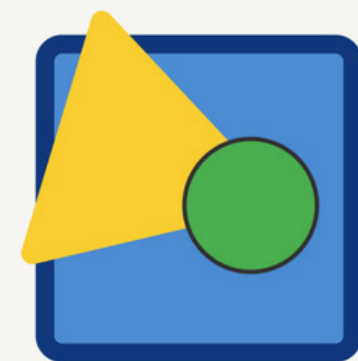


Welkom

Studiemiddag over:
De nieuwe kerndoelen

Een studiedag door

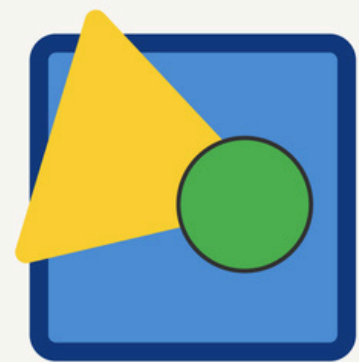


**Wiskunde
studio**

Van abstract naar inzicht.

Wie ben ik?

Anne Robbemond -
Tonino



**Wiskunde
studio**

Van abstract naar inzicht.



Wiskundemateriaal.nl

Wiskunde was nog nooit zo leuk!



Wie zitten er vandaag in de ruimte?

Wie ben je en waar geef je les?

Aan welke leerlingen/niveaus geef je vooral wiskunde?

Met welke vraag of verwachting ben je vanmiddag gekomen?

Programma van vanmiddag



Nieuwe kerndoelen wiskunde
Wat verandert er eigenlijk?

Wat verwacht jij dat er vooral veranderd is?

2006

9 kerndoelen rekenen en wiskunde

Kerndoel 19 t/m 27

Globaal geformuleerd — veel ruimte voor scholen en docenten.

...wiskunde te herkennen en te gebruiken
om problemen op te lossen.

...een wiskundige argumentatie op te zetten...

...gegevens, representaties en conclusies kritisch te beoordelen.

Waarom actualiseren?

Verouderd curriculum

Te globaal / te weinig houvast

Meer samenhang en doorlopende leerlijnen

Aansluiten bij ontwikkelingen in vak en samenleving

Tijdslijn

Van ontwikkeling naar uitvoering

Belangrijke mijlpalen in de vernieuwing van de kerndoelen wiskunde



Van kerndoelen naar examenprogramma's

Een doorlopende leerlijn van onderbouw naar bovenbouw





Nieuwe kerndoelen

Drie samenhangende domeinen

De nieuwe kerndoelen wiskunde in de onderbouw vo



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen



HOE denk en handel ik wiskundig?

Dit domein gaat over de vaardigheden die leerlingen nodig hebben om wiskunde te gebruiken. Welk gereedschap kies ik en hoe pas ik dat toe?

14



Wiskundig probleemoplossen



Wiskundig modelleren



Algoritmes beschrijven en gebruiken



Aantonen en redeneren

15



Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap



Waarom en waar gebruik ik wiskunde?

Dit domein gaat over de betekenis van wiskunde. Leerlingen leren wiskunde toepassen in bekende en nieuwe situaties en ontwikkelen een wiskundige attitude.

16



Wiskundige attitude

De school stimuleert de ontwikkeling van een onderzoekende, kritische en volhoudende houding ten opzichte van wiskunde.

17



Wiskunde in bekende en nieuwe situaties toepassen

De leerling past wiskunde toe in verschillende contexten binnen en buiten de wiskundeles en ziet waar wiskunde van betekenis is.



Wiskundige concepten



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen

Domein

Wiskundige concepten

Kerdoel 10

De leerling redeneert en rekt met getallen, grootheden en vergelijkingen

A Getallen en grootheden

Aanvulling havo-vwo: Algebra

B Vergelijkingen

Kerdoel 11

De leerling interpreteert data en kansen

A Data

B Kans

Kerdoel 12

De leerling toont inzicht in patronen en verbanden

A Patronen en verbanden

Kerdoel 13

De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen

A Meetkunde



Wiskundige concepten



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen

Kerdoel 11

De leerling interpreteert data en kansen.

