

Inhoudstafel

Evenwicht zoeken tussen traditioneel en realistisch wiskundeonderwijs	1
Met de focus op instructie en constructie in de meetles	3
Start	3
Instructie (ik doe het)	5
Begeleide inoefening (wij doen het, jullie doen het)	9
Kleine lesafsluiting (jij doet het)	10
Zelfstandige verwerking	10
Grote lesafsluiting	13
Bronnen	14
Bijlage: hoe word ik een echte wiskundehelper?	15

Instructie en constructie in de meetles

1. Evenwicht zoeken tussen traditioneel en realistisch wiskundeonderwijs

We willen niet polariseren tussen het **traditioneel wiskundeonderwijs** en het **realistisch wiskundeonderwijs**¹. We menen dat beide visies waardevolle elementen bevatten die we hier geïntegreerd willen voorstellen.

We zijn voorstander om in de basisschool te werken aan **functionele gecijferdheid**. Gecijferdheid is het adequaat handelen en redeneren in (alledaagse) situaties waarin wiskundige aspecten een rol spelen. De basisschool legt de fundamenten voor de ontwikkeling naar **gecijferde volwassenen**.

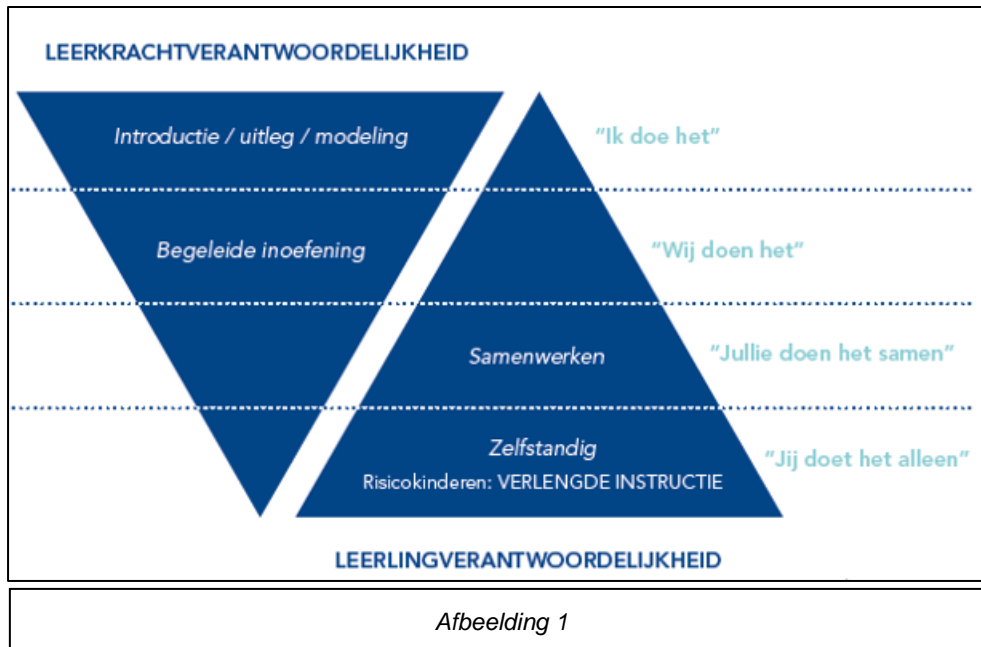
Wiskunde leren op school leidt o.a. tot

- een vlotte overgang naar het vervolgonderwijs;
- maatschappelijk functioneren (bv. procentrekenen, omgaan met maten...);
- het handig gebruiken van wiskundevaardigheden in dagelijkse situaties;
- het aanpakken en oplossen van wiskundige problemen;
- in het dagelijks leven schatten, hoofdrekenen en cijferen, de rekenmachine gebruiken en – afhankelijk van de situatie – een passende keuze maken tussen deze rekenvormen;
- correct en adequaat gebruik van wiskundetaal;
- betekenisgeving geven aan getallen, bewerkingen, maten en het metriek stelsel;
- het ter beschikking hebben van referentiematen en -punten om te schatten;
- een wiskundige attitude: een geïnteresseerde, kritische en onderzoekende houding ten aanzien van getalsmatige en wiskundige informatie;

¹ Zie o.a. Schmeier M. (2017), Effectief rekenonderwijs op de basisschool, Huizen, Pica / Kalmthout, Pelckmans pro OVSG (2000), Wiskunde, brochure bij begeleiding en nascholing wiskunde <http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/7130.pdf> en https://website.thiememeulenhoff.nl/binaries/content/assets/standaardsites/content-paborekenen/msed-paborekenen/algemeen/03_uitgangspunten_realistisch_reken-wiskundeonderwijs_par3.pdf

- redeneren en rekenen met kansen en grote (en zeer kleine) getallen;
- ...

We denken vanuit het **GRRIM-model** (Gradual Release of Responsibility Instruction Model) van Fisher en Frey (2014).



