

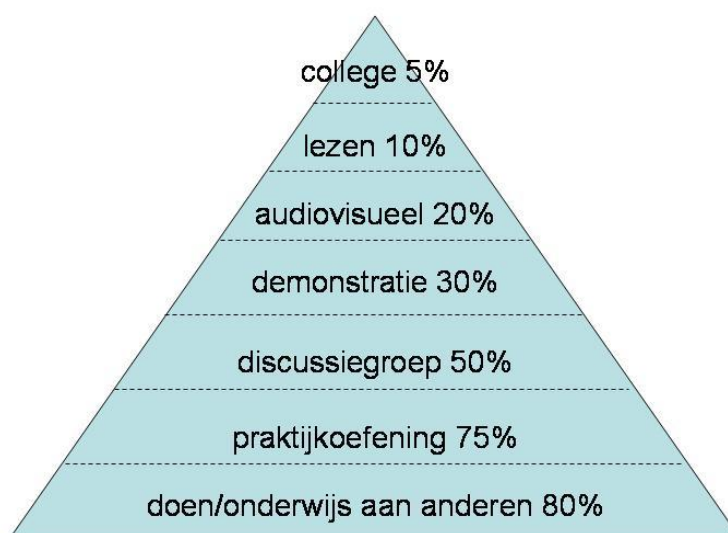
## Leren leren kun je leren

Een aandachtspunt vanuit de Diocesane Pedagogische begeleidingsdienst voor het komende schooljaar is 'leren leren'. Peilproeven en persoonlijke ervaringen van heel wat collega's geven aan dat het leerrendement bij onze leerlingen vaak vrij laag is. Daarom besteden we best de nodige aandacht aan **het leerproces**, dat als doel heeft: het verwerven van kennis, attitudes en vaardigheden.

### 1 Leerrendement

In de loop van de zes leerjaren van het secundair onderwijs stellen we een evolutie vast van leraargestuurd onderwijs (waarbij de leraar centraal staat) naar leerlinggestuurd onderwijs (waarbij de leerling zelf verantwoordelijk is voor zijn leerproces). We verwijzen hierbij graag naar het schema **B**zl > **BZ**l > b**Z**l, waarbij in de eerste fase de letter **B** (**begeleid**) vetjes gedrukt staat, in de tweede fase de letters **B** en **Z** (**begeleid zelfstandig**) en in de derde fase enkel de letter **Z** (**zelfstandig**). In grote mate kun je deze drie fasen koppelen aan de drie maal twee leerjaren van het huidig secundair onderwijs.

Je kunt je hierbij de vraag stellen welke vorm van leren het meest beklijvend resultaat oplevert. Het staat wetenschappelijk vast dat je het minste rendement krijgt wanneer de leerlingen alleen maar moeten luisteren of lezen. Daartegenover staat dat je het meest leert als je iets in je eigen woorden mag uitleggen aan anderen. In dit verband verwijzen we vaak naar de leerpiramide van Bales, waarin naast een aantal instructiemethoden telkens het leerrendement wordt vermeld:



Ongetwijfeld kunnen wij als wiskundeleraar hier nog heel wat uit leren. We horen immers vaak dat wat we 'aanleren' niet of weinig beklijft, dat onze leerlingen over weinig parate kennis beschikken en evenmin over de juiste attitudes of

vaardigheden. Moeten we in dit verband ook niet eens denken aan bzSI (begeleid zelfstandig **samen** leren)?

## 2 Leerproces

Het is belangrijk dat we bij het begin van het leerproces een duidelijk beeld hebben van de **voorkennis** van onze leerlingen. Dit bepaalt immers in grote mate hun leerprestaties. Wanneer ze over een te ruime voorkennis beschikken, bestaat het gevaar dat ze afhaken omdat ze te weinig uitdaging hebben. Wanneer hun voorkennis te klein is, kunnen ze wellicht de lesopbouw moeilijker volgen en dreigt het gevaar dat ze te veel uit het hoofd leren. Uit een instaptoets of diagnostische toets bij het begin van een nieuw stuk leerstof kun je als leraar nuttige informatie halen over de voorkennis van jouw leerlingen.