11A

De leerling interpreteert, representeert en analyseert data.

Het gaat hierbij om:

- opstellen van tabellen bij data;
- beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van gemiddelde, modus en mediaan en berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte;
- maken van grafische representaties van data en daaruit conclusies trekken;
- beredeneerd kiezen van representaties;
- interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen;
- grafische representaties: diagrammen, grafieken en infographics.

*Aanvulling
havo-vwo*

- analyseren van univariate en bivariate datasets;
- beredeneerd kiezen en gebruiken van meetniveaus: nominaal, ordinaal, interval en ratio;
- beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte en interkwartielafstand;
- vergelijken van twee datasets;
- onderscheiden van correlatie en causaliteit.



Wiskundige concepten



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen

11B

De leerling redeneert en rekt met kansen.

Het gaat hierbij om:

- kansen weergeven als breuk, verhouding, percentage en decimaal getal;
- op basis van kansen inschatten hoe waarschijnlijk het is dat gebeurtenissen plaatsvinden;
- berekenen van verwachtingswaardes.

*Aanvulling
havo-vwo*

De leerling berekent kansen.

Het gaat hierbij om:

- berekenen van kansen met behulp van kansregels en combinatoriek;
- interpreteren van empirische en theoretische kansen.

Doorlopende leerlijn met het nieuwe examenprogramma



Wiskundige concepten



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen

Wiskundige oriëntatie

Een nieuw onderdeel in het programma is wiskundige oriëntatie. Leerlingen ontdekken hoe wiskunde helpt om de wereld beter te begrijpen. Ze leren bijvoorbeeld hoe grafieken soms een verkeerd beeld kunnen geven en hoe je dat kunt herkennen. Ook komt er meer aandacht voor het omgaan met grote hoeveelheden gegevens (data) en de manier waarop die worden weergegeven in tabellen en grafieken.

Digitale hulpmiddelen

Digitale vaardigheden spelen een grotere rol dan vroeger. Leerlingen leren hoe ze met digitale hulpmiddelen data kunnen analyseren. Ze oefenen met het samenvatten van gegevens, het kritisch bekijken daarvan en het duidelijk delen van hun resultaten met anderen. Zo worden digitale geletterdheid en het gebruik van ICT vaste onderdelen van het wiskundeprogramma.



Wiskundige concepten



WAT moet ik kennen en kunnen?

Dt domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedschapskist van de leerling.

10



Getallen, grootheden en vergelijkingen

11



Data en kansen

12



Patronen en verbanden

13



Meetkundig handelen

Opdracht klas 2 VMBO - Data

Maak een diagram met een overzicht van waar jij je zakgeld aan uitgeeft.

Aanpak

- Maak een overzicht van waar jij je zakgeld aan uit hebt gegeven in de afgelopen maand.
- Bereken hoeveel procent van je zakgeld jij uitgeeft aan verschillende dingen.
- Maak een diagram in Word. Dit gaat als volgt:
 - Open een leeg document in Word.
 - Klik op "invoegen" en daarna op "grafiek".
 - Kies het type diagram dat je wilt maken.
 - Vul de uitgaven en de percentages in.
 - Pas de stijl en de kleuren aan naar jouw voorkeur.
 - Zorg ervoor dat de percentages in of bij jouw diagram staan.

Presentatie

Lever je berekeningen en je diagram in bij je docent.

B Wiskundige denk en werkwijzen

HOE denk en handel ik wiskundig?

Dt domein gaat over de vaardigheden die leerlingen nodig hebben om wiskunde te gebruiken. Welk gereedschap kies ik en hoe pas ik dat toe?

