
Wiskundige Bekwaamheid
Versterken
@LAB
Van inzicht naar impact

Wiskundige Bekwaamheid

Hoe organiseer je evidence-informed onderwijsverandering zo dat ze zichtbaar wordt in leerlinggedrag én in professionele routines van leerkrachten?

Glenn Embrechts — LAB Sint-Amands

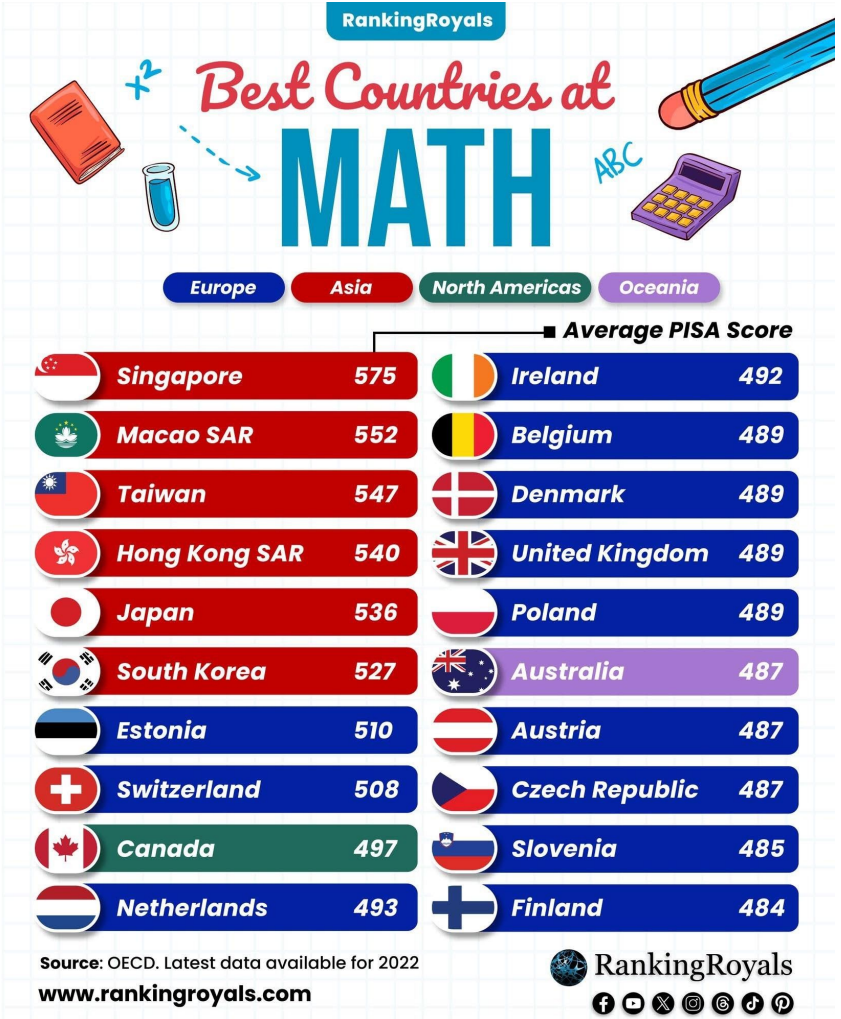
1 schooljaar
7 wiskundecoaches
8 STEM-coaches
van 2 naar 4 werksporen
chronologisch verhaal
proces met successen en valkuilen
materialen & instrumenten
borging

Waarom dit traject?

Evolutie PISA

Vlaamse toetsen: diepte-thema's + breedte-thema

A-stroom 2025: wiskundige problemen oplossen: ~83% haalt eindtermen niet



Wat vraagt wiskundig probleemoplossen?

Van context naar model naar betekenisvol antwoord

- Begrijpen wat gevraagd wordt
- Relevante informatie selecteren en structureren
- Een aanpak kiezen
- Een wiskundig model opstellen
- Uitwerken
- Controleren, interpreteren en verantwoorden

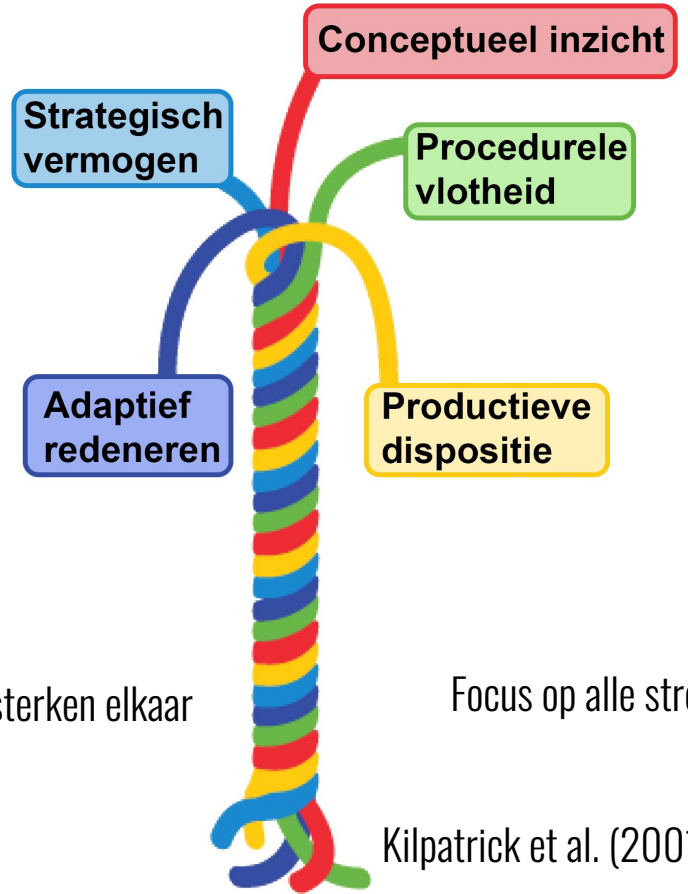
- Doorheen alles: monitoren, bijsturen en volhouden.

→ gaat verder dan enkele vraagstukken op het einde v/e hoofdstuk

→ moment-opname Vlaamse toetsen, beheersing meerdere componenten

Kader Wiskundige Bekwaamheid

Van probleemoplossen naar wiskundige bekwaamheid



Strengen versterken elkaar

Focus op alle strengen

Kilpatrick et al. (2001)

Nulmeting

Eerst kijken,
dan handelen

A4 – Leerlingen leggen achteraf uit waarom hun aanpak logisch is.
Concreet: Ik vraag leerlingen om hun gekozen werkwijze te reconstrueren en stap voor stap te verantwoorden waarom die aanpak zinvol en correct was.