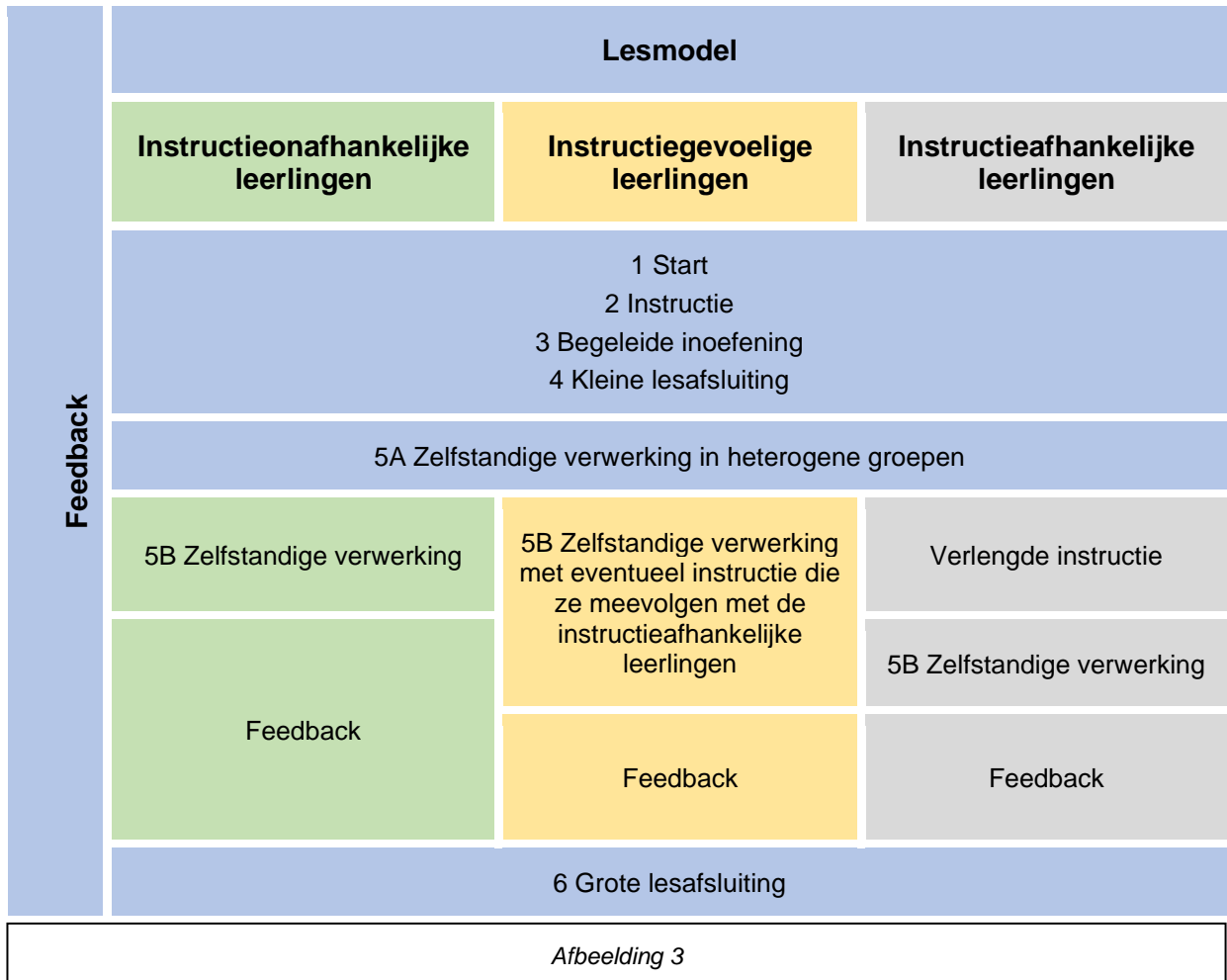
Op internet vinden we kindvriendelijke voorstellingen, die als wandplaat kunnen worden gebruikt om leerlingen te gidsen doorheen hun leerproces.



Maak onderscheid tussen **instructieafhankelijke**, **instructieonafhankelijke** en **instructiegevoelige** leerlingen. (zie afbeelding 3). Baseer je daarvoor op toetsresultaten, foutenanalyses, resultaten uit een leerlingvolgsysteem, observaties, de start van je les, je eigen kennis van de leerlingen...

- Instructieonafhankelijke leerlingen gaan na de (verkorte) klassikale instructie direct zelfstandig aan de slag. Soms hoeven ze de klassikale instructie niet eens te volgen.
- Instructiegevoelige leerlingen gaan na de klassikale instructie zelfstandig aan het werk.
- Instructieafhankelijke leerlingen hebben nood aan een sterke klassikale instructie én verlengde instructie. Soms organiseer je voor hen pre-instructie en/of herhaalde instructie.

Hanteer een duidelijk en beheersbaar **instructiemodel**.



2. Met de focus op instructie en constructie in de meetles

2.1. Start

- a) Communiceer het **lesdoel** met de leerlingen (wat gaan we leren?)
- Visualiseer het lesdoel op het bord en verwijfs er tijdens de lesgang regelmatig naar.
 - Verwijs in de les regelmatig naar dit lesdoel en geef **feedback** m.b.t. het lesdoel.
 - Het lesdoel vormt de **ruggengraat** van de les. Een goed geformuleerd lesdoel maakt het mogelijk om een effectieve instructie te ontwerpen, om gerichte feedback te geven en om te controleren of alle leerlingen het lesdoel hebben bereikt. Een lesdoel maakt de wiskundeles doelgericht in plaats van activiteitsgericht: de leerlingen gaan leren in plaats van werken.
 - Een lesdoel is compact, concreet en controleerbaar.
 - Een lesdoel bestaat uit een **leerinhoud** en een **vaardigheid**. Enkele voorbeelden.
 - Ik kan **een wijzerklok lezen** en **instellen tot op 1 minuut nauwkeurig**.
 - Ik kan de lengte van **lijnstukken meten** en **correct noteren in meter, decimeter, centimeter en millimeter**.

- Ik kan **de oppervlakte van ruiten berekenen in vierkante centimeters**.
- Ik kan **de oppervlakte van niet-veelhoeken berekenen in vierkante centimeters**.
- Ik kan **het volume van een balk berekenen in kubieke centimeters**.
- Om het volledig te maken, kun je het lesdoel illustreren met een **voorbeeld** en het **belang** van het lesdoel aangeven.

Bijvoorbeeld bij het eerste doel hierboven.

 <p>Het is nu 2 (minuten) over vier.</p>	<p>Een wijzerklok goed kunnen aflezen, heb je nodig om te weten hoe laat het is (bv. stationsklok, analoge klok op de speelplaats...).</p>
<p><i>Afbeelding 4</i></p>	

- Koppel aan de doelen **succescriteria**. Succescriteria zijn mini-doelen of ingrediënten van het lesdoel. Als de leerling de succescriteria kent
 - weet hij wat het doel inhoudt;
 - weet hij welke stappen moeten gezet worden;
 - weet hij wanneer hij succesvol is;
 - kan hij reflecteren op zijn vorderingen;
 - heeft hij een idee wat beter kan.