14



Wiskundig probleemoplossen



Wiskundig modelleren



Algoritmes beschrijven en gebruiken



Aantonen en redeneren

15



Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap

Domein

Wiskundige denk-werkwijzen

Kerdoel 14

De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen

- A Wiskundig probleemoplossen
- B Wiskundig modelleren
- C Aantonen
- D Gebruiken en beschrijven van algoritmes

Kerdoel 15

De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap

- A Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties
- B Gebruik van wiskundige instrumenten

B

Wiskundige denk en werkwijzen



HOE denk en handel ik wiskundig?

Dt domein gaat over de vaardigheden die leerlingen nodig hebben om wiskunde te gebruiken. Welk gereedschap kies ik en hoe pas ik dat toe?

14



Wiskundig probleemoplossen



Wiskundig modelleren



Algoritmes beschrijven en gebruiken



Aantonen en redeneren

15



Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap

36

Hassan heeft een hobbykas voor de tuin gemaakt. Er geldt $BC = FG$ en $FH = GH$.

a Maak een aanpak waarmee Hassan de hoogte van de hobbykas kan berekenen.

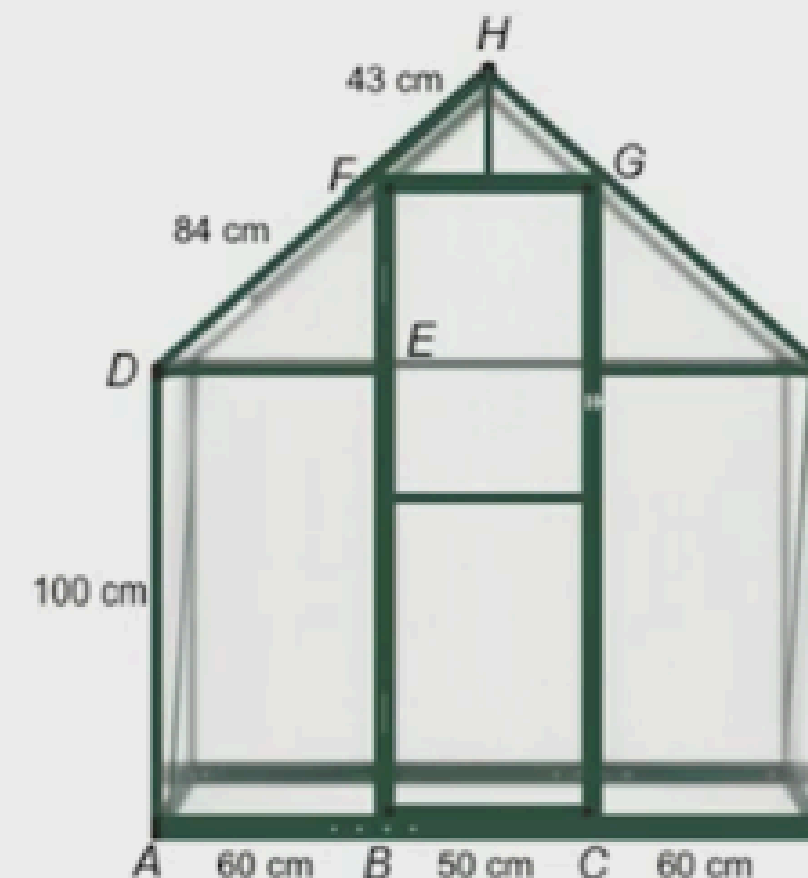
Gebruik daarbij de volgende begrippen:

- schets,
- stelling van Pythagoras,
- rechthoekszijde,
- langste zijde
- schema.

b Bereken met je aanpak de hoogte van de hobbykas.

Rond je antwoord af op hele meters.

c Waarvoor kun je zo'n kas gebruiken?



Bron: *Moderne Wiskunde*, 14^e editie, 2A+2B vmbo-gt(havo)

I3 WISKUNDE

B

Wiskundige denk en werkwijzen



HOE denk en handel ik wiskundig?