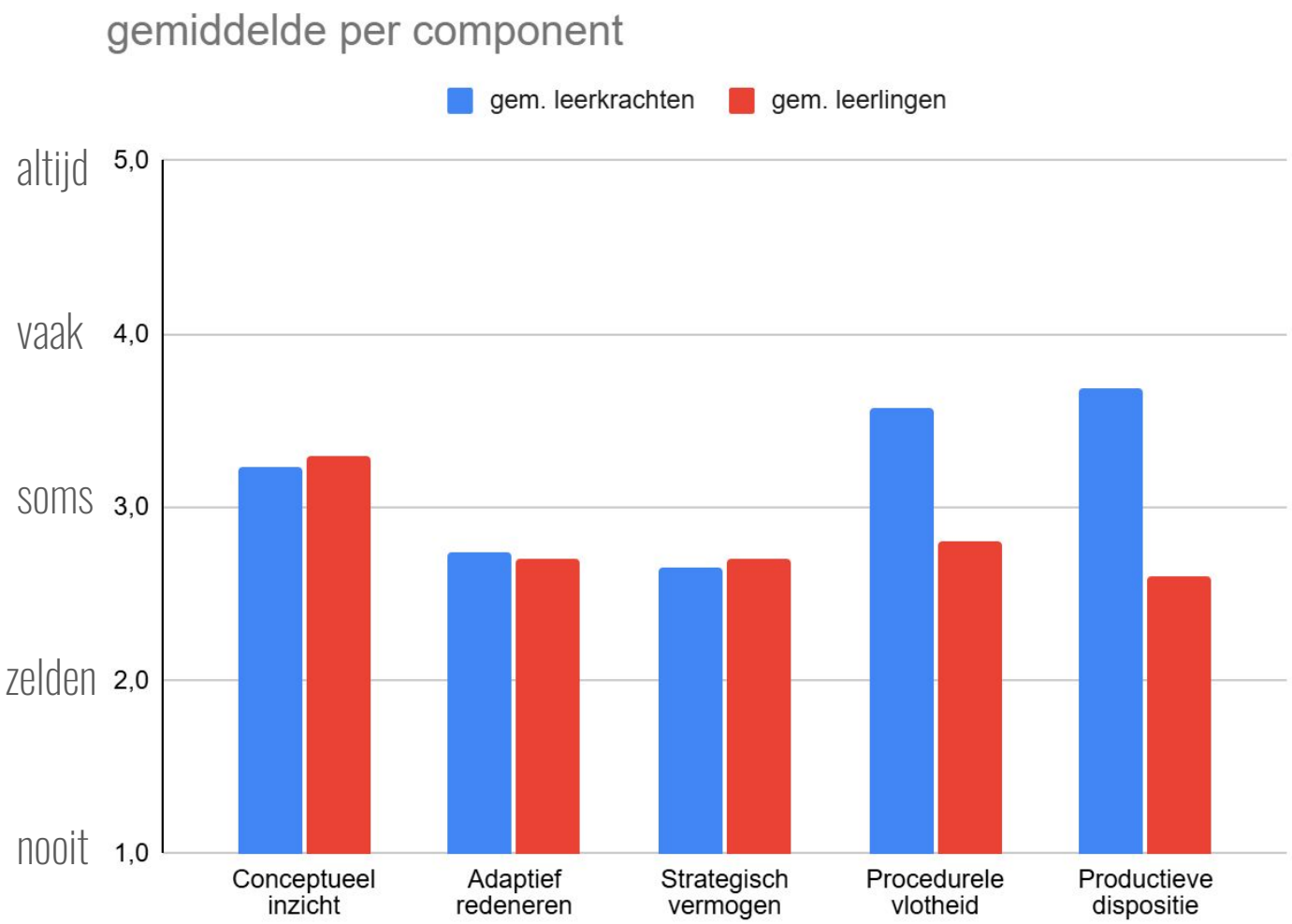
0 1 2 3 4 5

A5 – Leerlingen evalueren elkaars redenering en sturen die indien nodig bij.
Concreet: Ik laat leerlingen elkaars oplossingen doornemen en samen nagaan of de redenering klopt. Waar nodig leren ze verbeteringen aan te brengen in de aanpak of de uitleg.

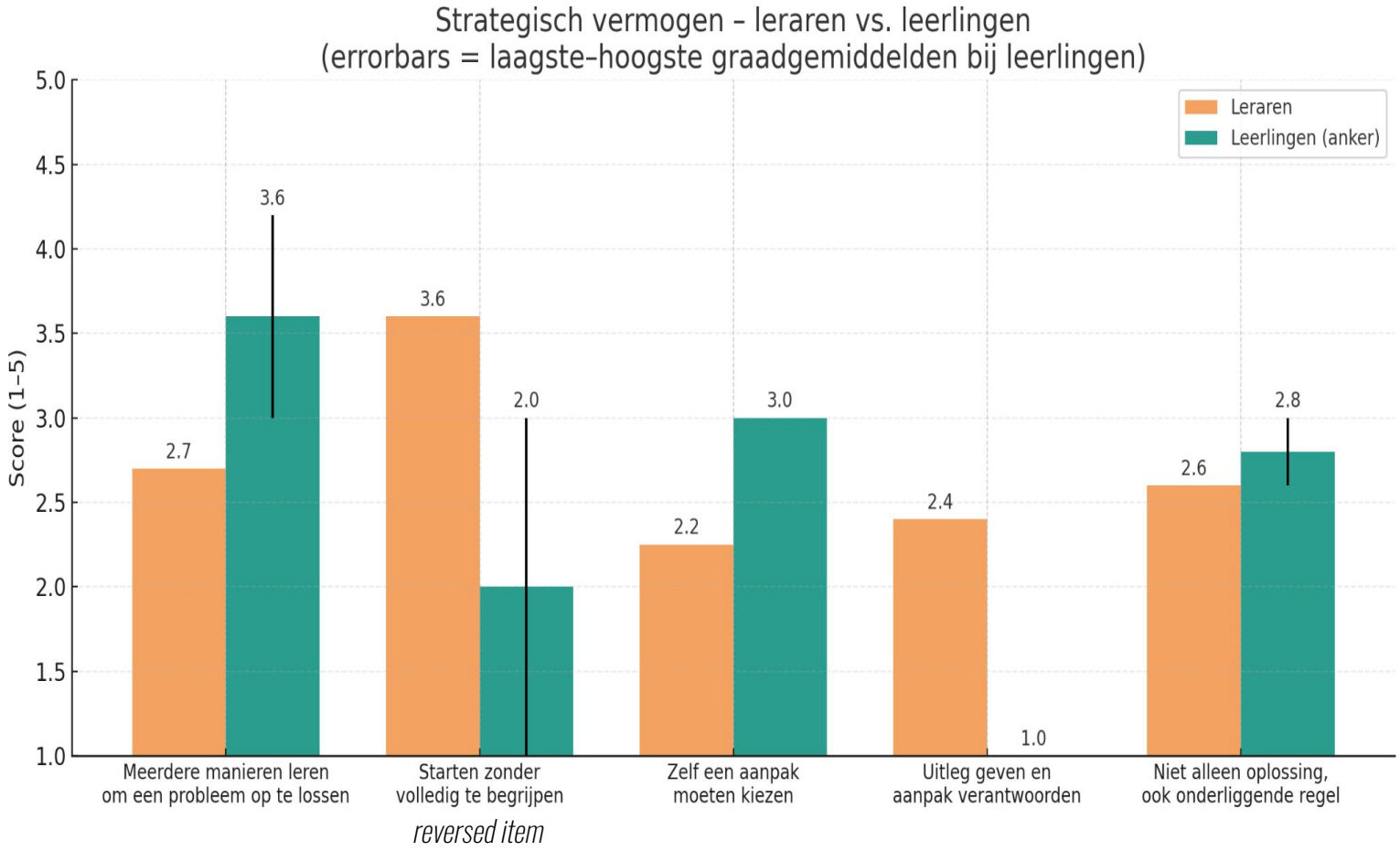
0 1 2 3 4 5

Nulmeting

Eerst kijken,
dan handelen



Strategisch Vermogen



Eerste werkspoor

Lesson Study

september ‘25 - januari ‘26
7 wiskundecoaches
6 x 3u in PLG
2 cycli Lesson Study
Steven Mannens

Waarom Lesson Study?

- Evidence-informed én teamgedreven
- Vanuit data en literatuur — samen ontwerpen — samen observeren — samen reflecteren en borgen
- Past bij complexiteit van wiskundige bekwaamheid

LESSON STUDY VLAANDEREN

Doel: van individuele les naar collectief leren

Tools

Van onderzoek naar bruikbare tools

De literatuur moest bruikbaar worden voor de klasvloer

Kader

Kilpatrick

EEF

Leerpunt

Wijze Lessen

Vertaling

NotebookLM

Gecontroleerde AI-omgeving

gratis in Google

Werkdocument

Steekkaarten

concrete hoe-vragen

interventies voor morgen

Onderzoek lezen is één ding. Het vertalen naar een les dinsdag om 10u15 is iets anders.