De **lesvoorbereiding** is een essentieel onderdeel van het instructieproces. Hierbij denk je na over de stappen die je zult zetten om de vooropgestelde leerdoelen met je leerlingen te bereiken. Belangrijk is het structureren van het lesverloop en de leerinhouden.

Een goede **lesinstap** wekt de aandacht en de motivatie van de leerlingen. Door concreet aan te duiden wat je van hen verwacht en waartoe de leerstof dient, activeer je meteen hun voorkennis. Door het ordenen (voorstructureren) van het lesonderwerp zullen de leerlingen ongetwijfeld de les gemakkelijker kunnen volgen.

De **lesuitvoering** bestaat meestal uit vier fasen: de oriëntatiefase (interesse wekken), de verwervingsfase (op een gestructureerde manier nieuwe leerstof aanbieden), de verwerkingsfase (waarbij de leerlingen de kans krijgen zich de nieuwe leerstof eigen te maken) en de evaluatiefase (waarbij je nagaat of de leerlingen zich de vooropgestelde kennis, vaardigheden en attitudes hebben eigen gemaakt).

In het leerproces raken **leermiddelen ICT** meer en meer geïntegreerd. Binnen het vak wiskunde vormt het een grote uitdaging om deze middelen op een didactisch verantwoorde manier te gebruiken zodat ze een reële meerwaarde bieden.



Op het vlak van de **evaluatie** stellen we een evolutie vast van testcultuur (waarbij de leraar vooral het cognitieve evalueert) naar een assessmentcultuur

(waarbij de leraar de leerling betreft bij wat hij leert en ook bij de evaluatie) en van product- naar procesevaluatie.

### 3 Kennis, vaardigheden en attitudes

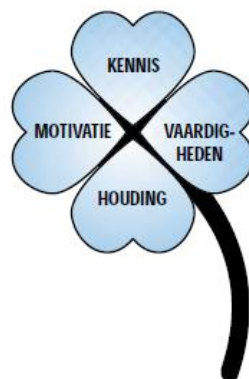
Het doel van elke vorm van onderwijs is het verwerven van competenties. Onder het begrip competentie verstaan we *'een observeerbare eigenschap onder de vorm van kennis, kunde of een gedragsvaardigheid die bijdraagt tot succesvol functioneren in een specifieke rol of functie'*.

Wiskundig competent zijn betekent: *beschikken over wiskundige kennis, vaardigheden, houdingen en opvattingen, en zo dat die optimaal kunnen gebruikt worden bij het aanpakken en oplossen van problemen binnen en buiten de wiskunde of waarbij wiskunde een rol speelt.*

Hieruit kunnen we besluiten dat het verwerven van kennis, vaardigheden en attitudes in ons (wiskunde)onderwijs één geheel vormt. In dit verband gebruikt Marcella Deneve (stafmedewerker van het Eekhoutcentrum) het beeld van een melkstoeltje. Het stoeltje met drie poten staat alleen maar in evenwicht als de drie poten ongeveer even lang zijn.



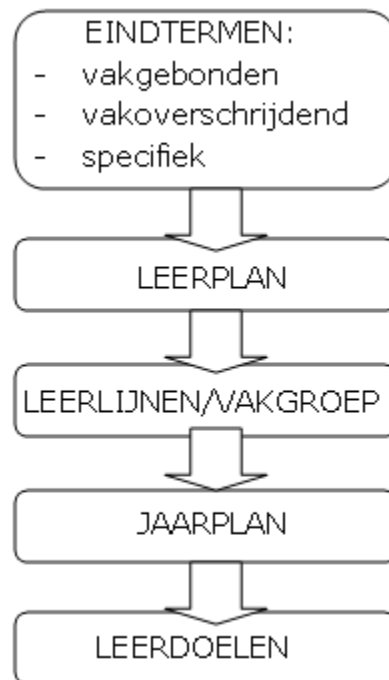
Het verwerven van leercompetenties steunt tegelijk op een degelijke vakkennis (weten en begrijpen), het aannemen van de juiste houding (willen en durven) en de passende vaardigheden (uitvoeren en doen). Maar elke leraar heeft ook de opdracht te werken aan de motivatie van de leerling. In dit verband moeten we zeker de voorbeeldfunctie van de leraar vermelden. Daarmee kunnen we in feite van een klavertje vier spreken.