Dt domein gaat over de vaardigheden die leerlingen nodig hebben om wiskunde te gebruiken. Welk gereedschap kies ik en hoe pas ik dat toe?

14



Wiskundig probleemoplossen



Wiskundig modelleren



Algoritmes beschrijven en gebruiken



Aantonen en redeneren

15



Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap

14C

De leerling toont de juistheid van wiskundige beweringen en redeneringen aan.

Het gaat hierbij om:

- formuleren van vermoedens en beweringen;
- gebruiken van logische redeneerprincipes en daarmee conclusies trekken;
- gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties bij het formuleren en onderbouwen van een redenering;
- kritisch evalueren van eigen en andermans wiskundige redeneringen.

*Aanvulling
havo-vwo*

- wiskundig bewijzen van een bewering;
- verantwoorden van een redeneeraanpak in formele stappen.

Oud kerndoel:

“De leerling leert een wiskundige argumentatie op te zetten en te onderscheiden van meningen en beweringen, en leert daarbij met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen.”



Wiskunde en de wereld



Waarom en waar gebruik ik wiskunde?

Dit domein gaat over de betekenis van wiskunde. Leerlingen leren wiskunde toepassen in bekende en nieuwe situaties en ontwikkelen een wiskundige attitude.

16



Wiskundige attitude

De school stimuleert de ontwikkeling van een onderzoekende, kritische en volhoudende houding ten opzichte van wiskunde.

17



Wiskunde in bekende en nieuwe situaties toepassen

De leerling past wiskunde toe in verschillende contexten binnen en buiten de wiskundeles en ziet waar wiskunde van betekenis is.

Domein

Wiskunde en de wereld

Kerdoel 16

De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude

A Wiskundige attitude

Kerdoel 17

De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties

A Wiskunde in de werkelijkheid

B Wiskunde in verschillende leergebieden



Wiskunde en de wereld



Waarom en waar gebruik ik wiskunde?

Dit domein gaat over de betekenis van wiskunde. Leerlingen leren wiskunde toepassen in bekende en nieuwe situaties en ontwikkelen een wiskundige attitude.

16



Wiskundige attitude

De school stimuleert de ontwikkeling van een onderzoekende, kritische en volhoudende houding ten opzichte van wiskunde.

17

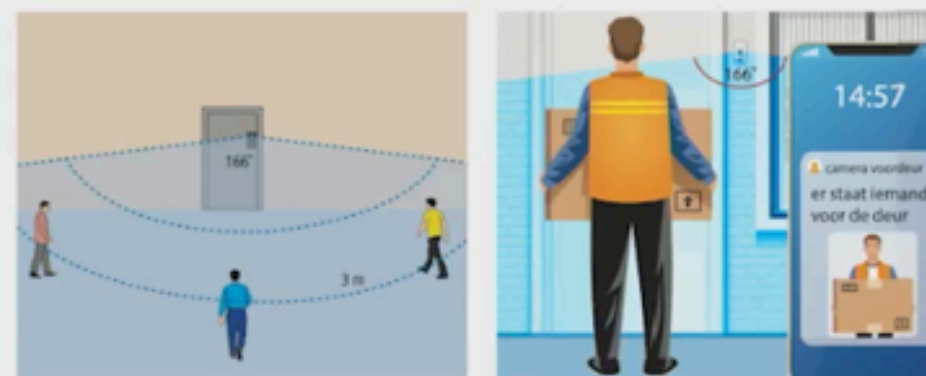


Wiskunde in bekende en nieuwe situaties toepassen

De leerling past wiskunde toe in verschillende contexten binnen en buiten de wiskundeles en ziet waar wiskunde van betekenis is.

5.6 Wiskunde is overal | de videodeurbel

36



Kiran heeft een videodeurbel. In de linker tekening is aangegeven onder welke hoek en afstand iemand door de videodeurbel kan worden gezien.

