

Ontdek misconcepten

Collectieve kennis vertaald naar bruikbare vragen

Met een diagnostische vraag kun je een misconcept bij leerlingen zichtbaar maken. Als de leerling of docent er vervolgens een actie aan verbindt is het een manier om formatief te handelen. Het is fijn wanneer je tijdens lesvoorbereiding toegang hebt tot een set diagnostische vragen, daarom verkennen de NVON en NVvW (Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren) de mogelijkheden voor een Nederlandse databank.



Afbeelding 1: Ieder brein is uniek. Wat een leerling met nieuwe kennis doet (of niet doet) wordt voor een groot deel bepaald door de verbindingen die er al zijn. Foto: Greg Dunn neuro art

Wat leerlingen leren, wordt voor een groot deel bepaald door de verbindingen die al aanwezig zijn in hun hersenen, of juist ontbreken. Elk brein is uniek en dat maakt het moeilijk te voorspellen wat leerlingen met nieuwe kennis doen. Geregeld is er sprake van foute voorkennis die moeilijk af te leren is, dit maakt dat

misconcepten meestal hardnekkig zijn. Daarnaast zorgen sommige modellen in instructie onbedoeld voor misconcepten. Als er dan vervolgens al goede verbanden worden gelegd moeten deze ook nog op een vindbare plek in het langetermijngeheugen worden opgeslagen. Dit maakt leren een grillig en soms moeizaam proces. Gelukkig is er hoop! Door vele jaren ervaring ontstaat er bij docenten bruikbare kennis over veel voorkomende misconcepten en fouten. Daarnaast is er wetenschappelijk onderzoek naar misconcepten specifiek bij de bètavakken. Het probleem is echter, als ik een les zit voor te bereiden heb ik dit niet bij de hand. Diagnostische vragen zijn een kansrijk middel om dit probleem op te lossen.

Wat is een diagnostische vraag?

Een diagnostische vraag is zo ontworpen dat hij de docent helpt snel een geïnformeerde beslissing te nemen over wat de beste vervolgstap is. Hiervoor moet hij voldoen aan de volgende criteria:

- Eenduidige, gesloten vraag
- Bevraagt één concept
- Binnen 10 seconden te beantwoorden
- Foute opties geven informatie over denkwijze leerling
- Niet mogelijk met de verkeerde strategie op juiste antwoord te komen.

Voorbeeld diffusie

In de ASE resource (zie kader) staan enkele misconcepten uitgelegd, inclusief een set



SOFIE FAES is docent biologie aan het Heerbeek college in Best en voorzitter van Jong NVON. Ze is expert in formatief handelen. Heb je zelf ervaring of ideeën over diagnostische vragen en misconcepten, neem dan contact op via s.faes@heerbeek.nl

<https://nl.linkedin.com/pub/sofie-faes/51/265/524>

1. Which statement is true?

- A Water particles will move through the membrane in both directions.
- B Water particles will only move from solution A to solution B.
- C Water particles will only move from solution B to solution A.
- D Water particles will **not** move through the membrane in either direction.

2. How would you explain your answer to question 1?

- A There number of water particles in each solution is the same.
- B Solution B is much more concentrated.
- C Particles only move from higher concentration to lower concentration.
- D Water particles are small enough to move through the membrane.

BESTAANDE DATABANKEN

<https://diagnosticquestions.com/>

Een grote database aan wiskundevragen maar ook de andere bètavakken zijn aanwezig. Voordeel is dat je kunt zien hoe andere leerlingen de vragen hebben beantwoord en dus welke fouten veel voorkomen. Een nadeel is dat het een grote vergaarbak is van wisselende kwaliteit.

http://www.ntwpracitumnet.ou.nl/content-e/Kennisbank_biologie_misconcepten/

Een mooi overzicht van veelvoorkomende misconcepten in de biologie per thema. Een nadeel is dat de site geen kant en klare diagnostische vragen bevat om ze in de klas aan te pakken.