Tools



Steekkaarten voor Wiskundige Bekwaamheid

Lesson Study Cyclus

Onderzoeksvraag → les → observatie → verfijning

- Start met onderzoeksvraag: wat willen we beter zien in onze les, bij leerlingen?
- Lesson design: interventie kiezen uit steekkaarten



Lesson Study Cyclus

Onderzoeksvraag → les → observatie → verfijning

		- herstelt aandacht snel en neemt weer actief deel	
3. nieuwe leerstof	14u51	- is nog steeds aandachtig - start meteen aan de oefeningen, kan meteen noteren, kijkt dan eens bij buur en noteert verder - best snel klaar, sneller dan de rest, zegt iets tegen buur - lijkt niet meteen te starten, start dan toch na 1-2'	instructie en onderwijsleergesprek oefeningen "Ben je klaar? Je mag al …. proberen."
	14u56	- noteert op het blad en beantwoord vragen van de lkr - begint zich terug wat te vervelen? Staart naar het blad - pikt aandacht snel terug op - noteert, verbetert fouten - rolt met pen in handen (want klaar om verder te gaan?)	klassikaal verbeteren oefeningen medeleerling stelt extra verklarende vragen

- Observatiedocument: vooraf gekozen leerling(en) volgen

Lesson Study Cyclus

Onderzoeksvraag → les → observatie → verfijning



- Nabespreking in PLG: terug naar leerlinggedrag

Lesson Study Cyclus

Onderzoeksvraag → les → observatie → verfijning

OPBRENGSTEN
LESSON STUDY-CYCLUS



ONDERZOEKSVRAAG

Welke werkvormen en strategieën helpen om denkactivatie te stimuleren bij leerlingen uit het 2de jaar A-stroom?

RELEVANTE LITERATUUR

EEF (2021), Improving Secondary Science
Surma, Kirschner & Hattie (2019), Wijze Lessen
Leerpunt Vlaanderen (2024), Leidraad Wetenschappen SO
Kilpatrick et al. (2001), Adding It Up

VERDELING VOORBEELDLEERLINGEN

L1: weinig gemotiv., onzeker over kennis L2: actief, vlot begrijpend, durft vragen stellen
L3: snel afgeleid, wisselende inzet

INZICHTEN Welke inzichten kwamen aan de oppervlakte met betrekking tot de ontworpen les(senreeks)?
*vetgedrukt = bevestiging inzichten uit onderzoek

Activerende werkvormen (bewegingsmoment/dansje) helpen leerstof te onthouden en houden de les levendig.

Voorkennis activeren (distributiviteit) geeft houvast bij het aanbrengen van nieuwe concepten.

Gerichte vragen stellen door de leerkracht betrekt leerlingen actief bij de les.

Leerlingen durven zelf vragen stellen en krijgen meteen feedback; dit ondersteunt denkactivatie.

Een exit-ticket levert nuttige informatie over wat leerlingen meenemen uit de les.

Het werkt om een leerling even apart te nemen voor uitleg: meer betrokkenheid bij de focusleerling.

Aan het einde van de les is er nood aan een korte herhaling van moeilijkheden en kernpunten.

Theorie naast de oefeningen laten gebruiken kan helpen om minder te vertellen en meer te laten denken.

Onderzoeksvraag wordt scherper (evolutie) - Opbrengsten

Onze Kernafspraak

We observeren niet de leerkracht.
We observeren leerlinggedrag.

- Start: schroom en “privacy” van lesgeven
- Veiligheid door duidelijke afspraak
- Gesprek op data: wat doet leerling X?
- Focus op Lesson Design
- Minder oordeel, meer professionaliteit

Tweede werkspoor

Integratie Steekkaarten

januari ‘26 - mei ‘26
10 weken
7 wiskundecoaches

10 weken: een lichte implementatiestructuur

Een simpele sheet maakte klaspraktijk zichtbaar

2 weken per component: C · P · S · A · D

- Elke collega kiest een hoe-vraag + tip uit de steekkaart
- Uitproberen in gewone lessen, toetsbesprekingen, oefenmomenten of projectwerk

	A	B	C	D	E
1	**Coach**	**Steekkaart**	**Hoe-vraag**	**Gekozen tip**	**Klas & lokaal**
2	Lieselot	Adaptief Redeneren + Formatief Kompas	Hoe laten we leerlingen praten of tekenen over hun redenering?	Think - pair - share	vloer 1
3	Ellen	Adaptief Redeneren + Formatief Kompas	Hoe helpen we leerlingen elkaar kwaliteitsvolle feedback te geven?/ Hoe laat ik leerlingen terugblikken op hun strategie en leren uit fouten?	Leerlingen leggen hun eigen fout uit aan iemand die het juist had. Degene die het juist had checkt of de redenering klopt.	WIS MC1

10 weken: een lichte implementatiestructuur

Een simpele sheet maakte klaspraktijk zichtbaar

F	G	H
Datum en lesuur	**Wat zag ik bij leerlingen gebeuren tijdens/ na de interventie?**	**Blijft dit? Wat zou je volgende keer anders doen?**
Maandag lesuur 2, 4, 6 en 7	Voor sommige leerlingen is het tijdens de think moeilijk om veel op te schrijven. Sommige leerlingen vallen door de mand omdat ze het filmpje op voorhand niet bekeken hebben. Anderen hebben het wel bekeken maar kunnen hier niks meer bij oproepen. Bij pair zijn de leerlingen wel betrokken per 2 alles aan het bekijken en bespreken. Het bordschema wordt tijdens de share door de leerlingen opgebouwd en niet door mij.	Altijd leuk om te horen dat er toch veel begrippen blijven hangen die tijdens de pair in de groepjes naar boven komen. De leerlingen maken zelf een groot deel van het bordschema. Zeker een blijver.
	De leerlingen die het fout hadden, konden makkelijk aangeven aan hun buur of ze begrepen waar hun fout vandaan kwam. De leerlingen die het juist hadden boden spontaan hulp aan en gingen echt hun tussenstappen vergelijken.	Ja, handig trucje als je merkt dat ongeveer de helft van de lln het juist hebben. Kost minder tijd dan wanneer je de oefening klassikaal opnieuw maakt en er komen gerichte vragen uit waar je mee aan de slag kan gaan. Goed voor alle routes

- Accountability
- Visibility
- Gespreksbasis voor coaching

Maarrrr…

Implementatie gebeurt via mensen

Tijdsdruk / draagkracht

Instap verkleinen
Eén haalbare interventie kiezen
Niet alles tegelijk vragen

Professionele identiteit

Expertise erkennen
Verantwoordelijkheid geven
Sterke praktijk zichtbaar maken

Onzekerheid / veiligheid

Eerst luisteren
Kleine successen benoemen
Experimenteren normaliseren

…veranderen vraagt ook nabijheid



10 weken: van steekkaart naar routine

Vijf componenten → kleine interventies in gewone lessen

Wat werd duidelijk?

Borging ontstaat doordat haalbare routines terugkomen in verschillende lessen.

Interventies die werken, krijgen een vaste plek in de lespraktijk.

Derde werkspoor

STEMify Mathematics

januari ‘26 - mei ‘26
7 wiskundecoaches
8 STEM-coaches
iSTEM met Hanne Deprez en Laura Egholm
3 PLG’s per leerjaar
1 STEMify Math project per leerjaar

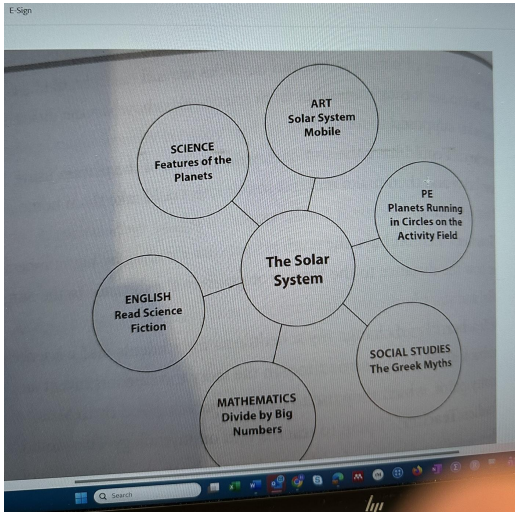
Derde werkspoor

STEMify Mathematics: wiskunde zichtbaar en noodzakelijk maken

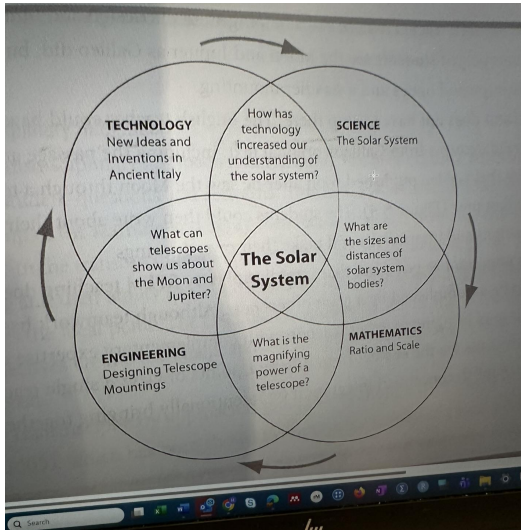
met de i van interactie

Wanneer is wiskunde écht nodig om de centrale vraag te beantwoorden?