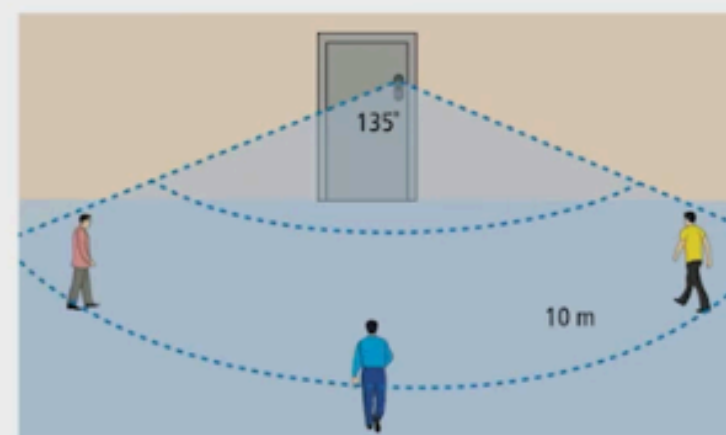
Een pakketbezorger wordt waargenomen door de videodeurbel.

Op welke maximale afstand kan de pakketbezorger staan?



37

Elena vindt op internet een videodeurbel met andere specificaties (eigenschappen) dan de videodeurbel van Kiran.



Lichaam herkenning



135 graden brede lens



Detecteert vanaf 10m

- Leg uit wat 'Detecteert vanaf 10 m' betekent.
- Noem twee verschillen tussen deze videodeurbel en de videodeurbel van Kiran.



Nieuwe kerndoelen

Wat is er veranderd?

Van globale doelen naar een concreter en samenhangend geheel

Dit was er al

Ook in de kerndoelen van 2006

Redeneren

Een onderbouwde argumentatie opzetten.

Problemen oplossen

Wiskunde gebruiken om problemen op te lossen.

Wiskundetaal gebruiken

Professionele taal en representaties gebruiken.

Toepassen in praktische situaties

Wiskunde herkennen en gebruiken in de praktijk.

Kritisch beoordelen

Gegevens, representaties en conclusies kritisch bekijken.



Dit wordt scherper

De nieuwe kerndoelen maken dit explicieter

Concretere doelen

Minder globaal: duidelijker wat leerlingen moeten kennen, kunnen en ervaren.

Data & kansen

Meer nadruk op interpreteren, redeneren en kritisch omgaan met data. Kansen explicieter in de onderbouw.

Wiskunde en de wereld

Bekende en nieuwe situaties, andere vakken, maatschappij en beroep.

Denk-werkwijzen expliciet

Probleemoplossen, modelleren, algoritmes en aantonen krijgen een duidelijke plek.

Wiskundige attitude

Onderzoeken, kritisch denken en leren volhouden worden explicieter onderdeel van de onderwijsopdracht.

Meer samenhang

Concepten, denk-werkwijzen en toepassing horen bij elkaar en vormen één geheel.

Maar wat betekent dit voor mijn les?

**De komende minuten zijn jullie even geen docenten.
Jullie zijn mijn leerlingen.**

Opdracht: Een onbekend algoritme

Bereken 27×36

Je mag niet:

- cijferend vermenigvuldigen;
- een rekenmachine gebruiken;
- eerst $27 \times 30 + 27 \times 6$ uitrekenen.

Je mag alleen halveren, verdubbelen en optellen.

1 Maak twee kolommen

Halveer steeds het getal links en rond bij een oneven getal naar beneden af.

Verdubbel steeds het getal rechts. Ga door tot er links 1 staat.

Halveren	Verdubbelen
27	36
13	72
6	144
3	288
1	576

2 Kijk naar de linkerkolom

Streek iedere rij weg waarin links een even getal staat.

Halveren	Verdubbelen
27	36
13	72
~~6~~	~~144~~
3	288
1	576

Even, dus wegstrepen

3 Tel de overgebleven getallen rechts op

$$36 + 72 + 288 + 576 = 972$$

$$\mathbf{27 \times 36 = 972}$$

Bereken 43×28 met dit algoritme.