Bijvoorbeeld bij het derde lesdoel hierboven: ik kan **de oppervlakte van ruiten berekenen**.

- Een werkwijze om de oppervlakte van een ruit te berekenen via omstructurering
 - Een formule om de oppervlakte van een ruit te berekenen kennen en toepassen
 - Van de 5 evaluatieopgaven er 4 juist hebben
 - ...
- b) Geef een **lesoverzicht** (wat gaan we doen?)
- Zeg hoe de les is opgebouwd en **visualiseer** dit op het bord.
 - Vergelijk dit met de opbouw van een journaal op tv waar eerst een overzicht wordt gegeven van wat gaat komen, gevolgd door de bespreking van de verschillende items.
- c) Haal relevante **voorkennis** op (wat weten we al?)
- Nieuwe leerstof wordt beter opgenomen als deze wordt verbonden met aanwezige kennis. Leren is **cumulatief**: elk nieuw leren bouwt voort op en wordt beïnvloed door de aanwezige voorkennis van de leerling.
 - Relateer de les aan **voorgaande en volgende lessen**. Het is belangrijk voor de leerlingen om te weten waar de leerstof op voortbouwt en waar ze op voorbereidt. Als de leerlingen de leerstof in een groter geheel zien, zullen ze zich meer bewust worden van hun eigen leerproces (metacognitie). Gebruik **visuele schema's**. Bij aanvang van een les over de oppervlakte van

de ruit laat je het schema van de vierhoeken en de wandplaat met de formules en werkwijzen om de oppervlakte van een vierkant, rechthoek, parallellogram en een driehoek zien.

- Relateer de leerstof aan **betekenisvolle situaties**.
- Om elke leerling te activeren, kun je gebruik maken van
 - **wisbordjes**;
 - het **beurtenbakje** (er bestaan ook online-tools): schrijf de namen van alle leerlingen van je klas op houten ijsstokjes. Als je een vraag stelt, roer je tegelijkertijd door de stokjes. Nadat je voldoende denktijd hebt gegeven, pak je een stokje en lees je de naam van de leerling die erop staat. Nadat je de naam van de leerling hebt voorgelezen, stop je het ijsstokje weer terug in het beurtenbakje. Op die manier weten de leerlingen dat ze opnieuw aan de beurt kunnen komen bij de volgende vraag;



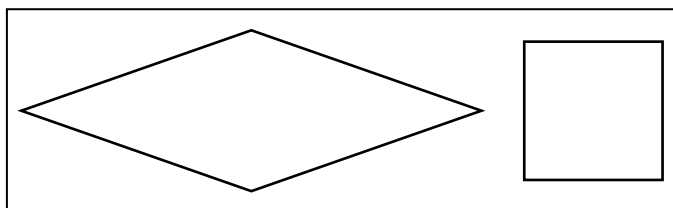
Afbeelding 5

- **bliksembeurt**: je geeft de leerlingen een beurt ongeacht of ze hun vinger hebben opgestoken. Hanteer volgende stappen: stel eerst de vraag - wees even stil en geef de leerlingen bedenktijd - noem de naam van de leerling. Aangezien elke leerling weet dat hij kans heeft om aan bod te komen, zullen alle leerlingen nadenken en ervoor zorgen een antwoord paraat te hebben. Als je begint met de naam van de leerling te zeggen, zal de rest van de klasgroep 'stoppen met nadenken';
- voorzie een **bokaal/een doos met vragen** in je klas. Trek uit de bokaal/doos bij het begin van elke les enkele vragen en stel ze aan de leerlingen;
- Je kunt op eind van elke les of reeks lessen de leerlingen zelf **vragen laten maken** en daar de beste uitkiezen om in de bokaal/doos te deponeren;
- Gebruik **online-tools**: bv. kahoot, mentimeter, plickers...

2.2. Instructie (ik doe het)

a) Onderwijs de **leerinhoud**.

- De leerinhoud is (zijn) meestal een (de) zelfstandig(e) naamwoord(en) in het doel: ik kan **de oppervlakte van ruiten berekenen in vierkante centimeters**.
- Leg de leerinhoud heel duidelijk uit aan de hand van voorbeelden en formuleer een heldere omschrijving.
 - We spreken van **oppervlakte** zodra we *de grootte van een oppervlak* uitdrukken.
 - Oppervlakte drukken we uit in km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 .



Afbeelding 6

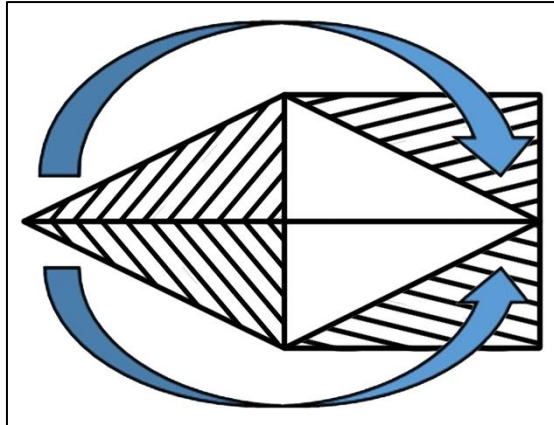
b) Onderwijs de **vaardigheid**.

