

Rekenen met vlakke figuren

Vak
Wiskunde
Leerjaar / sector
Leerjaar 3, vmbo-bb/kb
Context
In leerjaar 3 van vmbo-basisberoepsgerichte leerweg leren leerlingen vlakke figuren bij naam kennen aan de hand van hun eigenschappen. Ze leren hoeken herkennen en ermee rekenen in verschillende vlakke figuren.
Leerdoelen
<p><i>Leerdoelen op lange termijn</i> Ik leer enkele vlakke figuren en hun eigenschappen kennen en herkennen, én leer er berekeningen mee uitvoeren.</p> <p><i>Leerdoelen op korte termijn</i> Ik leer hoeken berekenen in enkele vlakke figuren.</p> <p><i>Succescriteria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ik kan de hoeken schatten (blauw). Ik kan gebruik maken van eigenschappen van driehoeken en overstaande hoeken om hoeken te berekenen, én het antwoord in een plaatje noteren (groen). Ik kan gebruik maken van eigenschappen van driehoeken en overstaande hoeken om hoeken te berekenen én het antwoord en de uitwerking in wiskundetaal op te schrijven (oranje).
Aantal lessen
1 les
Fase(n) van de FE-cyclus
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <pre> graph TD F1((Fase 1: Verwachtingen verhelderen)) --> F2((Fase 2: Leerlingreacties ontlokken en verzamelen)) F2 --> F3((Fase 3: Reacties analyseren en interpreteren)) F3 --> F4((Fase 4: Communiceren met leerlingen over resultaten)) F4 --> F5((Fase 5: Vervolgacties ondernemen; onderwijs & leren aanpassen)) F5 --> F1 </pre> </div> <div style="flex: 2; padding-left: 20px;"> <p>In deze les komen met name de fasen 2, 3, 4 en 5 van de FE-cyclus aan bod. Leerlingen bepalen aan de hand van de succescriteria in hoeverre ze de leerdoelen hebben bereikt. Ze maken enkele diagnostische toetsopgaven (fase 2) en gaan daarna samen met de leraar na hoe ze de kwaliteit van de antwoorden kunnen interpreteren (fase 3) en wat zij nog moeten leren (fase 4). Hiervoor worden drie kleuren gebruikt. Ten slotte maken de leerlingen zelf een keuze over wat een passende vervolgactie is (fase 5).</p> </div> </div>

Uitvoering lesactiviteit

Materialen / hulpmiddelen

- Leerlingen hebben hun pen, potlood, geodriehoek, stiften (blauw, groen, oranje) en op papier een scoreformulier (de leraar maakt een keuze uit bijlage A of bijlage B) op tafel. Bovendien hebben zij een werkblad met opgaven op tafel (bijlage C)
- De leraar heeft uitwerkingen om de antwoorden door leerlingen zelf te laten controleren.
- De leraar heeft (digitaal) vervolgacties als voorbeelden om uit te kiezen.

Vorbereiding

- Zie boven

Lesopzet globaal

- In een kort tijdsbestek geeft de leraar de leerlingen de gelegenheid om vijf opgaven uit de diagnostische toets (bijlage C) te beantwoorden in hun schrift.
- Daarna laat de leraar de leerlingen zelf de antwoorden nakijken en bespreken met een klasgenoot.
- De leraar bespreekt met de leerlingen hoe zij op basis van de succescriteria kunnen bepalen in welke mate ze het doel beheersen. Daarbij kiezen de leerlingen de passende kleur.
- Ten slotte bespreekt de leraar wat de leerlingen nog moeten leren bij elk van de kleuren en geeft hij hen een keuze uit de mogelijke vervolgacties.

Lesopzet gedetailleerd

De leraar geeft de leerlingen de opdracht om vijf opgaven die, hij uit de diagnostische toets heeft geselecteerd, te maken. Deze opdrachten, passend bij het leerdoel (!), geven hem en de leerlingen een goed inzicht van wat ze beheersen en wat nog niet. Wanneer de leerlingen klaar zijn krijgen ze een blad met uitwerkingen. Elke leerling bespreekt aan de hand daarvan samen met een klasgenoot wat ze goed en minder goed hebben gedaan.

Vervolgens bespreekt de leraar klassikaal de vervolgactiviteit: leerlingen gaan met een kleur aangeven hoe goed zij hun opdrachten hebben gemaakt. Hij vraagt de leerlingen voor zichzelf te bepalen of zij de berekening op een informele wijze in een plaatje (groen) dan wel formele (oranje) wijze hebben genoteerd (zie bijlage A of B). De leerlingen kleuren op hun werkblad het een-na-laatste vak bij het bijbehorende subdoel op het werkblad groen of oranje. Leerlingen die het antwoord niet via een berekening hebben gevonden, kleuren het een na laatste vak blauw. Terwijl de leraar door de klas loopt, krijgen leerlingen de gelegenheid vragen te stellen, bijvoorbeeld als hun antwoord afwijkt van het antwoordmodel.