### 4 Van eindtermen tot leerdoelen

De eerste vraag die je als leraar stelt bij de lesvoorbereiding is welke leerdoelstellingen je wenst te realiseren. Het duidelijk formuleren hiervan biedt zowel de leraar als de leerling het nodige houvast.

De keuze van je leerdoelstellingen wordt achtereenvolgens bepaald door de eindtermen, het leerplan, de leerlijnen (waarbij de vakgroep een belangrijke rol vervult) en het jaarplan. Schematisch kunnen we dit geheel als volgt voorstellen (Competent, een algemene didactiek in 101 lemma's, José Vandekerckhove et al.):



Hier krijgen o.a. de **VOET** (vakoverschrijdende eindtermen) die de school bij de leerlingen moet nastreven een plaats. We willen hierbij opmerken dat bij het actief leren van wiskunde verschillende aspecten van de stam (zonder contexten) aan bod komen.

De contexten kunnen occasioneel aan bod komen bij het oplossen van problemen gesteld in betekenisvolle situaties, bij onderzoeksopdrachten en bij specifieke onderwerpen zoals bv. bij statistiek en financiële algebra. In dit verband verwijzen we naar het servicedocument voor het vak wiskunde dat je vindt op [www.vvkso.be](http://www.vvkso.be) bij de rubriek 'Pedagogisch-didactisch'.

## 5 Belang van de vakgroep

Bij dit alles speelt de vakgroep een steeds belangrijker rol. Duidelijke afspraken (zowel horizontaal als verticaal over de leerjaren heen) in verband met het aanbrengen en evalueren van kennisinhouden, het aanleren en evalueren van de nodige vaardigheden en attitudes versterken het gehele leerproces. Het einddoel van ons onderwijs - of we het nu hebben over bso, tso, kso of aso - blijft vakbekwame en gemotiveerde jongeren op weg helpen naar het hoger onderwijs en het beroepsleven.



## 6 Enkele suggesties

Bij het aanbrengen van leerinhouden ontwikkel je een aantal leerattitudes en leervaardigheden. Het is aan te bevelen vanaf het eerste leerjaar hierin een lijn te ontwikkelen door op een aantal concrete zaken te letten.

### 6.1 Handboekgebruik – titels en ondertitels – eigen notities

Ordelijk en systematisch werken is een belangrijke leerhouding en is meestal een nodige voorwaarde om goede leerattitudes te verwerven. Daarom is het belangrijk voldoende aandacht te besteden aan een efficiënt gebruik van het handboek en het verzorgen van de eigen notities. Het kan nuttig zijn om de leerlingen tijdens opdrachten geregeld te verplichten de inhoudstafel of de samenvatting van de leerinhouden te raadplegen. De leerlingen moeten ook beseffen dat het leren van titels en ondertitels de toegankelijkheid van bepaalde leerstof kan vergemakkelijken.

Je kunt van de leerlingen van het eerste jaar nog niet verwachten dat ze in staat zijn om eigen notities te nemen, maar ze moeten geleidelijk aan wel de attitude aanleren om in hun notities '*reliëfaanduidingen*' aan te brengen, zoals: nummeren, onderstrepen, markeren, symbolen toevoegen, kaders trekken, een marge voorzien voor eventuele aanvullingen of aanduidingen ...