Halveren	Verdubbelen
43	28
21	56
10	112
5	224
2	448
1	896

$$28 + 56 + 224 + 896 = 1204$$

Dus:

$$43 \times 28 = 1204$$

Bereken 74×23 .

Kun je 100 schrijven als de som van twee of meer opeenvolgende positieve gehele getallen?

Vind zoveel mogelijk mogelijkheden.

Weet je zeker dat je ze allemaal hebt?

Onderzoek nu andere getallen.

Welke getallen kun je schrijven als som van twee of meer opeenvolgende positieve gehele getallen?

Formuleer een vermoeden.

Welke getallen kunnen niet op deze manier worden geschreven?

Kun je verklaren waarom?

Reflectie op de opdrachten

	Opdracht 1 Een onbekend algoritme	Opdracht 2 Opeenvolgende getallen
Wat ik deed als leerling?		
Wat deed de docent?		

Reflectie op de opdrachten

	Opdracht 1 Een onbekend algoritme	Opdracht 2 Opeenvolgende getallen
Wat ik deed als leerling?	Luisteren, volgen nadoen, oefenen toepassen	Proberen, kiezen, onderzoeken, overleggen, patronen herkennen, redeneren, verklaren, volhouden
Wat deed de docent?	Uitleggen, voordoen, structureren, controleren, feedback geven	Wachten, observeren, vragen stellen, niet te snel helpen, denkruimte geven, strategieën laten vergelijken

Welke van de twee was beter onderwijs?

Welk leerlinggedrag wil ik hier ontwikkelen?

En geeft mijn docentgedrag daar ruimte voor?

Drie samenhangende domeinen

Verschillende accenten, hetzelfde doel: **Wiskundig denken, doen en gebruiken.**



Wiskundige concepten

Dit domein gaat over de wiskundige inhoud die leerlingen nodig hebben. Het is de gereedheidskist van de leerling.

Getallen, grootheden en vergelijkingen
Data en kansen
Patronen en verbanden
Meetkundig handelen

Didactische accenten

- Directe instructie
- Oefenen en automatiseren
- Feedback geven
- Kennis en vaardigheden opbouwen



Wiskundige denk en werkwijzen

Dit domein gaat over de vaardigheden die leerlingen nodig hebben om wiskunde te gebruiken. Welk gereedschap kies ik en hoe pas ik dat toe?

Wiskundig probleemoplossen
Wiskundig modelleren
Algoritmes beschrijven en gebruiken
Aantonen en redeneren
Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap

Didactische accenten

- Ruimte geven om te onderzoeken
- Vragen stellen en doorvragen
- Strategieën laten vergelijken
- Niet te snel helpen
- Reflecteren en argumenteren



Wiskunde en de wereld

Dit domein gaat over de betekenis van wiskunde. Leerlingen leren wiskunde toepassen in bekende en nieuwe situaties en ontwikkelen een wiskundige attitude.

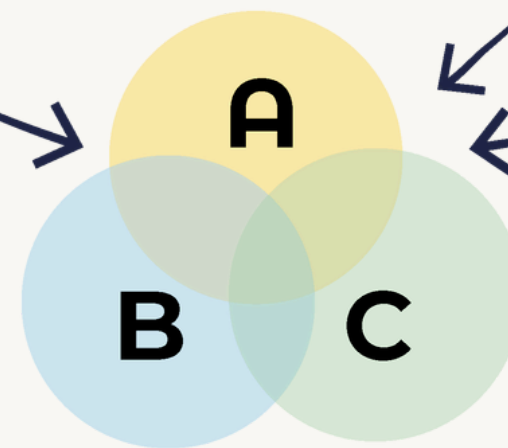
Toepassen in realistische contexten
Keuzes maken en wiskunde gebruiken
Kritisch kijken naar informatie en representaties
Een onderzoekende en volhoudende houding

Didactische accenten

- Verbinden met de wereld om je heen
- Kritisch bespreken en beargumenteren
- Verschillende perspectieven bekijken
- Volhoudend en onderzoekend werken
- Betekenis geven aan wiskunde

Verschillende vormen van docenten gedrag zijn nodig

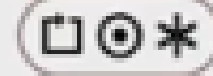
Afhankelijk van het doel en het gewenste leerlinggedrag kies je als docent andere accenten.