- De vaardigheid is meestal het werkwoord in het lesdoel.
- In bovenstaand doel moeten de leerlingen de oppervlakte van ruiten berekenen. We gaan er van uit dat de leerlingen al de oppervlakte van vierkanten, rechthoeken, parallellogrammen en driehoeken kunnen berekenen en dat ze daarvan de formules of een werkwijze kennen en kunnen toepassen (bv. oppervlakte rechthoek, parallellogram en vierkant: lengte x breedte of basis x hoogte (vierkant eventueel zijde x zijde). Voor de oppervlakteberekening van de driehoek weten ze dat ze de driehoek kunnen zien als de helft van een rechthoek, parallellogram of vierkant en hebben ze daarvoor een formule ter beschikking ($(b \times h) : 2$) of een werkwijze (oppervlakte driehoek = helft van de oppervlakte van een parallellogram, rechthoek of vierkant met dezelfde basis en hoogte).

c) **Activeer** de leerlingen

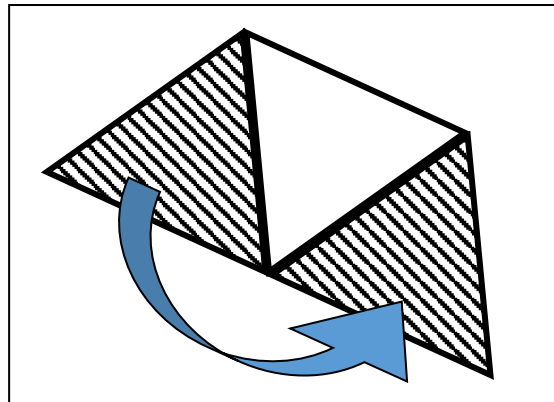
- Hier kun je **kieszen** tussen **geleide instructie (modelleren) en constructie**.
- In beide gevallen start je met een **context** die de leerlingen uitdaagt om aan de slag te gaan, bv. ruitvormige bloemenperkjes in het gemeentepark, drie struikjes per perkje / volkstuintjes met verschillende types percelen... wat is het grootst?
- **Geleide instructie**
 - Doe de vaardigheid hardop denkend voor. Leerlingen doen mee. Gebruik concreet materiaal. De leerlingen gebruiken uit papier geknipte ruiten. Ze knippen en verleggen de geknipte stukken. Hier werk je dus vooral op handelend en concreet niveau.
 - Je laat duidelijk zien dat de oppervlakte van een ruit de helft is van de oppervlakte van een rechthoek.
 - Je doet dit aan de hand van enkele voorbeelden.
 - Ondersteun je instructie met 'goed' bordwerk: uitgeknipte ruiten op bord, werkwijze om de oppervlakte te berekenen...
 - Stap geleidelijk over van het handelend en concrete niveau naar schematische (getekende ruiten in rechthoeken) en formele niveau (werkwijze, formule).
 - Bij modelleren observeren de leerlingen het denken van een expert (= black box die anders verborgen blijft voor de leerlingen). Wijs de leerlingen – letterlijk- op denkstappen (met de vinger/cursor wijzen...). Leerlingen kunnen zich het denkproces (van het model) eigen maken.
- **Constructie**
 - Je daagt de leerlingen uit om vanuit hun voorkennis zelf een werkwijze te ontwikkelen om de oppervlakte van een ruit te berekenen. Dit gebeurt in groepjes.
 - Sterke leerlingen daag je uit om zo veel mogelijk berekeningswijzen te zoeken.
 - Als de leerlingen geleerd hebben om de oppervlakte van het parallellogram of driehoek via omstructureren te berekenen, wenden ze deze werkwijze wellicht aan. Indien nodig kun je hen dit suggereren.
 - Je werkt vooral op handelend en concreet niveau. Stap geleidelijk over naar het schematische en formele niveau.
 - In de groepjes kunnen onderstaande werkwijzen ontstaan:

- Compenseren: we maken van de ruit een rechthoek.



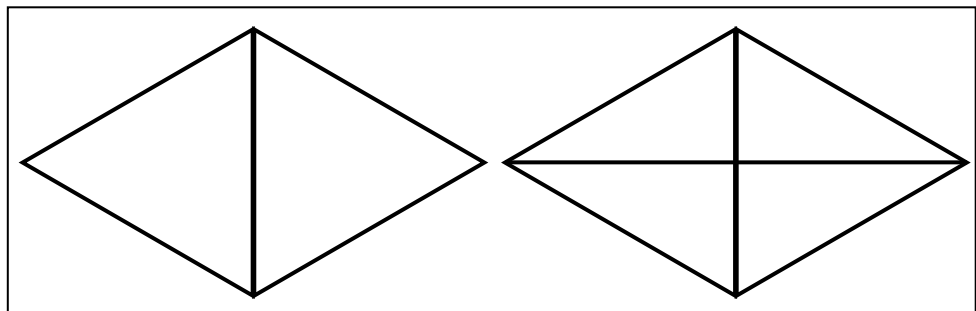
Afbeelding 7

- We maken van de ruit een parallellogram.



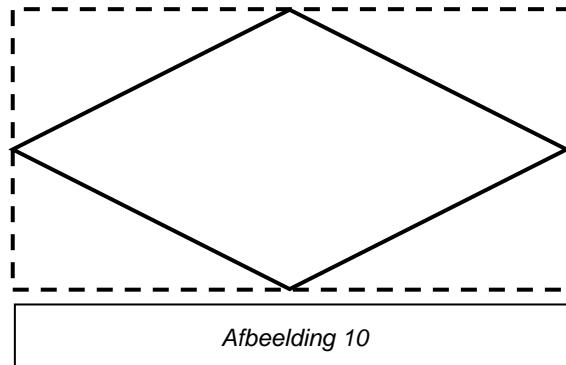
Afbeelding 8

- figuur = som van andere figuren: oppervlakte ruit = oppervlakte van twee of vier driehoeken

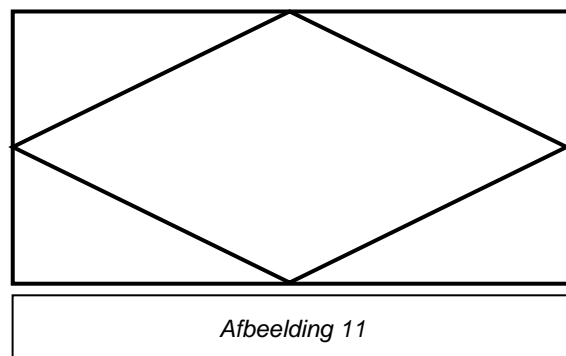


Afbeelding 9

- figuur = verschil van andere figuren: oppervlakte ruit = oppervlakte rechthoek – (4x oppervlakte driehoek)