Het is evident dat je als leerling tijdens het lesgebeuren continu aandacht besteedt aan het verzorgen van je eigen notities, maar het is evenzeer aan te bevelen dat de leraar regelmatig de notities van de leerlingen controleert, zeker in de eerste jaren. Hierbij wordt dan gelet op de netheid, de volledigheid, het aanbrengen van accenten en markeringen, efficiënt kleurgebruik, aanvullingen in de marge ... Hieraan kan de leraar attitudepunten toekennen.

### 6.2 Het opmaken en gebruiken van formularia

Nauw aansluitend bij het vorige punt kan het nuttig zijn de leerlingen formularia geleidelijk te laten opbouwen, uiteraard onder begeleiding van de leraar. Het is de bedoeling dat de leerlingen deze formularia dan elk jaar verder aanvullen.

Er zijn verschillende soorten formularia mogelijk:

- een kort overzicht van de geziene leerstof,
- een document van parate kennis,
- een gereedschapskist meetkunde.

Uiteraard mag een formularium geen 'dood' document zijn. Het is de bedoeling dat de leerlingen hier regelmatig en doeltreffend mee leren werken.

Daarom is het aan te bevelen om de leerlingen aan te sporen om tijdens het lesgebeuren, tijdens individuele opdrachten en groepsopdrachten, tijdens het maken van taken, tijdens het studeren thuis geregeld gebruik te maken van deze formularia. Het efficiënt gebruiken van formularia bevordert de zelfredzaamheid van de leerlingen en dit is een belangrijke troef bij het leren.

### **6.3 Aandacht en concentratie**

Heel wat leerlingen hebben geen juist besef van de kwaliteit van hun aandacht tijdens de les. Ze weten niet dat hun leraar heel wat informatie aanreikt die ze dan eigenlijk ook niet goed ontvangen. Vaak stoppen leerlingen zich ook wat weg of denken ze onvoldoende na en nemen een afwachtende houding aan. We klagen er ook over dat leerlingen vraagstukken onvoldoende grondig lezen en daardoor vaak een vraagstuk foutief oplossen. Dit lijstje kunnen we ongetwijfeld nog verder aanvullen.

#### **Daarom is het aan te bevelen:**

- bij het stellen van een denkvraag voldoende nadenktijd te geven aan alle leerlingen. De verleiding is immers groot om een leerling die de hand opsteekt onmiddellijk te laten antwoorden. Op dat ogenblik echter wordt het individuele denkproces bij de andere leerlingen onderbroken. Daarom is het wellicht doeltreffender om na het stellen van een denkvraag de leerlingen een poosje te laten nadenken en hun antwoord (of poging tot) te laten noteren op een kladblaadje. Wanneer dan het correcte antwoord is gegeven, kun je nagaan wie het juiste antwoord had gevonden en ongetwijfeld zullen er dan wel vragen komen van leerlingen die een foutief antwoord hadden neergeschreven;
- bij het aanbrenge van een nieuw stuk leerstof eerst even te peilen naar de voorkennis van de leerlingen over dit onderwerp. Daarna kan, via een kort klassengesprek, de aandacht voor de nieuwe leerstof al wat gestimuleerd worden;
- de leerlingen af en toe bij een vraagstuk voldoende tijd te geven om zelf de vraag te lezen en het probleem te analyseren. Je kunt hierbij een leerling in eigen woorden het vraagstuk laten 'vertellen' aan zijn klasgenoten of dit in groepjes van twee laten doen.

### **6.4 Gericht oefenen**

Veel leerlingen beseffen niet voldoende wat ze al kennen en wat ze nog onvoldoende onder de knie hebben. Een leerling zal echter meer gemotiveerd en beter geconcentreerd leren als hij gericht kan bijleren wat hij nog niet of onvoldoende kent.