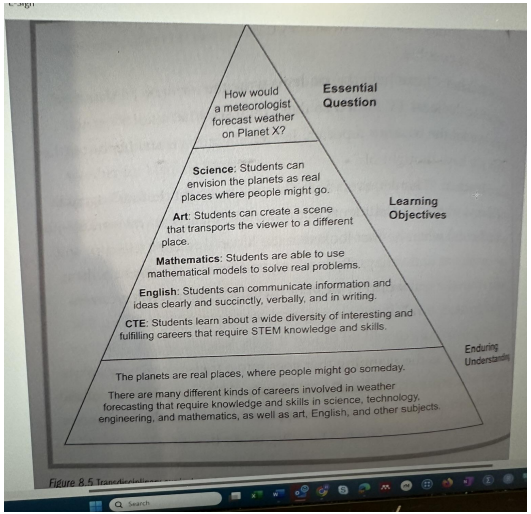
Van thematische koppeling → naar geïntegreerd ontwerp



multidisciplinair



interdisciplinair



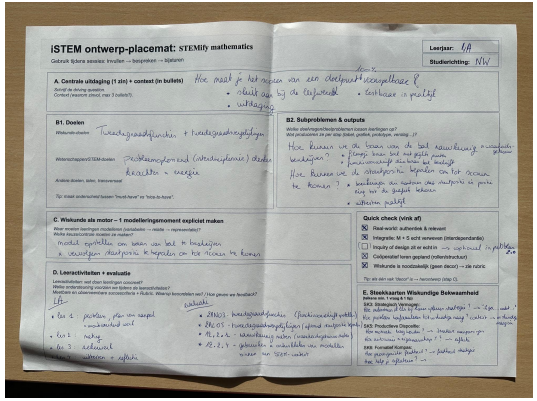
transdisciplinair

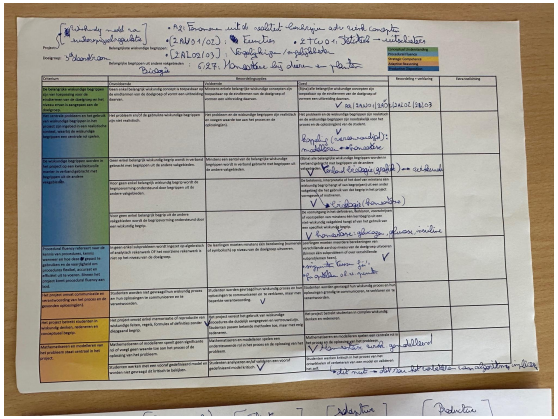
Derde werkspoor

Tools ter ondersteuning

Rubric Wiskundige Bekwaamheid

Ontwerp-Placemat





Toetssteen Samenwerkend leren

Criterium	Onvoldoende	Voldoende	Goed	Mijn ontwerpkeuze
1. Positieve wederzijdse afhankelijkheid Leerlingen hebben elkaar echt nodig om de taak te volbrengen: de ene leerling kan niet zonder de andere. Elke leerling levert een unieke bijdrage via een eigen bron, rol of deelverantwoordelijkheid en het eindproduct vereist integratie van alle bijdragen. Het principe is 'sink or swim together': succes of falen is gedeeld. *Kilpatrick: Strategische competentie, Adaptief redeneren*	De taak kan door één leerling volledig worden afgerond zonder kwaliteitsverlies. Leerlingen kunnen het werk logisch verdelen en naast elkaar afwerken, zonder afhankelijk te zijn van elkaars inbreng. ✓ *Dit zie je: leerlingen verdelen het werk in losse stukken en voegen die op het einde samen, zonder elkaars bijdrage nodig te hebben tijdens het proces.*	De taak stimuleert uitwisseling en afstemming tussen leerlingen, maar belangrijke delen kunnen nog zelfstandig of parallel worden uitgevoerd. Samenwerking ondersteunt het proces, maar is niet noodzakelijk om tot een sterk eindproduct te komen. ✓ *Dit zie je: leerlingen wisselen informatie of tussenresultaten uit, maar kunnen grote delen van de taak nog zelfstandig afwerken zonder echte integratie van ieders bijdrage.*	De taak is zo ontworpen dat leerlingen elkaar nodig hebben om tot een kwalitatief eindproduct te komen. Elke leerling levert een onmisbare bijdrage via een eigen bron, rol of deelverantwoordelijkheid, en het eindproduct vereist expliciete afstemming en integratie van die bijdragen. ✓ *Dit zie je: leerlingen moeten elkaars inbreng actief gebruiken om verder te kunnen; het eindproduct komt pas tot stand doordat de verschillende bijdragen expliciet samengebracht en verwerkt worden.*	*Wat in mijn opdracht maakt dat dit criterium aanwezig is?* **Score:** O / V / G
2. Individuele aansprekbaarheid Elk groepslid maakt zich het eindresultaat volledig eigen en kan het zelfstandig toelichten, verdedigen of demonstreren. Dit voorkomt 'trekkers' en 'meeliffers'. Wat leerlingen vandaag samen doen, moeten ze morgen alleen kunnen. *Kilpatrick: Productieve dispositie, Adaptief redeneren*	Meeliffen is structureel mogelijk: één of twee leerlingen kunnen het werk doen terwijl anderen het resultaat overnemen zonder dat dit zichtbaar of gecorrigeerd wordt. ✓ *Dit zie je: leerlingen kunnen het eindresultaat inleveren zonder zelf de redenering te kunnen uitleggen.*	Er zijn momenten waarop individuele leerlingen bevraagd kunnen worden, maar dit is niet systematisch ingebouwd in de taakvorm. Niet elke leerling is op elk moment aanspreekbaar. ✓ *Dit zie je: de leraar kan ad hoc iemand bevragen, maar de taak dwingt dat niet af.*	De taakvorm is zo opgebouwd dat elke leerling de volledige redenering moet kunnen uitleggen, verdedigen of demonstreren, bv. via willekeurige presentatie, individueel deelproduct of systematische beurtrol. ✓ *Dit zie je: elke leerling weet vooraf dat hij/zij individueel bevraagd of aangeduid kan worden om het geheel te verantwoorden.*	*Wat in mijn opdracht maakt dat dit criterium aanwezig is?* **Score:** O / V / G

Derde werkspoor

Niet: wiskunde toevoegen.

Wel: wiskunde nodig maken.







Niet méér STEM-projecten. Wel projecten waarin wiskunde het denken vooruitduwt.