<https://www.ase.org.uk/news/best-steps-brand-new-free-ase-resource-gcse-science-teachers>

ASE (Association for Science Education) heeft in samenwerking met BEST een resource voor docenten uitgebracht waarin vragen en werkbladen staan om veelvoorkomende misconcepten weg te nemen. Een mooie resource die wetenschappelijk is onderbouwd. Een nadeel is dat hij niet per onderwerp doorzoekbaar is.

<https://www.stem.org.uk/best-evidence-science-teaching>

BEST (Best Evidence Science Teaching) heeft een nog veel groter database die wel per onderwerp gesorteerd is. Je moet hiervoor een gratis docentenaccount aanmaken.

vragen om ze zichtbaar te krijgen. De ASE constateert dat uit onderzoek blijkt dat bij diffusie de volgende misconcepten veel voorkomen: 1) Moleculen bewegen slechts in één richting, van hoge concentratie naar lage concentratie (willekeurige beweging van deeltjes versus het concept van netto beweging) en 2) Beweging van deeltjes stopt nadat de oplossing gradiënt tussen twee gebieden gelijk is geworden door diffusie (mogelijk omdat leerlingen 'geen netto beweging' opvatten als 'geen beweging van deeltjes'). In dit geval ontstaat het misconcept niet door foute voorkennis, maar door de manier waarop docenten en methodes gewoonlijk het concept diffusie uitleggen. Leerlingen kunnen daarmee typische vragen over diffusie goed beantwoorden, maar ontwikkelen geen goed begrip van de beweging van deeltjes in een oplossing. Door de diagnostische vragen in de les door alle leerlingen te laten beantwoorden, heb je als docent snel een beeld welke misconcepten precies aanwezig zijn in jouw klas en kun je aan de slag om deze weg te nemen.

Een Nederlandse databank

Het gebruik van een diagnostische vraag is

gemakkelijk maar het maken van een goede vraag best moeilijk. De NVON en NVvW denken dat het heel waardevol is een databank te bouwen waarin kennis over (mis)concepten met bijbehorende diagnostische vragen goed toegankelijk is. Dit schooljaar hebben Sofie Faes (NVON) en Jörgen van Remoortere (NVvW) workshops gegeven en gesprekken gevoerd om te verkennen hoe die eruit kan komen te zien. Hieruit kwamen de volgende eisen:

- Geen vergaarbak, maar redactie op, en selectie van kwalitatief goede vragen
- Aansluitend op Nederlandse curriculum en eindtermen
- Makkelijk doorzoekbaar per onderwerp, niveau, leerjaar
- Makkelijk te exporteren in PowerPoint, Word, pdf, Excel
- Verdiepende informatie over onderliggend (mis)concept en leerling denkbeelden
- Instructie over effectief gebruik in de les.

De volgende stap is een projectvoorstel uitwerken om zo komend schooljaar te starten met vragen verzamelen en samenstellen. We werken graag samen met anderen om onze kennis over veelvoorkomende misconcepten

uit te breiden. Heb je zelf ervaring of ideeën over dit onderwerp, neem dan contact op met Sofie. ●

BRON

- Barton, C. (2017). *How I wish I'd taught mats*. Melton, UK: John Catt Educational Ltd.
- Surma, T., Vanhoyweghen, K., Sliujsmans, D., Kamp, G., Muijs, D., & Kirschner, P. A. (2019). *Wijze lessen*. Meppel, Nederland: Ten Brink.
- William, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Bloomington, USA: Solution Tree Press.
- Wevers, I., & Geurts, R. (2020, 19 november). *Begrijpen ze dit goed genoeg om verder te gaan?* Geraadpleegd op 25 februari 2021, van <https://www.vernieuwendewerwijs.nl/begrijpen-ze-dit-goed-genough-om-verder-te-gaan/>