We bevelen daarom aan:

- af en toe via een korte diagnostische toets na te gaan hoe ver de leerlingen staan bij het verwerven van nieuwe leerstof. De behaalde score hoeft je dan niet mee te tellen voor het dagwerk. Het resultaat biedt echter informatie over hoe ver de klas staat en ook hoe ver elke leerling individueel staat. De leraar kan op basis hiervan uitmaken welke problemen best nog klassikaal aangepakt worden en voor welke problemen een individuele remediëring kan volstaan;
- via gerichte huistaken of klassikale opdrachten bepaalde hiaten te ontdekken en op te vullen. Bedenk hierbij dat regelmatige inoefenmomenten vaak beter renderen dan lange tijd aan één stuk opgaven maken over een bepaald onderwerp;
- de leervorderingen van leerlingen te laten bijhouden in een portfolio. Op die manier bewaar je een duidelijk overzicht (voor jezelf, voor de leerling en voor de ouders) over hoe het leerproces bij de individuele leerling verloopt.

## 6.5 Voorbereiden van overhoringen

Vaak gebeurt het dat leerlingen het belang van bepaalde leerstofonderdelen verkeerd inschatten. Het is de taak van de leraar om in de loop van een lessenreeks voldoende te benadrukken wat basisleerstof is en wat je eventueel als verdieping kunt aanzien. Aanstippen van valkuilen en het vermelden van vaak gemaakte fouten kunnen verhelderend werken. Een voorbeeldtoets kan heel wat leerlingen al veel duidelijker maken welke leerstofonderdelen belangrijk zijn.

## 6.6 Foutenanalyse

Na elke overhoring en elk proefwerk besteedt de leraar best voldoende tijd aan een degelijke foutenanalyse. Het is hierbij belangrijk dat er voldoende aandacht gaat naar het leren uit fouten en naar hoe leerlingen bepaalde fouten kunnen vermijden.

De leerling kan hierbij best:

- nagaan of het om een rekenfout of een denkfout gaat;
- elke fout grondig en schriftelijk verbeteren;
- de eigen denkwijze vergelijken met die van andere leerlingen;
- een remediërende oefening maken als het om een fundamenteel tekort gaat;
- af en toe eens een zelfreflectieformulier invullen. Dit geeft zowel de leerling als de leraar een goed beeld van hoe (verkeerd) de leerling zich inschat.

## 6.7 Variatie in werkvormen

Het is aan te bevelen af en toe eens het klassieke lessenpatroon te doorbreken. Uiteraard hou je hierbij rekening met de grootte van de klassengroep, het ogenblik waarop de les valt, het feit dat leerlingen vaak al in andere lessen diverse werkvormen hebben toegepast ...

Een groepswerk is een ideale werkvorm om aan probleemoplossend denken te werken. Leerlingen leren van elkaar en verwerven op die manier sociale vaardigheden. Een BZL-opdracht biedt de kans om je leerlingen individueel beter te leren kennen en om gedifferentieerd te werken. Beide werkvormen bieden de mogelijkheid om vakgebonden attitudes te evalueren.



### Literatuur

VANDEKERCKHOVE, J.; CRUYSWEEGS, B.; VANDERGRAESEN F. en SOLLIE L., *Competent, Een algemene didactiek in 101 lemma's*, Van In, Wommelgem, 2009.

DENEVE M., *De leerkracht bij het leren leren*, Averbode, 1999.

DENEVE M., *Leren is ...*, internet, 2011-03-05, (<http://www.leercoach.be>).

DENEVE M. (m.m.v. PEETERS L.), *Leerbeest, Leren leren in de 1ste graad*, Averbode, 2010.

DENEVE M. en PEETERS L., *Breintrein, Leren leren in de 2de graad*, Averbode, 2010.

PEETERS L. (m.m.v. DENEVE M.), *Mijn masterplan, Leren leren in de 3de graad*, Averbode, 2010.

## 7 Wedstrijd

Net als vorig schooljaar dagen we alle collega's uit om deel te nemen aan een gratis wedstrijd, waarbij we onder de juiste oplossingen twee exemplaren van een nieuw puzzelspel verloten. Dit spel bestaat uit een reeks uitdagende opgaven uit de eerste ronde van de Nederlandse Wiskunde Olympiade. Via 70 spelkaarten kun je met je leerlingen op een creatieve manier werken aan het probleemoplossend denken.