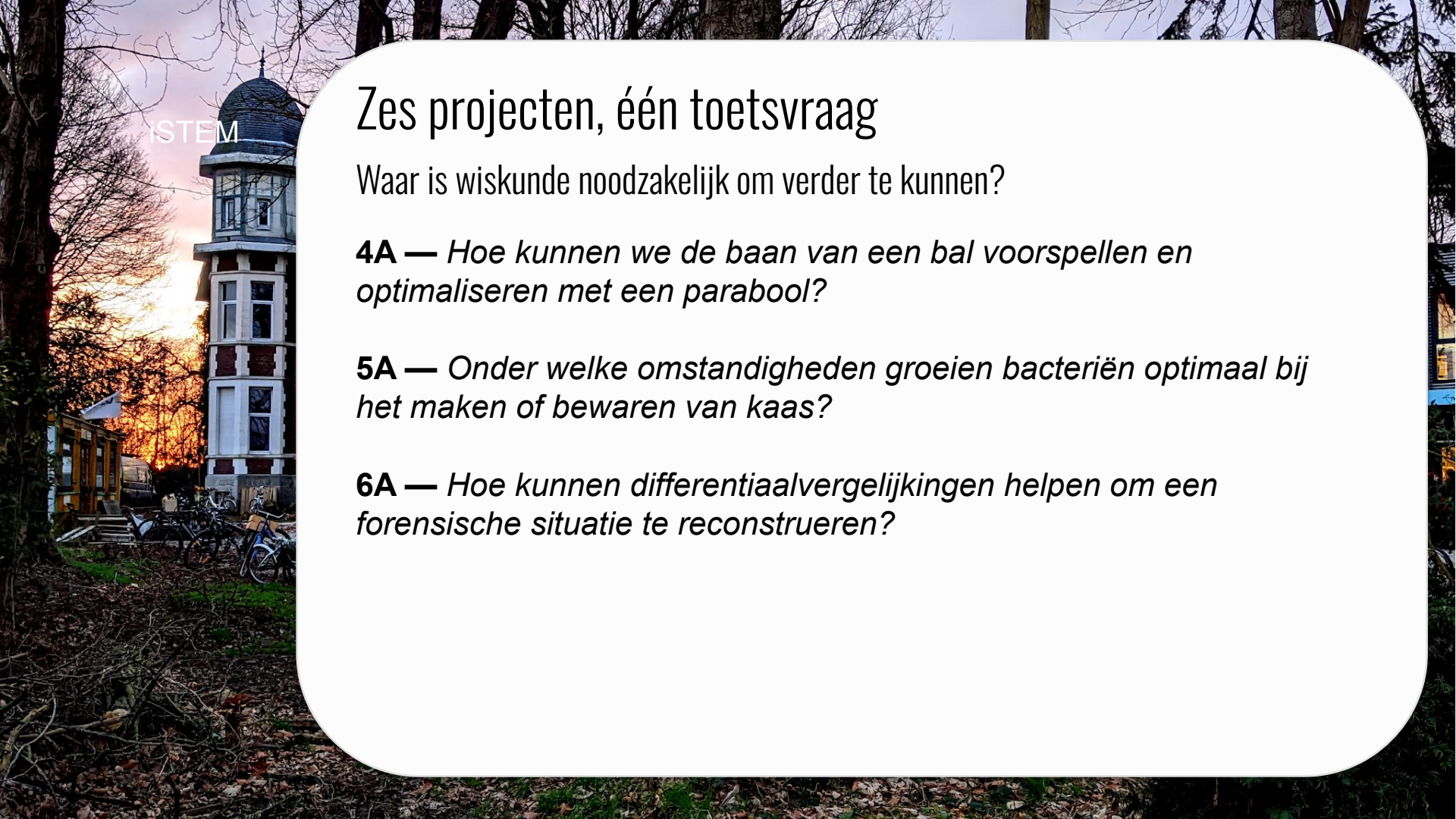
Zes projecten, één toetsvraag

Waar is wiskunde noodzakelijk om verder te kunnen?

1A — *Wat gebeurt er met de zeespiegel als een grote ijskap in de oceaan terechtkomt?*

2A — *Hoe kunnen we snelheid, afstand, tijd en draaibeweging gebruiken om een race eerlijk en efficiënt te ontwerpen?*

3A — *Hoe kunnen functies en snijpunten helpen verklaren wanneer je lichaam een energiedip krijgt?*



ISTEM

Zes projecten, één toetsvraag

Waar is wiskunde noodzakelijk om verder te kunnen?

4A — *Hoe kunnen we de baan van een bal voorspellen en optimaliseren met een parabool?*

5A — *Onder welke omstandigheden groeien bacteriën optimaal bij het maken of bewaren van kaas?*

6A — *Hoe kunnen differentiaalvergelijkingen helpen om een forensische situatie te reconstrueren?*

Derde werkspoor

iSTEM-projectfiches

Van ontwerp naar overdraagbare projectpraktijk

Na de uitvoering bundelden we per STEM-project één projectfiche.

• centrale uitdaging / driving question	• samenwerkend leren
• betrokken vakken en iSTEM-check	• evaluatie en succescriteria
• leerdoelen en wiskundige bekwaamheid	• leerlinginput en leerkrachtreflectie
• lesopbouw en timing	• bijsturing en borging voor volgend schooljaar
• wiskunde als motor van het project	

Doel: niet alleen bewaren wat we deden, maar vastleggen wat we leerden en wat beter moet.

4de werkspoor

Diagnostische toetsen

april‘ 26 - mei ‘26
7 wiskundecoaches
Twee toetsen
Componentprofiel
interventie + hercheck

4de werkspoor

Diagnostische toetsing: kijken met twee brillen

Succescriteria — Leerplandoelen

Vragen met een SC-code meten de officiële leerplandoelen

SC 1 Ik classificeer vlakke figuren. **A:** Ik haal 22/25 of meer. **B:** Ik haal 18/25 tot 21/25. **C:** Ik haal minder dan 18/25. *→ Sit. 1: 1a, 1b · Sit. 2: 2a*	…. / 25
SC 2 Ik teken vlakke figuren met behulp van een geodriehoek en passer. **A:** Ik teken 5 of 6 figuren juist en geef de juiste benamingen en merktekens. **B:** Ik teken 4 figuren juist of vergeet benamingen of merktekens. **C:** Ik teken minder dan 4 figuren juist. *→ Sit. 1: 1d · Sit. 2: 2c ; Sit. 4: 4b*	…. / 6
SC 3 Ik benoem de middelloodlijn, hoogtelijn, bissectrice en zwaartelijn in driehoeken. **A:** Ik benoem alle 4 de rechten juist. **B:** Ik benoem 3 rechten juist. **C:** Ik benoem minder dan 3 rechten juist. *→ Sit. 3: 3a*	…. / 4
SC 4 Ik teken de middelloodlijn, hoogtelijn, bissectrice en zwaartelijn in driehoeken. **A:** Ik teken 5 of 6 rechten juist en duid ook alle merktekens aan. **B:** Ik teken 3–4 rechten juist of vergeet merktekens. **C:** Ik teken minder dan 3 rechten juist. *→ Sit. 3: 3b*	…. / 6
SC 5 Ik herken en gebruik de begrippen straal, middelpunt, middellijn, diameter en koorde in een cirkel. **A:** Ik haal 6/7 of meer. **B:** Ik haal 4 of 5/7. **C:** Ik haal minder dan 4/7. *→ Sit. 4: 4a*	…. / 7
SC 6 Ik los wiskundige problemen op door gebruik te maken van wiskundige kennis, vaardigheden of heuristieken. **A:** Ik kan beide vraagstukken over toepassingen met de cirkel en rechten oplossen. **B:** Ik kan één vraagstuk oplossen. **C:** Ik kan geen vraagstuk oplossen. *→ Sit. 5: 5a, 5b*	…. / 2

Diagnostische componenten — wiskundige bekwaamheid

Vragen met [AR], [SV] of [PD] meten hoe de leerling wiskundig denkt en geven diagnostische informatie.

