moeten ze informatie vinden over de redenen achter deze migratie en deze verwerken in een beschouwing, waarbij ze het gekozen land vergelijken met Nederland. Op de hogere niveaus worden leerlingen gevraagd landen te vergelijken en conclusies te trekken en een beargumenteerde mening te geven over het Regeringsbeleid van 'opvang in de eigen regio'

##### *Hulp op maat*

Bij alle opdrachten zullen de leerlingen aanvullende informatie moeten zoeken (bij de basisopdracht minder dan bij de moeilijke opdracht). De docent geeft in eerste instantie niet aan waar ze deze informatie kunnen vinden, maar laat de leerlingen zelf zoeken. Na enige tijd (15-20 minuten) legt de docent de klas even stil en vraagt wie er behoefte heeft aan uitleg. Afhankelijk van de hoeveelheid leerlingen en de verdeling van opdrachtniveau's die uitleg behoeven kan hij besluiten dit:

- klassikaal te doen (als veel groepen met dezelfde opdracht bezig zijn en tegen dezelfde vragen aanlopen)
- een apart uitleggroepje samen te stellen (idem, maar dan met een vertegenwoordiger van elk groepje dat uitleg nodig heeft)
- per groepje te doen (door langs te lopen en specifieke vragen te beantwoorden; als er veel verschil zit tussen de groepen in het niveau en de vragen )

Als leerlingen klaar zijn, krijgen ze een nakijkblad (behalve op het moeilijke niveau) en kunnen ze kiezen voor een moeilijkere of makkelijkere opdracht. De docent neemt de adviezen in en geeft daar de volgende les feedback op.

## AARDRIJKSKUNDE Bestemmingsplan

### **Voor**

Leerlingen leren dat de ruimte in het landschap ingericht wordt en dat daar keuzes in gemaakt worden

- die keuzes liggen vast in Nota's Ruimtelijke Ordening (nationaal), Streekplannen (regionaal) en Bestemmingsplannen (lokaal)
- aan het eind van de lessenserie volgt dan de volgende opdracht als er nog tijd voor is: hier is een kaart met een groot stuk open gebied. Richt dat gebied, gebruikmakend van alles wat je nu geleerd hebt, met jouw groepje verstandig in rekening houdend met een aantal eisen en wensen van de betreffende (fake)-gemeente.

### **Na omdraaien en weglaten**

#### *Hele taak eerst*

Leerlingen krijgen de opdracht om een uitbreiding te ontwerpen voor hun woonplaats, i.c. Spakenburg-Bunschoten. Ze presenteren dit in een beknopt bestemmingsplan. Alle leerlingen krijgen al enige relevante kerncijfers over de gemeente.

#### *Hulp op maat*

Tijdens het werken biedt de docent de volgende opklimmende vormen van hulp aan:

- a. Feedback, mondeling, met diepere vragen over het waarom en waartoe van de gemaakte keuzes
- b. Criterialijstje: aan welke eisen moet een Bestemmingsplan voldoen
- c. Advies er deeltaken van te maken: denk in termen van de vier soorten ruimtegebruik namelijk wonen, werken, recreatie en als vierde het verkeer tussen die drie. En verkeer is weg-, water- en vliegverkeer maar ook telefoonverbindingen, draadloze verbindingen, elektriciteitsleidingen etc. '). Van elk van deze vier soorten ruimtegebruik kun je nagaan hoeveel ruimte je nodig hebt en hoe je dit wilt invullen.
- d. Tenslotte worden leerlingen voor onderdelen ook verwezen naar relevante opdrachten uit de methode.



## SCHEIKUNDE

### Zuren en basen

#### Voor

In de vierde klas is al behandeld wat zuren zijn, wat een sterk zuur is en hoe je de pH van kunt berekenen. In de vijfde leren leerlingen in een serie lessen aan de hand van uitleg en opdrachten uit het boek wat basen zijn, over zuur base reacties. In afsluitende opdrachten en practicum wordt ook ingegaan op toepassingen hiervan. Het betreft een kookboekpracticum waarin leerlingen aan de hand van een gedetailleerd practicumvoorschrift stap voor stap nagaan welke stoffen geschikt zouden kunnen voor maagzuurtabletten.