- figuur = de helft van een andere figuur: oppervlakte ruit = helft van de oppervlakte van de rechthoek



- Laat de groepjes aan elkaar uitleggen en demonstreren hoe ze te werk zijn gegaan, welke werkwijze ze hebben ontdekt. Hier zijn dan de leerlingen model voor elkaar.
- Zowel bij instructie als constructie
 - doorloop je vier fasen/niveaus van het **handelingsmodel** (zie kwaliteitskaart 6 ‘Schaal en handelingsmodel’);
 - gebruik je **wiskundige modellen** als hulpmiddel: visuele voorstelling ruit, schematische voorstelling oppervlakteberekening ruit, werkwijze (formule);
 - **structureer** je: nieuwe begrippen, werkwijzen, procedures... worden ingepast in het aanwezige kennisbestand van de leerlingen. De werkwijze om de oppervlakte van de ruit te berekenen, haak je vast aan de formules voor de oppervlakteberekening van de rechthoek (en vierkant), parallellogram en driehoek;
 - weerhoud je één werkwijze die altijd inzetbaar is en waar de leerlingen het minste kans hebben op meet-en rekenfouten. Dit wordt dan de **standaardprocedure**. De andere procedures mogen (sterke) leerlingen steeds aanwenden, afhankelijk van context.
- d) Onderwijs in **kleine stappen**.
- Ga pas verder als je ervan overtuigd bent dat de leerlingen het uitgelegde deel begrijpen.
- e) Hoe meer tijd je besteedt aan goede instructie, hoe groter de kans is dat er effectief wordt geleerd (Ebbinghaus). Er is immers een positief verband tussen **effectieve onderwijstijd** (time on task) en prestaties van de leerlingen.
- Gebruik **heldere taal**.
 - Gebruik woorden die de leerlingen kennen.

- Leg onbekende woorden uit.
- Wees specifiek en direct.
- Speel vragen van de leerlingen terug naar de groep.
 - Laat leerlingen zelf een antwoord formuleren op hun of andermans vraag. Vraag door.
- Ga na of leerlingen de leerstof **begrijpen**.
 - Vraag de leerlingen om jouw uitleg in hoofdzaken samen te vatten.
 - Laat leerlingen werkwijzen herhalen.
- Vermijd uitweidingen.
 - Dwaal niet af.
 - Blijf ter zake.
- Geef een **samenvatting** aan het eind van de uitlegfase.
 - Zet de belangrijkste zaken nog eens op een rijtje.
 - Gebruik het (digi-) bord.

2.3. Begeleide inoefening (wij doen het, jullie doen het)

- a) Tijdens het begeleid inoefenen, draag je de **verantwoordelijkheid** geleidelijk over van leerkracht naar leerling.
- b) Laat leerlingen **onder begeleiding** in groepjes of in tweetallen oefenen.
 - Maak **interactie** mogelijk door ruimte te geven om te overleggen, samen te werken, te expliciteren, te bespreken... Samen zoeken naar oplossingen, expliciteren van gevonden inzichten en nadenken over strategieën ondersteunen het leerproces.
 - Laat de leerlingen niet langer dan enkele minuten aan een opdracht werken zonder hen te vertellen of ze al dan niet goed bezig zijn. Geef de leerlingen tijdig feedback.
 - Spoor denkfouten tijdig op en corrigeer meteen.
 - **Activeer** de leerlingen: daardoor onthouden ze meer dan de leerstof op een passieve manier te 'consumeren'. Laat ze bv.
 - in eigen woorden uitleggen welke procedure ze aanwenden;
 - de lesonderdelen samenvatten;
 - verbanden aangeven tussen deze les en vorige lessen;
 - uitleg geven aan klasgenoten hoe de oppervlakte van de ruit wordt berekend;
 - ...
 - Ontwikkel nauwkeurigheid en tempo.
- c) Werk samen voorbeelden uit en verhoog de **moeilijkheidsgraad**.
 - Van handelend, via concreet en schematisch naar formeel niveau (zie kwaliteitskaart 6 'Schaal en handelingsmodel')
 - Van 'kale' opgaven naar contextopgaven.
 - Ondersteun leerlingen door modelleren, scaffolding, half-afgewerkte voorbeelden aan te bieden...
- d) Controleer **begrip**.
 - Om in te schatten of je naar een volgende lesfase kunt overgaan, controleer je in hoeverre het lesdoel wordt beheerst. Stel daartoe de juiste vragen en luister goed naar de antwoorden.

- Laat geen vingers opsteken, maar geef **willekeurig beurten** door gebruik te maken van o.a. het beurtenbakje...Zo verhoog je de betrokkenheid.
 - Stel bij voorkeur **open vragen**. Open vragen stimuleren het (creatief, divergent) denken van leerlingen.
 - Bied **voldoende denktijd**, afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van de opdracht. Laat de leerlingen eventueel even overleggen met een schoudermaatje.
 - Richt je op de **oplossingen** én het **oplossingsproces**. Laat de leerlingen aangeven hoe ze aan het antwoord gekomen zijn. Je laat zo de leerlingen nadenken over hun doorlopen proces en je spoort zo vroegtijdig fouten op. Stel daarom eerst een productvraag en vraag dan door een procesvraag te stellen door. *“Als we van onze klas een zwembad zouden maken, hoeveel liter kan er dan in? (productvraag) – “Hoe ben je tot het antwoord gekomen?” (procesvraag).*
- e) Geef directe, inhoudelijke **feedback**.
- f) **Slijp de oplossingsprocedures in**. De meeste leerlingen werken met de standaardprocedure. Geef sterke(re) leerlingen de kans om andere procedures te hanteren. Sticht geen verwarring door alle leerlingen te laten kiezen uit verschillende oplossingsprocedures of bij elke opgave een andere toe te passen.
- g) **Ga door met oefenen tot de leerlingen de leerstof beheersen**.
- Leg – indien nodig – opnieuw uit.
 - Wie de leerstof beheerst, gaat over naar de volgende fase: de zelfstandige verwerking. Dit gebeurt niet voor iedereen op hetzelfde moment. Leerlingen die meer ondersteuning nodig hebben, krijgen verlengde instructie.
 - Daag sterke leerlingen uit door o.a. complexere oefeningen te geven binnen hetzelfde niveau.
- h) **Vat deze lesfase samen** en verwijst daarbij naar het lesdoel.