Welk gedrag wil ik hier bij mijn leerlingen ontwikkelen en geeft mijn docentgedrag daar daadwerkelijk ruimte voor?

Hoe ziet dit eruit in een gewone wiskundeles?

15 Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.



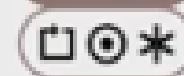
Wat vraagt deze opgave van een leerling?

15 Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.



Wat moet een leerling kennen?
Wat moet een leerling kunnen?
Wat moet een leerling laten zien?

15



Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.

Aan welk kerndoel of welke kerndoelen werken leerlingen?

15 Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.



Wat moet een leerling daadwerkelijk doen
om het kerndoel te ontwikkelen?

15 Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.



welk gedrag vraagt deze opgave
daadwerkelijk van de leerling?

Welk leerlinggedrag wil je hier zien?

15 Leg uit hoe je een lijnstuk kunt tekenen van 9 cm met je geodriehoek.



welk gedrag vraagt deze opgave
daadwerkelijk van de leerling?

Wat vraagt het gewenste leerlinggedrag van jouw docentgedrag?

Welk leerlinggedrag wil je ontwikkelen?

Denkruimte geven

Denken verbinden

Denken zichtbaar maken

Denken verdiepen

Denken volhouden

Niet iedere opgave hoeft rijker.

Het lesdoel bepaalt welk
leerlinggedrag passend is.

En nu jouw eigen methode

Scan je methode.

1. Welke kerndoelen herken je?
2. Waar zijn ze zichtbaar, deels zichtbaar of is aanvulling nodig?
3. Kijk vooral: wat moeten leerlingen daadwerkelijk dóén?

Wat viel je op?

Waarom loont het om méér te ontwikkelen dan alleen het gereedschap?

Gereedschap

Kennis en vaardigheden

Rekenen, algebra, meetkunde ...

Procedures

Stappen en technieken

Begrippen

Taal en notatie

Toepassen van technieken

In bekende opgaven

Wat als de
aanpak niet
meteen
duidelijk is?

Zelfstandig wiskundig denken

Een aanpak kiezen

Welke strategie past hier?

Verschillende mogelijkheden proberen

En zo nodig van aanpak wisselen.

Redeneren en controleren

Klopt mijn antwoord? Klopt dit altijd?

Een probleem kunnen opdelen

Wat is een logische eerste stap?

Doorzetten als het niet direct lukt

En leren van wat (nog) niet werkt.

Hulpbronnen en eerdere kennis inzetten

Wat weet ik al? Wat kan ik gebruiken?

Het doel is niet alleen dat leerlingen méér kunnen, maar ook dat ze zelfstandiger verder kunnen wanneer ze het antwoord nog niet weten.

**Wat doet een leerling in jouw les als hij
niet direct weet hoe hij verder moet?**

Hoe leer je leerlingen dit?

Door ze er regelmatig ruimte voor te geven én het gedrag bewust te begeleiden.

Waar zie ik na vanmiddag een kans om iets te veranderen of versterken?

de opgave: kan een kleine aanpassing ander denken uitlokken?

het docentgedrag: kan ik iets veranderen in mijn vragen, wachttijd of manier van helpen?

het curriculum: zie ik een kerndoel of leerlinggedrag dat in mijn methode onvoldoende ruimte krijgt?