Om deel te nemen volstaat het de volgende wedstrijdvraag op te lossen en het antwoord uiterlijk tegen 28 oktober 2011 door te mailen naar [vakbegeleiding.wiskunde@gmail.com](mailto:vakbegeleiding.wiskunde@gmail.com) met vermelding van je naam en school.

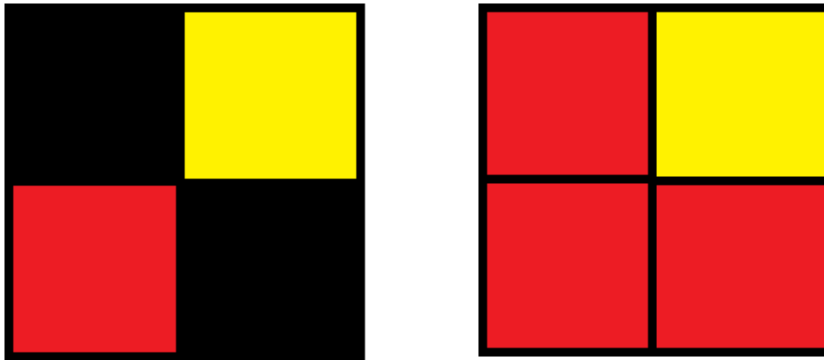
### Wedstrijdvraag

De kleuren rood, geel en zwart worden gebruikt om vierkante tegels te verven. Elke tegel is verdeeld in 2 x 2 even grote kleine vierkantjes, die onafhankelijk van elkaar elk één kleur krijgen.

Hoeveel verschillende geverfde tegels kun je zo krijgen?

(Twee tegels zijn hetzelfde geverfd als ze zo gedraaid kunnen worden dat ze er hetzelfde uitzien.)

Hieronder staan twee mogelijke tegels afgebeeld.



Geert Delaleeuw  
Luc Gheysens



**USolv-IT: een oefen-, toets- en inspiratieplatform voor het wiskunde-  
onderwijs (deel 1)**

Doelgroep: leraren wiskunde eerste, tweede en derde graad aso-tso

Docent: diverse docenten

Datum en uur: woensdag 26 oktober 2011 van 14.00 u. tot 15.30 u.

Plaats: K.U. Leuven Kulak Kortrijk, Etienne Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk

Inschrijfprijs: € 20

Cursuscode: S12/030/A

**USolv-IT: een oefen-, toets- en inspiratieplatform voor het wiskunde-  
onderwijs (deel 2)**

Doelgroep: leraren wiskunde eerste, tweede en derde graad aso-tso die deel 1  
gevolgd hebben

Docent: diverse docenten

Datum en uur: woensdag 26 oktober 2011 van 15.50 u. tot 17.00 u.

Plaats: K.U. Leuven Kulak Kortrijk, Etienne Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk

Inschrijfprijs: € 15

Cursuscode: S12/030/B

**Dag van wiskunde (tweede en derde graad)**

Doelgroep: leraren wiskunde tweede en derde graad

Docent: diverse docenten

Datum en uur: zaterdag 19 november 2011 van 09.00 u. tot 13.00 u.

Plaats: K.U. Leuven Kulak Kortrijk, Etienne Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk

Inschrijfprijs: € 35

Cursuscode: S12/106/A

**Dag van wiskunde (eerste en tweede graad)**

Doelgroep: leraren wiskunde eerste en tweede graad

Docent: diverse docenten

Datum en uur: zaterdag 26 november 2011 van 09.00 u. tot 12.30 u.

Plaats: K.U. Leuven Kulak Kortrijk, Etienne Sabbelaan 53, 8500 Kortrijk

Inschrijfprijs: € 35

Cursuscode: S12/108/A