2.4. Kleine lesafsluiting (jij doet het)

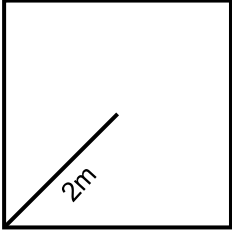
- a) Laat de leerlingen zelfstandig **één oefening** uitwerken. Gebruik het wisbordje.
- b) **Observeer** wie goed doorwerkt, wie problemen ondervindt, wie er lang over doet...
- c) **Controleer** de oplossingen en oplossingsprocedures.
- d) Neem het juiste **besluit** op basis van de verkregen informatie: meer voorbeelden samen uitwerken, nog een zelfstandige oefening, overgaan naar zelfstandig werk, indeling van de leerlingen in groepen tijdens de zelfstandige verwerking, welke leerlingen moeten zeker nog verlengde instructie krijgen...

2.5. Zelfstandige verwerking

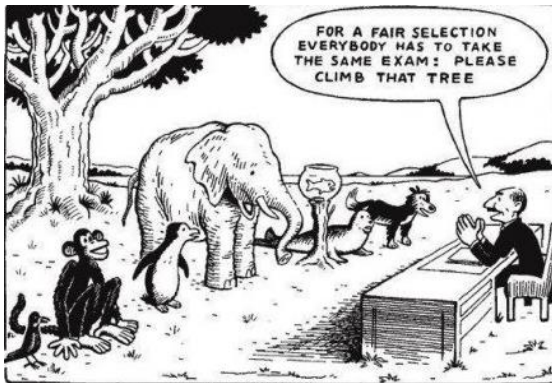
- a) Zorg ervoor dat de leerlingen **onmiddellijk** (kunnen) beginnen.
 - Wees duidelijk.
 - Wees alert.
 - Spreek met de leerlingen routines en regels af m.b.t. zelfstandig werken.
- b) Zorg ervoor dat de inhoud gelijk is aan de voorafgaande lesfasen. Dat is belangrijk omdat de inhoud nu zelfstandig moet verwerkt worden. **Wissel echter af in oefeningentypes**. De leerling moet dan beter nadenken en dat verbetert de prestaties op lange termijn.

Gegroepeerd oefenen blijft echter aangewezen

- als de oefeningen op zich complex zijn (bv. allerlei probleemopgaven rond de oppervlakte van de ruit);
 - als je een nieuwe vaardigheid pas hebt aangeleerd;
 - als leerlingen meer aandacht moeten besteden aan overeenkomsten dan aan verschillen (bv. een oefeningensreeks rond oppervlakte van rechthoek, parallellogram, vierkant, driehoek en ruit).
- c) Vertel de leerlingen dat hun werk wordt nagekeken. Zo werk je aan taakgericht gedrag.
- d) Stimuleer de leerlingen om zelf op zoek te gaan naar oplossingen. Je kunt daarbij bepaalde leerlingen toch nog op weg zetten.
- e) Vergroot de **toepassingsmogelijkheden (transfer)**.
- Breid de contexten uit waarin je een bepaalde vaardigheid hebt aangebracht:
 - binnen een zelfde domein: bv. in het voorbeeld van de oppervlakte van de ruit: hoeveel rozen worden er geplant op het ruitvormig bloemperkje in het stadspark? Zoek de oppervlakte van de grootst mogelijke ruit die je kunt tekenen in een rechthoek van 5 cm bij 8 cm. Laat de leerlingen zelf een opgave rond oppervlakte van de ruit opschrijven en uitwisselen met klasgenoten...;
 - binnen één leergebied: inzicht in de relatie tussen driehoeken, vierhoeken en andere veelhoeken is een hulp bij het hanteren van oppervlaktewerkwijzen, bv. teken een rechthoek, een driehoek, een vierkant, een parallellogram en een ruit met een oppervlakte van 16 cm^2 ; bereken de oppervlakte van deze vlakke figuur:



Afbeelding 12
 - leergebiedoverschrijdend: bv. leren leren, het hanteren van een stappenplan om opdrachten uit te voeren.
- f) Afhankelijk van het lesdoel en de moeilijkheidsgraad van de leerstof werk je in **heterogene** of **homogene** groepen, waarbij je verlengde instructie geeft aan de instructieafhankelijke leerlingen.
- g) Geef extra verwerkingsstof aan de instructieonafhankelijke (en instructiegevoelige) leerlingen.
- Voorzie **verrijksleerstof**: verbreding (uitbreiding van de leerstof) en/of verdieping (hogere vorm van beheersing voor dezelfde leerinhoud).



Afbeelding 13: bron internet

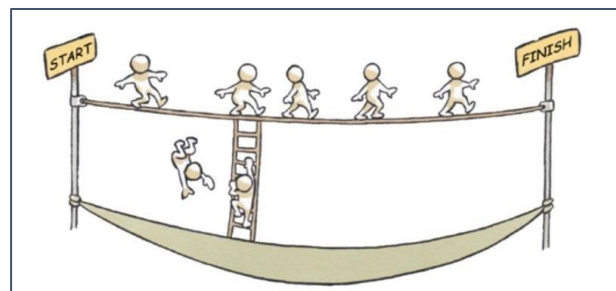


Afbeelding 14: bron internet

- h) Geef **verlengde instructie** aan de instructieafhankelijke leerlingen. De verlengde instructie geef je aan een instructietafel, in een mini-klas. Het is voor deze leerlingen belangrijk om **inzicht** te verwerven in het metriek stelsel (tabellen, referentiematen en -punten, herleidingen) en de verschillende grootheden zodat ze bv. oppervlakte niet louter associëren met 'lengte x breedte' of verwachten dat een vierkante meter altijd vierkant is.