CI — *Conceptueel Inzicht* ***Ik kan vlakke figuren herkennen, benoemen en uitleggen.*** **A:** Ik benoem alle figuren en begrippen correct en kan uitleggen waarom een naam of eigenschap klopt. **B:** Ik benoem de meeste correct maar mijn uitleg is soms vaag. **C:** Ik benoem fout of kan niet uitleggen. *→ Sit. 1: 1a, 1b · Sit. 2: 2a · Sit. 3: 3a · Sit. 4: 4a*	
PV — *Procedurele Vlotheid* ***Ik kan vlakke figuren en merkwaardige rechten correct tekenen met passer en liniaal.*** **A:** Ik teken alle figuren correct met de juiste merktekens, benamingen en passerboogjes. **B:** Ik teken de meeste correct maar vergeet soms merktekens of benamingen. **C:** Ik teken minder dan de helft correct of maak systematische constructiefouten. *→ Sit. 1: 1d · Sit. 2: 2c ; Sit. 3: 3b · Sit. 4: 4b*	
AR — *Adaptief Redeneren* ***Ik kan redeneren over eigenschappen van vlakke figuren en uitleggen wanneer een uitspraak klopt.*** **A:** Ik kies het correcte antwoord en geef de correcte redenering bij elke AR-vraag. **B:** Ik kies correct maar mijn redenering is onvolledig. **C:** Ik kies fout of mijn redenering is systematisch onjuist. *→ Sit. 1: 1c · Sit. 2: 2b*	
SV — *Strategisch Vermogen* ***Ik kan een meetkundig probleem oplossen door een plan te maken en mijn aanpak te verantwoorden.*** **A:** Ik maak een plan, kies de juiste constructie, voer ze correct uit en verantwoord mijn antwoord. **B:** Ik kom tot de correcte constructie maar mijn plan of contextzin ontbreekt. **C:** Ik begin zonder plan of kom niet tot een werkbare aanpak. *→ Sit. 5: 5a, 5b*	
PD — *Productieve Dispositie* ***Ik kan nadenken over hoe ik werk en wat ik volgende keer anders zou aanpakken.*** **A:** Ik reflecteer doelgericht en benoem concreet wat ik anders zou aanpakken. **B:** Ik probeer te reflecteren maar mijn antwoorden zijn oppervlakkig. **C:** Ik vermijd reflectie of benoem niets concreets. *→ Sit. 6*	

4de werkspoor

Diagnostische toetsing, inclusief metacognitie

Situatie 1 — Rang en aantal oplossingen

CI Conceptueel Inzicht · 6.19

1a [CI] Beantwoord onderstaande vragen.

Bepaal de rang van A en Ab van onderstaande matrix en geef aan hoeveel oplossingen dit stelsel zou hebben. (Oplossing hoef je niet te geven.)

$$A_b = \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

r(A) = ... r(Ab) = ...

Aantal oplossingen: .....

	SC: 6.19	SCORE:		
Hoe zeker was je?	☐ Zeker	☐ Twijfelend	☐ Gok	☐ Niet gemaakt

CI Conceptueel Inzicht · 6.19

1b [CI] Als r(A) = 2, r(Ab) = 2 en Ab $\in \mathbb{R}^{3\times3}$, hoeveel oplossingen heeft het stelsel dan?
(Oplossing hoef je niet te geven.)

	SC: 6.19	SCORE:		
Hoe zeker was je?	☐ Zeker	☐ Twijfelend	☐ Gok	☐ Niet gemaakt

AR Adaptief Redeneren ·

1c [AR] Vul eerst aan, en kies dan de correcte uitspraak.

Als r(A) < r(Ab), dan heeft het stelsel geen oplossing omdat ...

- de matrix te veel rijen heeft.
- **de vergelijkingen in het stelsel tegenstrijdig zijn — ze kunnen niet tegelijk kloppen.**
- de rang altijd gelijk moet zijn aan het aantal onbekenden.
- GeoGebra geen oplossing kan berekenen voor zo'n stelsel.

Kies nu de correcte uitspraak:

4de werkspoor

Tool voor coaches: prompt in Claude



Eindfase

Opnieuw stemmen samenbrengen

Wat werd zichtbaar? Wat vraagt verdere borging?

Leerlingen

September ↔ mei

Geselecteerde items

STEM · diagnostiek · metacognitie

Collega's

Wiskundefocusgroep

M in STEM: critical friends focusgroepen

Pers. Coaching

Per Wiskundecoach

Leerlingstem

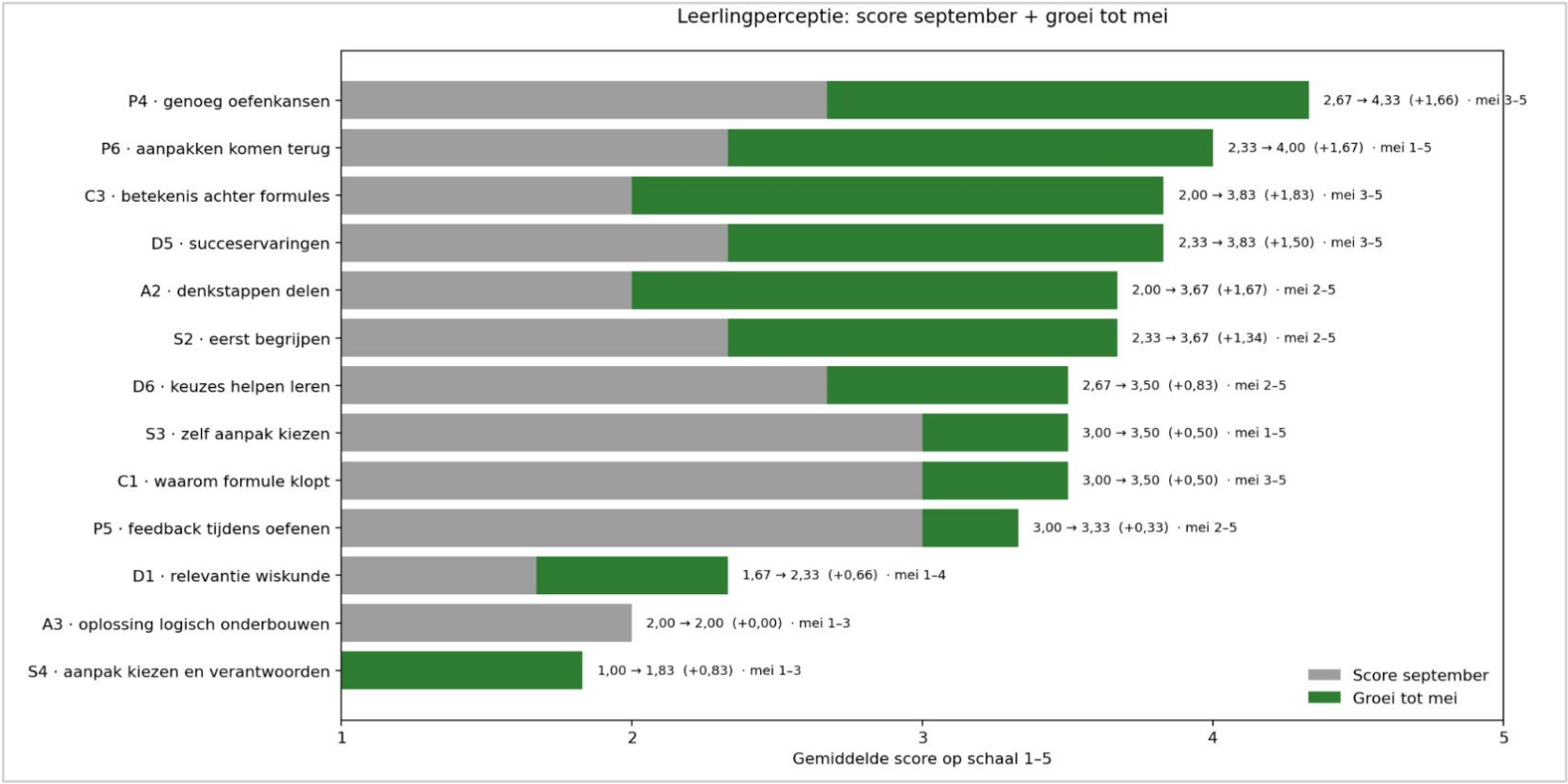
10 weken routines

Groeikansen en Borgingskeuzes

Geen causale claim, wel sterke proces- en perceptiesignalen.