#### Na omdraaien en weglaten

##### *Hele taak eerst*

De docent legt uit wat maagzuur is en dat hiervoor tabletten op de markt zijn. De docent vraagt aan leerlingen van een aantal stoffen (calciumsulfaat, calciumhydroxide, calciumcarbonaat en calciumchloride) aan te geven of deze gebruikt kunnen worden als maagzuurtabletten. Leerlingen krijgen vervolgens de opdracht om een proef te bedenken om te onderzoeken welke stof geschikt zou zijn en deze proef na controle (van docent of TOA) uit te voeren. Op grond van hun bevindingen en met behulp van de theorie in het boek en aanvullende informatie (bijvoorbeeld in Binas) over oplosbaarheid en giftigheid moeten leerlingen bedenken welke reacties optreden en welke stoffen ontstaan. Aan de hand van wat ze geleerd hebben moeten ze vervolgens een beargumenteerde keuze (op grond van de proef en informatie over de eigenschappen van de stoffen, zoals oplosbaarheid, giftigheid etc.) maken welke van de gegeven stoffen de voorkeur heeft om in maagtabletten te worden gebruikt.

##### *Hulp op maat*

Het oorspronkelijke gedetailleerde practicumvoorschrift wordt voor dit doel in onderdelen gesplitst. Indien leerlingen niet verder kunnen met het bedenken van de proef, kunnen ze een onderdeel van het practicumvoorschrift krijgen zodat ze weer een stap verder kunnen zetten. Ter illustratie staan hieronder twee opeenvolgende onderdelen uit het voorschrift weergegeven

A. Je gaat telkens een klein schepje van bovenstaande stof toevoegen aan een zure oplossing. Om na te gaan of er een reactie optreedt ga je kijken of de pH van de zure oplossing verandert. Hiervoor gebruik je een indicator.

B. Zoek in Binas op welke indicator geschikt is en welke kleur verandering je verwacht als er een reactie optreedt. Vul onderstaande tabel in voor 2 mogelijke indicatoren.

Naam indicator	Kleur in zure oplossing	Kleur na reactie

## **BIOLOGIE**

### **Hart en bloedsomloop**

#### **Voor**

De docent legt de menselijke hart en bloedsomloop uit. Vervolgens gaan leerlingen opdrachten maken uit het boek. Een van de opdrachten betreft het tekenen van het hart met in- en uitgaande vaten op een T-shirt. De docent slaat deze opdracht meestal over omdat dit teveel tijd kost.

#### **Na omdraaien en weglaten**

##### *Hele taak eerst*

De docent realiseert zich dat middels deze T-shirt methode leerlingen een harttransplantatie zouden kunnen voorbereiden en uitvoeren waarbij alle belangrijke begrippen moeten worden toegepast. Hij formuleert nu de volgende hele taak.

“Jij en je team gaan een harttransplantatie uitvoeren. Eerst moet je een keuze maken welke patiënt voorrang krijgt (33 jarige ketterroker; 75 jarige sportieve geheelonthouder met erfelijke aanleg voor aderverkalking). Een van de leerlingen in groepje speelt de patiënt en donorhart is inmiddels gearriveerd. Je bereidt eerst samen met je team en de patiënt de operatie voor. Je noteert wat je na elkaar gaat doen en waarom.. Als je de operatieplan is goedgekeurd mag je de operatie met behulp van de T-shirt-methode (zie bijlage) gaan uitvoeren. Daarna verkennen we met de klas wie voorrang moet krijgen en wat dit betekent voor je eigen leefstijl”. Leerlingen krijgen een lijstje met begrippen die ze moeten gebruiken in in de beschrijving van hun operatieprotocol.

##### *Hulp op maat*

Leerlingen kunnen kiezen of ze eerst luisteren naar een beknopte uitleg over de stof door de docent of later een simulatie bekijken van hart- en bloedsomloop op bioplek. De docent heeft zelf een operatieprotocol uitgewerkt en heeft daarvan twee varianten gemaakt. Een variant waarin hij alleen de kopjes heeft laten staan, zodat leerlingen alleen de hoofdstappen krijgen aangeboden. En een variant waarin elke hoofdstap weer verder is uitgewerkt maar waarin leerlingen nog wel zelf onderdelen moeten invullen.