Verlengde instructie kun je op verschillende manieren geven:

- bijkomende uitleg geven aan risicoleerlingen;
- aanvullende vragen stellen;
- aangepaste opdrachten geven;
- de opdrachten vereenvoudigen;
- ondersteunende hulpmiddelen laten gebruiken;
- gerichte feedback geven;
- opnieuw uitleggen in meer stappen;
- concreet materiaal laten hanteren;
- schematisch (laten) werken;
- stapsgewijs/fasegewijs (laten) werken en (laten) reflecteren op elke stap van het stappenplan;
- voorzegen;
- zeggen wat de leerling moet doen;
- vereenvoudigen;
- omstructureren;
- verwoorden;
- concretiseren en materialiseren;
- zeggen wat de denkfout is;
- de denkfout zelf laten ontmaskeren;
- bewustmaken d.m.v. een conflict;
- werken met half- afgewerkte voorbeelden;
- helpen de structuur te zien;
- ...



Afbeelding 15: Petty, 2004 (bron internet)

- i) De instructieonafhankelijke en instructiegevoelige leerlingen hebben soms je hulp nodig. Ook zij hebben nood aan feedback. Loop daarom een **feedbackrondje** bij die leerlingen.

- j) Instructieafhankelijke en instructiegevoelige leerlingen kunnen hulp vragen aan een **wiskundehelper**. Wiskundehelpers dienen wel een mini-opleiding te krijgen hoe zij andere leerlingen effectieve hulp kunnen bieden. We hebben als bijlage een instructiekaart voor wiskundebuddy's uitgewerkt. Deze kun je uiteraard hanteren om jouw verlengde instructie te geven. We suggereren om wiskundehelpers in te schakelen vanaf het vierde leerjaar. Maak afspraken welke hulpstrategieën in welk leerjaar worden aangeleerd.
- k) Je kunt handig gebruik maken van **instructiefilmpjes** (die bij de methode horen).

2.6. Grote lesafsluiting

- a) Geef een bondige samenvatting.
- b) Ga na of het **lesdoel is bereikt**: laat leerlingen de werkwijze verwoorden hoe ze de oppervlakte van een ruit berekenen, geef een korte evaluatie...
 - Gebruik de '**zestig seconden post-it**': laat de leerlingen in 60 seconden opschrijven wat ze in deze les hebben geleerd. Laat ze dan hun post-it op het raam plakken en laat ze zichzelf inschatten: als ze veel hebben onthouden, kleven ze hun post-it hoog, als te veel aan hen voorbijging, hangen ze de post-it laag. Een volgende les over hetzelfde onderwerp krijgen ze de kans om de post-it een nieuw plaatsje te geven.
 - Hanteer de '**hot seat**'-methode: kleef voor de aanvang van de les onder enkele stoelen van de leerlingen een vraag. Laat de leerlingen onder hun stoel kijken of ze een vraag onder hun stoel zitten hebben. De betreffende leerlingen lezen de vraag en beantwoorden ze. De andere leerlingen geven feedback.
- c) Laat de leerlingen verwoorden wat goed ging, wat niet goed ging en wat ze de volgende keer beter / anders gaan doen. Laat de leerlingen in tweetallen of groepjes **hun leerproces evalueren**.
- d) Blik vooruit naar de volgende les.

3. Bronnen

Wiskunde en didactiek, eerste deel, Goffree F. (1989), Groningen, Wolters-Noordhoff

Impact van leren zichtbaar maken, Nederlandse vertaling van Visible Learning, Hattie, J. (2014), De Sint-Niklaas, Abimo, Rotterdam, Bazalt

Meten en meetkunde, Hutten O. e.a. (2016), Amersfoort, Thieme Meulenhoff

Effectieve instructie, leren lesgeven met het activerende directe instructiemodel, Leenders Y. e.a. (2010), Amersfoort, CPS

Teach like a champion, 49 technieken om leerlingen te laten excelleren, Lemov, D., (2013), Rotterdam, CED-groep,

Wiskunde, brochure bij begeleiding en nascholing wiskunde, OVSG (2000)

Effectief rekenonderwijs op de basisschool, Schmeier M. (2017), Huizen, Pica / Kalmthout, Pelckmans pro

Wijze lessen, Surma T. e.a. (2019), Meppel, Ten Brink Uitgevers

Hoe word ik een echte wiskundehelper?

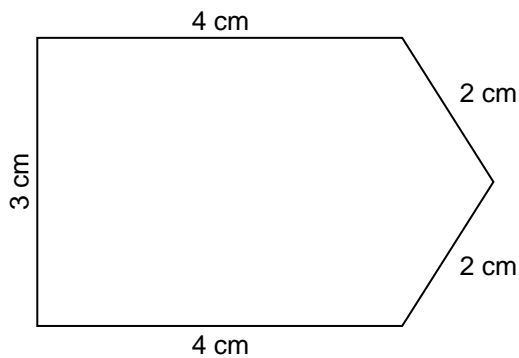
Je kunt op verschillende manieren hulp bieden

1. Zeg het voor.

Je zegt het resultaat en de weg naar het resultaat.

Voorbeeld:

Om de omtrek van een veelhoek te berekenen meet je alle zijden en tel je die met elkaar op. Ik doe het even voor.



$$4 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$



2. Zeg wat jouw rekenmaatje moet doen.

Je zegt wat jouw rekenmaatje moet doen, maar je geeft de uitkomst niet.

Voorbeeld:

Om de omtrek van een veelhoek (zie hierboven) te berekenen meet je alle zijden en tel je die met elkaar op.

Meet nu eerst alle zijden.

Tel de afmetingen met elkaar op.

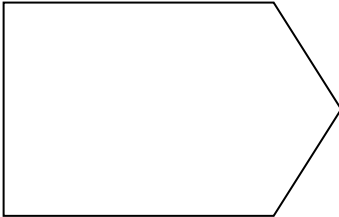


3. Laat jouw rekenmaatje uitleggen wat hij/zij moet doen.

**Nu zegt je rekenmaatje wat hij/zij moet doen.
Jij controleert. Je stuurt eventueel bij.
Dan pas kan hij/zij aan de slag.**

Voorbeeld:

Wat moet je doen als je de omtrek van onderstaande veelhoek moet berekenen?