Tenslotte bespreekt de leraar klassikaal de betekenis van deze analyse. Hij vraagt de leerlingen na te denken wat zij nu nog nodig hebben en dat per subdoel in de laatste kolom te noteren. Op het digibord/via de beamer laat hij een keuze zien:

1. extra uitleg
2. extra oefenen
3. doorgaan met andere opdrachten
4. bijstellen van de doelen.

Door middel van vingers opsteken (1 vinger = extra uitleg, 2 = extra oefenen enz.) weet de leraar welke leerlingen hij extra uitleg moet geven. Deze leerlingen plaatst hij in een groepje voor extra instructie. Met de enkele leerling die kiest voor het bijstellen van de doelen (4 vingers) knoopt hij een gesprekje aan om te achterhalen of dit werkelijk nodig is. Deze leerlingen plaatst hij ook bij de groep voor extra instructie, omdat hij zo ruimte kan maken voor een gesprekje hierover. De leerlingen die inzien dat ze de stap van informeel naar formeel zelfstandig kunnen zetten of door samen te werken met een medeleerling krijgen extra oefenopgaven uit de herhalingsstof (2 vingers). De leerlingen die alle opdrachten goed hebben beantwoord op het formele niveau (3 vingers) gaan aan de slag met verdiepende opgaven uit het boek.

Differentiatie en variatie

De volgende twee lessen krijgen de leerlingen de gelegenheid om aan de gestelde doelen te werken.

- De leerlingen in de groene groep constateren dat ze de leerstof wel begrepen hebben, maar dat ze nog niet in staat zijn de uitwerking goed op te schrijven.
- Met de leerlingen in de blauwe groep spreekt de leraar af dat zij antwoord gaan geven in de figuren.
- Er zijn ook leerlingen die oranje kiezen, omdat ze alle opgaven goed hebben. Ze kiezen om door te gaan met andere opdrachten, opgaven uit de verdiepingsstof uit het boek en/of ze krijgen extra uitdagingen van de docent

Terugblik en tips van de ontwikkelaar

Reflectie op de aanpak

Berry Wind: "Antwoorden kwalificeren aan de hand van kleuren was onbekend voor de leerlingen. Ze begrepen niet direct de reden van de aanpak. Toen ze dat wel begrepen zagen leerlingen in de groene groep (die de berekening in een plaatje kunnen zetten) de meerwaarde: 'Ik kan al best wel veel!' Voor veel leerlingen was het formeel wiskundig opschrijven een te grote stap. De tussenstap (groen) liet hen zien dat ze al meer kunnen dan ze denken: ze begrijpen het concept maar moeten leren de uitwerkingen goed op te schrijven. Daarmee kon ik gericht aan de slag bij de vervolguitleg.

Met de leerlingen in de blauwe groep besprak ik of het hen zal helpen om de antwoorden in een figuur te geven. Zij kregen extra uitleg in het stap voor stap herkennen van de eigenschappen van figuren en de daaruit volgende berekeningen. Voor deze leerlingen is het al mooi als ze de berekening in het plaatje kunnen zetten (groen). Een aangepast leerdoel dus, maar als ze dit kunnen hebben ook zij begrepen waar het om gaat (het concept)."

Tips voor gebruikers

- Deze manier van werken is vooral effectief als je het vaker doet. Herhaling van deze aanpak is daarom belangrijk.
- Als je wilt onderzoeken of leerlingen de antwoorden kunnen geven in een plaatje is het van belang om de opgaven aan te bieden op een werkblad in plaats van via een boek en schrift.
- In plaats van vingers opsteken kun je ook MentiMeter gebruiken. Dat is veiliger in de klas en achteraf heb je nog overzicht van de keuze die de leerlingen maken.

Auteur(s)

Informatie over de auteurs

Berry Wind is leraar wiskunde, mentor en ICT-coach bij het Zone College Almelo, een school die vakmensen op wil leiden die de samenleving mooier maken. Al sinds het begin van dit project maakt het Zone College deel uit van het verdiepingsnetwerk formatief evalueren om met iedere leerling zijn/haar eigen leerweg en ontwikkelruimte te vinden.