# NATUURKUNDE

## Schakelingen

### Voor

De docent legt nieuwe leerstof uit over schakelingen en leerlingen gaan opdrachten maken uit het boek. Een opdracht gaat over de hotelschakeling, in dit geval wordt de schakeling gegeven en wordt leerlingen gevraagd uit te leggen hoe deze schakeling werkt.

### Na omdraaien en weglaten

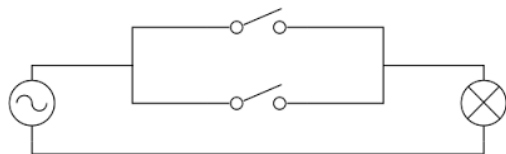
#### Hele taak eerst

De docent gebruikt de opgave over hotelschakeling als hele taak maar in plaats van leerlingen te vragen hoe een gegeven schakeling werkt, vraagt hij een dergelijke schakeling te ontwerpen. De docent introduceert de hele taak als volgt:

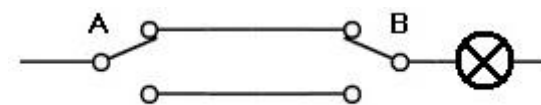
“Als je het volgende thuis hebt, steek dan je hand op: Als je onderaan de trap bent, kun je het licht dat boven de trap hangt aandoen met een schakelaar. Je loopt naar boven, daar kun je de lamp uitdoen met een andere schakelaar. Okay, best veel mensen kennen dit. Er is niet een aanknop en een uitknop, want je kunt ook boven de lamp aandoen of uitdoen. Beide knoppen geven altijd een verandering van de situatie: van aan naar uit of van uit naar aan. Dit heet een ‘hotelschakeling’. Jullie taak is een schakeling te ontwerpen die aan deze eisen voldoet. Teken dus in de komende 10 minuten met zijn tweeën een schakeling waarin je de lamp, de twee schakelaars en de draden ziet. Als je niet verder komt, kun je een hulpblad vragen.”

#### Hulp op maat

Hulpblad: Het is één van de volgende schakelingen, beredeneer welke de juiste is.



A



B



C

**WISKUNDE**  
**Start van exponentiële functies**

**Voor**

De docent vertelt hoe gegeven groeipercentages de groeifactor kunt vinden en hoe je deze moet gebruiken. Hij geeft ook de formule voor een exponentiele functie. Leerlingen gaan hierover opgaven maken en soms gaan ze ook na waarom een bepaalde functie past bij de gegeven situatie.

**Na omdraaien en weglaten**

*Hele taak eerst*

Hieronder een hele taak die enkel uit gaat van kennis van procenten. Deze opgave is een prototypisch voorbeeld van een exponentiele functie.

Je zet 1000 euro op de bank en krijgt ieder jaar 4% rente die bijgeschreven wordt. Hoeveel heb je over 10 jaar op die rekening staan?

*Hulp op maat*

Leerlingen kunnen voor het maken van deze taak gebruikmaken van één of meerdere onderstaande vormen van hulp.

Hulp 1: 17% van 300 = .... keer 300; 20% van 160 = ... keer 160

Hulp 2: Vorige week heeft een winkelier zijn prijzen met 10% verhoogd. Je wilt een kledingstuk dat je vorige week (voor de prijsverhoging) gezien hebt, toch kopen. De winkelier geeft (nadat je gemopperd hebt over de prijsverhoging) 10% korting op de nieuwe prijs. Moet je nu meer/minder/ even veel als voor de prijsverhoging betalen?

Hulp 3:  $100 \xrightarrow[\text{* ....}]{+4\%}$   $\xrightarrow[\text{* ....}]{+4\%}$   $\xrightarrow[\text{* ....}]{+4\%}$   $\xrightarrow[\text{* ....}]{+4\%}$   $\xrightarrow[\text{* ....}]{+4\%}$

Gebruik dit schema en bedenk hoe je het eindbedrag snel kunt berekenen.