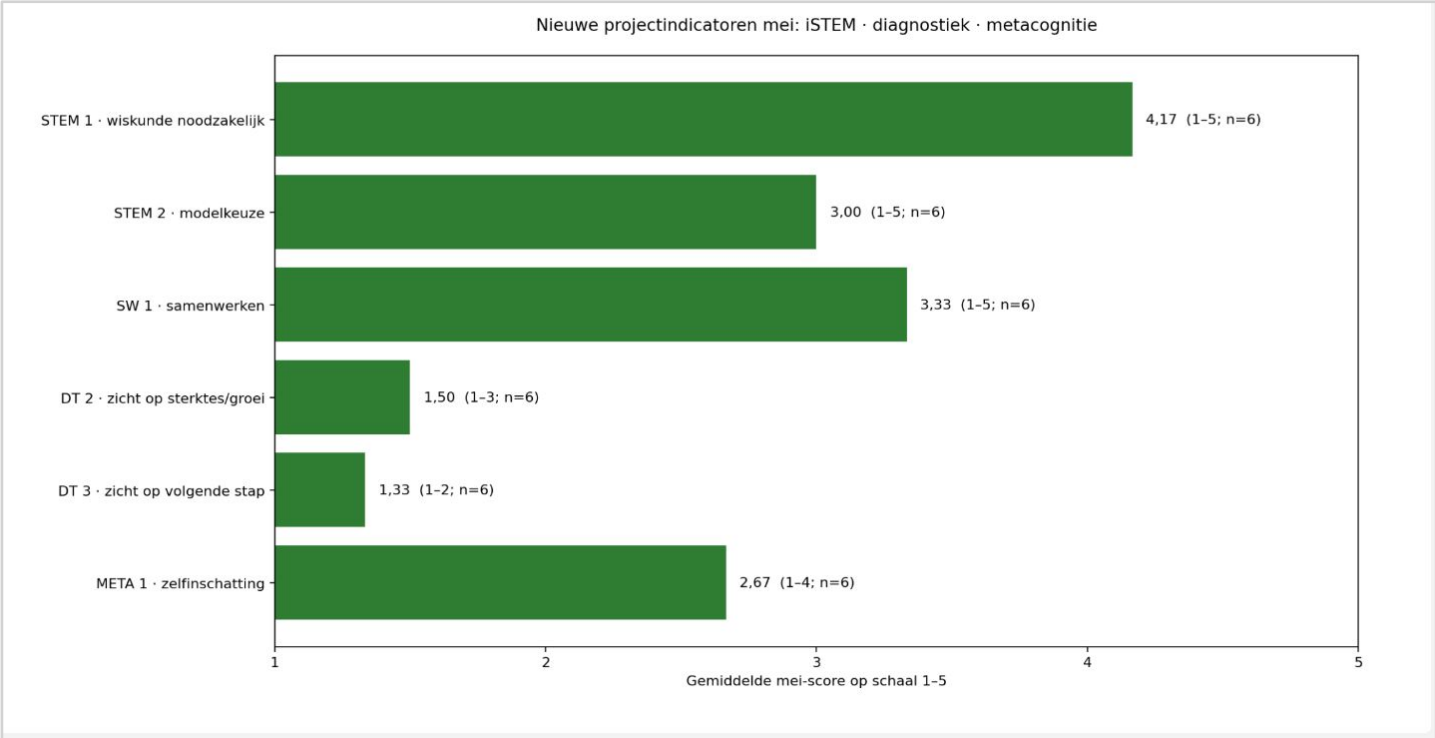
Wat zagen leerlingen anders in mei 2026?

Geen causale effectmeting, wel positieve perceptiesignalen



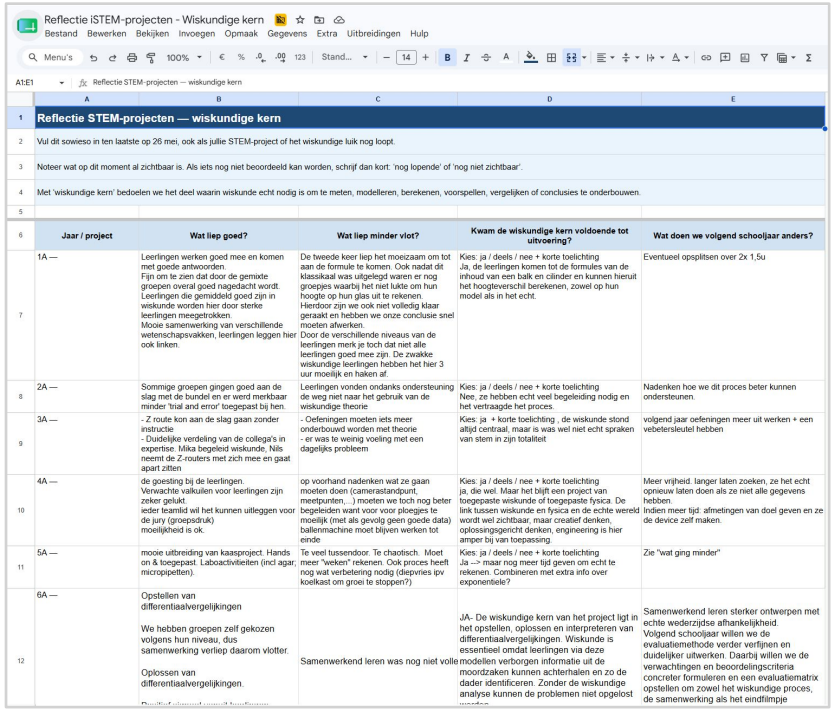
Wat zagen leerlingen anders in mei 2026?

Nieuwe projectindicatoren: M in STEM is zichtbaar; diagnostiek en metacognitie vragen verdere verankering



Vóór de STEM focusgroep

Collega's dachten vooraf na over wiskundige kern, werkbaarheid en bijsturing



Reflectie iSTEM-projecten - Wiskundige kern

Bestand Bewerken Bekijken Invoegen Opmaak Gegevens Extra Uitbreidingen Hulp

Reflectie STEM-projecten — wiskundige kern

Vul dit sowieso in ten laatste op 26 mei, ook als jullie STEM-project of het wiskundige luik nog loopt.

Noteer wat op dit moment al zichtbaar is. Als iets nog niet beoordeeld kan worden, schrijf dan kort: 'nog lopende' of 'nog niet zichtbaar'.

Met 'wiskundige kern' bedoelen we het deel waarin wiskunde echt nodig is om te meten, modelleren, berekenen, voorspellen, vergelijken of conclusies te onderbouwen.