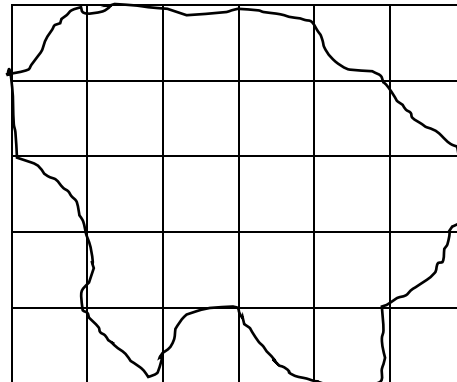
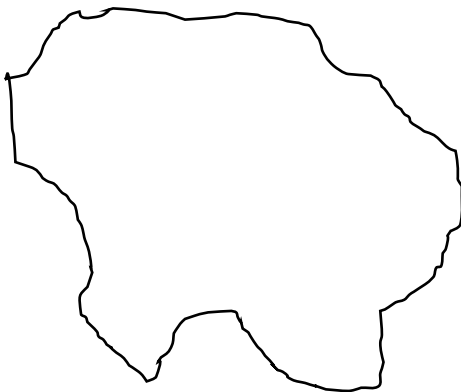


4. Vereenvoudig

**Soms moet je een opgave vereenvoudigen.
Dan lukt het zeker.
Daarna stap je terug over naar de opgave.**

Voorbeeld

In deze meetstand moeten we de oppervlakte van een eiland berekenen. Als we nu eens op het eiland een rooster in vierkante cm tekenen, dan kunnen we handig tellen.



5. Zeg wat de denkfout is.

**Je zegt je rekenmaatje welke denkfout hij/zij maakte.
Vertel eerst wat wel goed was.
Als je rekenmaatje dat weet, kan hij/zij daarna wel alleen verder.**

Voorbeelden

Bij de berekening van de oppervlakte van de driehoek heb je de formule wel goed opgeschreven en de getallen op de juiste plaats gezet. Maar je bent vergeten te delen door twee.

Of

Als je de oppervlakte van een driehoek moet berekenen, moet je de driehoek zien als de helft van een rechthoek, vierkant of parallellogram. En dat heb je niet gedaan.



6. Werk met half-afgewerkte voorbeelden.

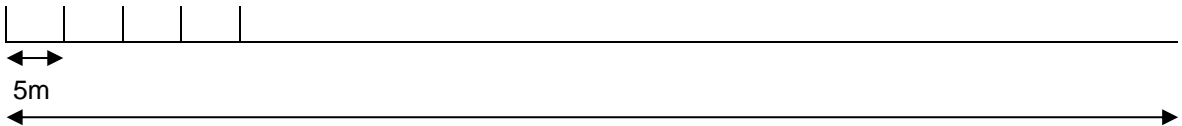
**Soms is het interessant om al een deel van de oplossingsweg samen met je rekenmaatje uit te werken.
Op die manier zet je hem/haar op weg.**

Voorbeeld

Een brede laan van 100 m lang wordt in het midden beplant met boompjes. Men plant om de 5 meter een boom. Hoeveel bomen telt die laan?



Half afgewerkt voorbeeld



7. Laat je rekenmaatje zijn/haar denkfout zelf ontdekken.

**Je zegt aan je rekenmaatje dat hij/zij ergens een fout maakte.
Laat hem/haar zelf die fout ontdekken.
Soms moet je wel een tip geven.**

Voorbeeld

Als je de oppervlakte van deze driehoek vergelijkt met die van de rechthoek daarnaast, dan is deze driehoek toch een stuk kleiner en toch kom je een groter getal uit. Waar liep het fout?




8. Laat allerlei hulpmiddelen en krachtige denkmodellen gebruiken.

Laat je rekenmaatje rekenblokken, getallenketting, rekenrek, abacus, MAB-materiaal, (lege) getallenlijn, verhoudingstabel, herleidingstabel, breukvragen... gebruiken.

Een autobestuurder rijdt gedurende 45 minuten met een gemiddelde snelheid van 80 km per uur. Welke afstand legt hij af?

Met de dubbele pijlenvoorstelling		Met de verhoudingstabel		
afstand (A)	tijd (T)			
80 km	1 uur (60 min.)	$\xrightarrow{:4}$	$\xrightarrow{\times 3}$	
$\downarrow :4$	$\downarrow :4$	A	80 km	20 km
20 km	15 min.	T	60 min.	15 min.
$\downarrow \times 3$	$\downarrow \times 3$			45 min.
60 km	45 min.	$\xrightarrow{:4}$	$\xrightarrow{\times 3}$	

De verhoudingstabel en de dubbele pijlenvoorstelling zijn krachtige denkmodellen om een probleem op te lossen.







De autobestuurder legt 60 km af in 45 minuten.

9. Help je rekenmaatje de structuur van een opgave in te zien.

Gebruik het stappenplan om samen met je rekenmaatje het wiskundeprobleem stap voor stap aan te pakken.

Enkele tips

1. Werk stap voor stap.
2. Gebruik een pion om elke stap en deelstap aan te duiden.
3. Laat elke stap / deelstap luidop lezen door jouw rekenmaatje.
4. Laat hem/haar eerst de stap / deelstap uitvoeren.
5. Bied pas hulp als je rekenmaatje vastloopt.

 <p>EERST KIJK IK GOED ZODAT IK WEET WAT IK MOET</p>	 <p>IK MAAK EEN PLAN ZODAT IK WERKEN KAN</p>	 <p>IK DOE MIJN TAKEN GOED ZODAT IK WEET HOE HET MOET</p>	 <p>IK BEKIJK MIJN WERK ZODAT IK MIJN FOUTEN OPMERK</p>
--	--	--	---

Voorbeeld van de Gbs De Schakel, Baasrode - Dendermonde