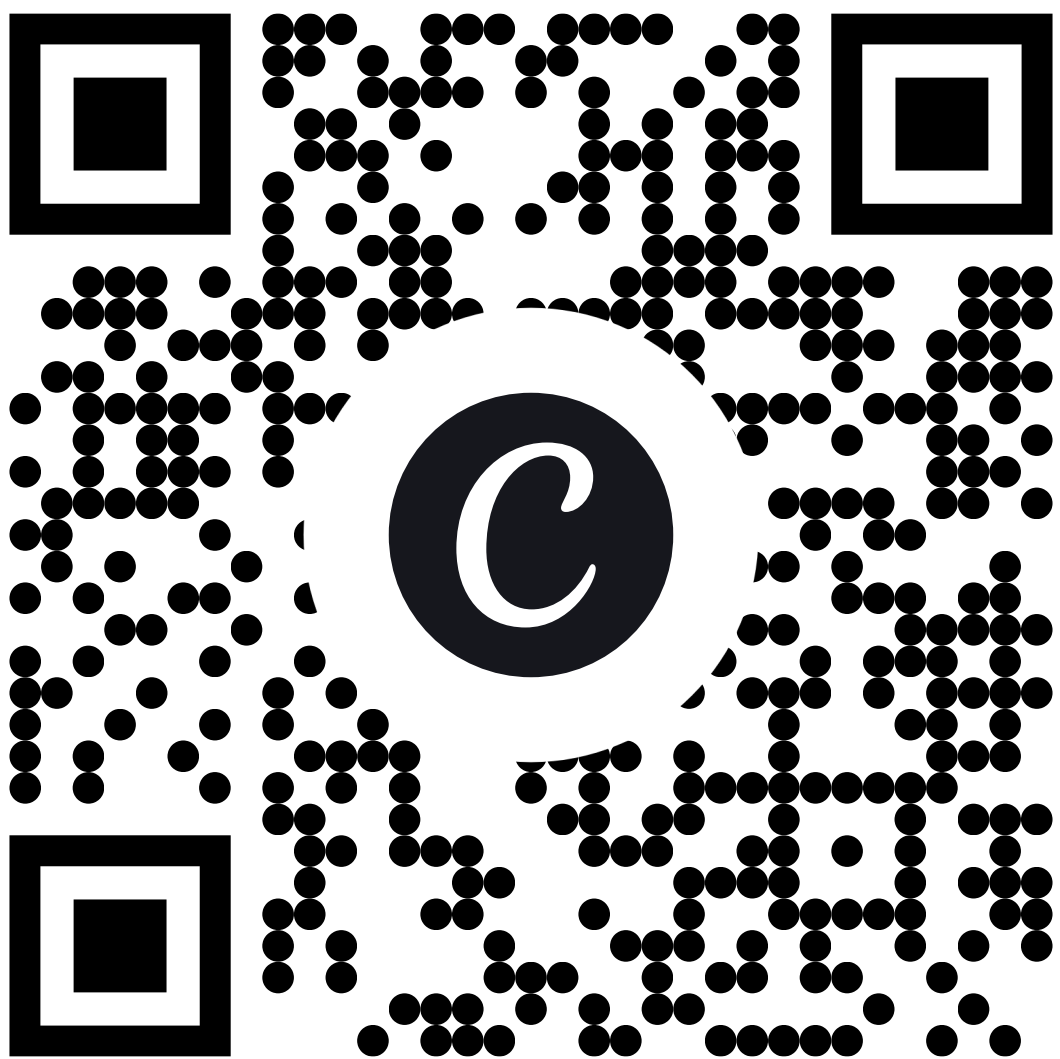
Deel je beste idee

Wat neem jij morgen mee?

Eén inzicht dat ik meeneem...

Eén ding dat ik in mijn les wil proberen...

Eén vraag waar ik met mijn sectie over verder wil praten...



De nieuwe kerndoelen vragen niet dat morgen alles anders moet.

Ze vragen wel dat we bewuster kijken naar wat we leerlingen willen laten leren en doen en naar de ruimte die ons eigen docentgedrag daarvoor geeft.