Jaar / project	Wat liep goed?	Wat liep minder vlot?	Kwam de wiskundige kern voldoende tot uitvoering?	Wat doen we volgend schooljaar anders?
1A —	Leerlingen werken goed mee en komen met goede antwoorden. Fijn om te zien dat door de gemixte groepen overal goed nagedacht wordt. Leerlingen die gemiddeld goed zijn in wiskunde worden hier door sterke leerlingen meegetrokken. Mooie samenwerking van verschillende wetenschapsvakken, leerlingen leggen hier ook linken.	De tweede keer liep het moeizaam om tot aan de formule te komen. Ook nadat dit klassikaal was uitgelegd waren er nog groepjes waarbij het niet lukte om hun hoogte op hun glas uit te rekenen. Hierdoor zijn we ook niet volledig klaar geraakt en hebben we onze conclusie snel moeten afwerken. Door de verschillende niveaus van de leerlingen merk je toch dat niet alle leerlingen goed mee zijn. De zwakke wiskundige leerlingen hebben het hier 3 uur moeilijk en haken af.	Kies: ja / deels / nee + korte toelichting Ja, de leerlingen komen tot de formules van de inhoud van een balk en cilinder en kunnen hieruit het hoogteverschil berekenen, zowel op hun model als in het echt.	Eventueel opsplitsen over 2x 1,5u
2A —	Sommige groepen gingen goed aan de slag met de bundel en er werd merkbaar minder 'trial and error' toegepast bij hen.	Leerlingen vonden ondanks ondersteuning de weg niet naar het gebruik van de wiskundige theorie	Kies: ja / deels / nee + korte toelichting Nee, ze hebben echt veel begeleiding nodig en het vertraagde het proces.	Nadenken hoe we dit proces beter kunnen ondersteunen.
3A —	- Z route kon aan de slag gaan zonder instructie - Duidelijke verdeling van de collega's in expertise. Mikka begeleid wiskunde, Nils neemt de Z-routers met zich mee en gaat apart zitten	- Oefeningen moeten iets meer onderbouwd worden met theorie - er was te weinig voeling met een dagelijks probleem	Kies: ja + korte toelichting , de wiskunde stond altijd centraal, maar is was wel niet echt spraken van stem in zijn totaliteit	volgend jaar oefeningen meer uit werken + een vebetersleutel hebben
4A —	de goesting bij de leerlingen. Verwachte valkuilen voor leerlingen zijn zeker gelukt. ieder teamlid wil het kunnen uitleggen voor de jury (groepsdruk) moeilijkheid is ok	op voorhand nadenken wat ze gaan moeten doen (camerastandpunt, meetpunten, ...) moeten we toch nog beter begeleiden want voor voor ploegjes te moeilijk (met als gevolg geen goede data) ballenmachine moet blijven werken tot einde	Kies: ja / deels / nee + korte toelichting ja, die wel. Maar het blijft een project van toegepaste wiskunde of toegepaste fysica. De link tussen wiskunde en fysica en de echte wereld wordt wel zichtbaar, maar creatief denken, oplossingsgericht denken, engineering is hier amper bij van toepassing.	Meer vrijheid. langer laten zoeken, ze het echt opnieuw laten doen als ze niet alle gegevens hebben. Indien meer tijd. afmetingen van doel geven en ze de device zelf maken.
5A —	mooie uitbreiding van kaasproject. Hands on & toegepast. Laboactiviteiten (incl agar, micropipetten).	Te veel tussendoor. Te chaotisch. Moet meer "weken" rekenen. Ook proces heeft nog wat verbetering nodig (diepvries ipv koelkast om groei te stoppen?)	Kies: ja / deels / nee + korte toelichting Ja —> maar nog meer tijd geven om echt te rekenen. Combineren met extra info over exponentiele?	Zie "wat ging minder"
6A —	Opstellen van differentiaalvergelijkingen We hebben groepen zelf gekozen volgens hun niveau, dus samenwerking verliep daarom vlotter. Oplossen van differentiaalvergelijkingen.	Samenwerkend leren was nog niet volle	JA- De wiskundige kern van het project ligt in het opstellen, oplossen en interpreteren van differentiaalvergelijkingen. Wiskunde is essentieel omdat leerlingen via deze modellen verborgen informatie uit de moordzaken kunnen achterhalen en zo de dader identificeren. Zonder de wiskundige analyse kunnen de problemen niet opgelost	Samenwerkend leren sterker ontwerpen met echte wederzijdse afhankelijkheid. Volgend schooljaar willen we de evaluatiemethode verder verfijnen en duidelijker uitwerken. Daarbij willen we de verwachtingen en beoordelingscriteria concreter formuleren en een evaluatiematrix opstellen om zowel het wiskundige proces, de samenwerking als het eindfilmpje

Wat liep goed?
Sterktes eerst zichtbaar maken

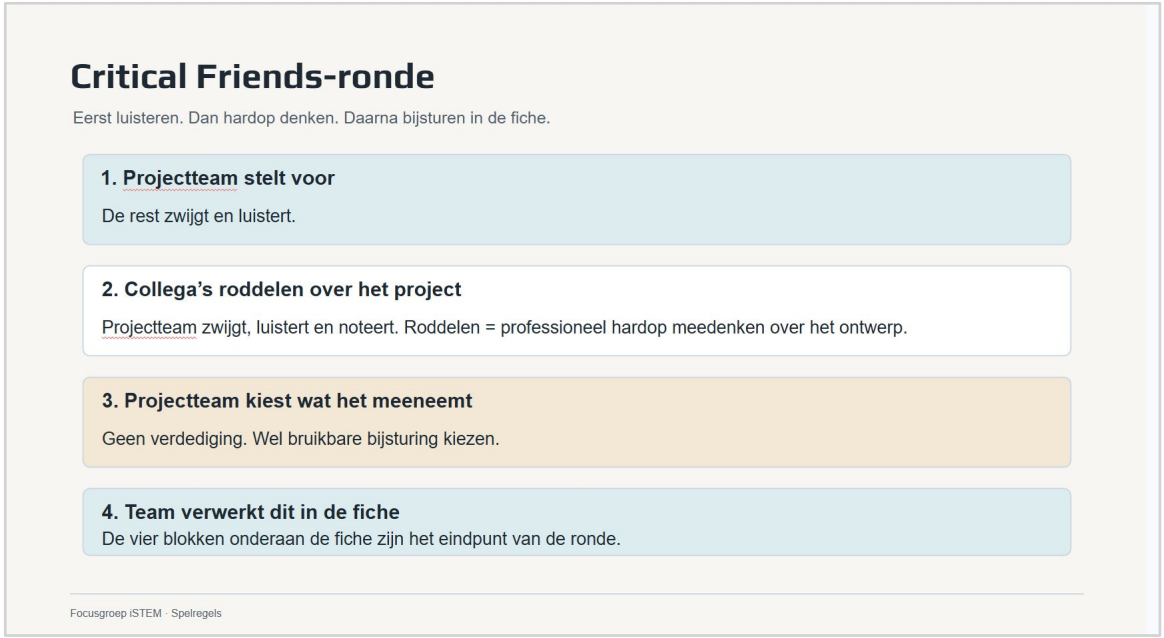
Wat liep minder vlot?
Spanningen benoemen vóór het gesprek

Wiskundige kern?
Was wiskunde echt nodig?

Niet starten met een wit blad: eerst individueel denken, daarna samen bijsturen.

Ook het STEM gesprek werd ontworpen

Critical Friends: luisteren → hardop meedenken → bruikbaar bijsturen



Veiligheid
Projectteam verdedigt niet meteen.

Denkruimte
Collega's denken hardop mee.

Eigenaarschap
Projectteam kiest wat bruikbaar is.

Professionele dialoog wordt sterker wanneer de spelregels helder zijn.

Focusgroep wiskunde als borgingsinstrument

Niet zomaar “praten over het project”, maar participatie organiseren

Werkwijze vandaag

8 rondes,
één vraag per ronde, max 10 min per ronde.

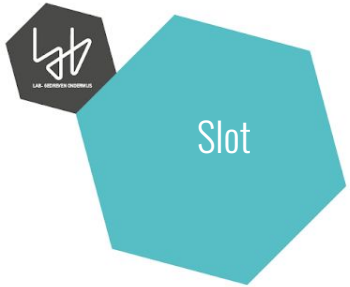
- Individueel denken en kernwoorden noteren op een magneetpost-it.
- Post-it ophangen.
- Kort toelichten.
- Samen kijken: welke patronen zien we, wat willen we behouden, en wat vraagt bijsturing richting volgend schooljaar?

1. Individueel denken
Ook stille stemmen krijgen ruimte.

2. Zichtbaar maken
Kernwoorden op post-its.

3. Patronen zoeken
Van losse meningen naar borgingskeuzes.

Ook professionele dialoog moet veilig, actief en doelgericht ontworpen worden.



Wat heeft het traject ons opgeleverd?

Hebben we “wiskundige bekwaamheid” gefixt?
Nee. Maar we kijken anders.

Opbrengst 1: gedeelde taal rond wiskundige bekwaamheid

Opbrengst 2: veiliger feedbackcultuur met leerlinggedrag als data

Opbrengst 3: micro-routines in gewone lessen

Opbrengst 4: de M in een STEM-project kan helder stralen

Opbrengst 5: diagnostische toetsing staat scherper afgesteld op wiskundige bekwaamheid

Trotsmoment: in de eindfocusgroep kwamen collega’s zélf tot borgingskeuzes. de bijvragen waren vaak niet meer nodig. Collega’s formuleerden zelf wat moest blijven en hoe het jaar verder kon.

Meenemen

Wat kunnen andere scholen meenemen?

- Start niet met oplossingen; start met zichtbaar maken
- Maak leerlinggedrag je gedeelde databron
- Vertaal literatuur naar kleine routines, niet naar zware formats
- Bouw feedbacklussen in: les → observatie → reflectie → bijsturing
- Benoem valkuilen eerlijk: tijd, scope en werkbaarheid
- Borging vraagt selectie: minder instrumenten, consequenter gebruik

Inkijk

Verder praten? Connecteer gerust via LinkedIn

Glenn Embrechts