Ria Brandt-Bosman is leerplanontwikkelaar bij SLO. Ria is betrokken bij de vernieuwing en implementatie van het landelijke curriculum voor het primair en voortgezet onderwijs. Daarnaast werkt Ria als expert rekenen en wiskunde aan projecten rondom rekenen en wiskunde.

Bijlage A

Leerdoel(en)	Subdoelen	Fase 3 Opgavenummer in de diagnos- tische toets	Fase 4 Hoe goed denk ik zelf dat ik het kan? Gebruik een kleur*	Fase 5 Wat heb ik nog nodig?
Ik leer hoeken berekenen in verschillende vlakke figuren. Succescriteria* Blauw <ul style="list-style-type: none"> Ik schat de hoeken. Groen <ul style="list-style-type: none"> Ik gebruik de eigenschappen van driehoeken en overstaande hoeken om hoeken te berekenen en noteer het antwoord in een plaatje. Oranje <ul style="list-style-type: none"> Ik gebruik de eigenschappen en schrijf mijn uitwerking in wiskundetaal op. 	Ik kan in een driehoek de hoeken berekenen.	2,3,4		
	Ik kan overstaande hoeken herkennen en ermee rekenen.	5,6		

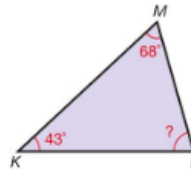
Bijlage B

Vereenvoudigde versie in leerlingentaal

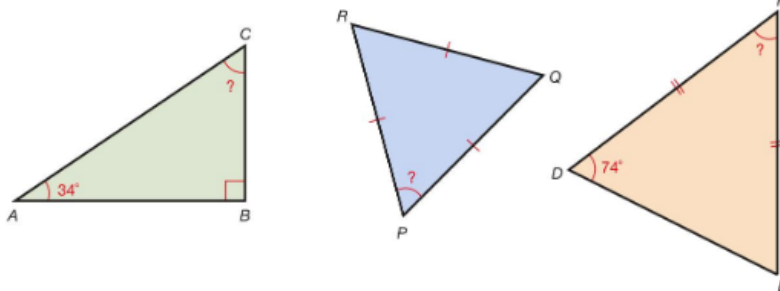
Leerdoel(en)	Subdoelen vanuit het oogpunt van de leerling	Fase 3 Opgavenummer in de diagnostische toets	Fase 4 Hoe goed denk ik zelf dat ik het kan? Gebruik een kleur.*	Fase 5 Wat heb ik nog nodig?
Ik leer hoeken berekenen in verschillende vlakke figuren	Ik kan in een driehoek de hoeken berekenen.	2,3,4		
Succescriteria* Blauw <ul style="list-style-type: none"> Ik schat de hoeken. Groen <ul style="list-style-type: none"> Ik schrijf het antwoord in een plaatje. Oranje <ul style="list-style-type: none"> Ik schrijf mijn uitwerking in wiskundetaal op. 	Ik kan overstaande hoeken herkennen en ermee rekenen.	5,6		

Bijlage C Diagnostische toets hoofdstuk 4 – vmbo 3 Basisberoepsgerichte leerweg

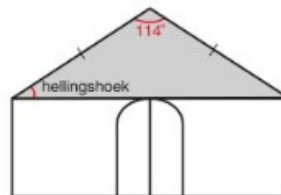
- 2** Bekijk de driehoek hiernaast.
 2,3 Bereken de hoek met het vraagteken.



- 3** Bereken de hoeken met het vraagteken.
 4



- 4** Van de schuur hiernaast moeten de dakpannen vervangen worden.
 5 De soort dakpan die gebruikt kan worden, hangt af van de hellingshoek van het dak.

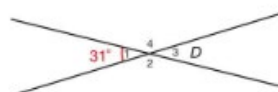


Voor betontegelpannen moet de minimale hellingshoek 31° zijn.
 Voor kleitegelpannen moet de minimale hellingshoek 35° zijn.

- a Wat voor soort driehoek is de grijze driehoek?
 b Je kunt kiezen uit twee soorten dakpannen. Laat met een berekening zien, welk soort dakpan je kiest.

4.3 Overstaande hoeken

- 5** Bereken $\angle D_4$ in de figuur hiernaast.
 6,7



- 6** Hiernaast zie je een rek voor klimplanten.
 6-7 $\angle A_1 = 118^\circ$.
 a Bereken alle hoeken bij A.
 b Zet in alle hoeken bij B, C en D die ook 118° zijn een rode stip.
 c Hoeveel graden is $\angle B_2$?
 d Hoeveel graden is $\angle C_3$?
 e Hoeveel graden is $\angle D_4$?

