

De WiskundeRobot

Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren wat een algoritme is en hoe een robot door middel van een algoritme wiskundesommen op kan lossen. Ook leren ze hoe ze een algoritme kunnen schrijven voor het oplossen van een lineaire vergelijking en kruipen ze in het lichaam van een robot om het algoritme van hun klasgenoot uit te voeren.

De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.

Totale duur: 1 lesuur.

LESOPBOUW

- Introductie: Toepassingen van robots in de wiskunde en uitleg waarom robots geschikt zijn voor wiskundige vraagstukken.
- Verdieping: Wat is een algoritme en hoe kan een algoritme worden toegepast om een wiskundesom op te lossen?
- Doen: Leerlingen schrijven hun eigen algoritme voor het oplossen van een lineaire vergelijking en kruipen in het lichaam van een robot om het algoritme van een klasgenoot uit te voeren.
- Afronding: Bespreking van de algoritmes en uitvoering.

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en lesbrief
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Print de lesbrief voor de leerlingen uit
- Download de gratis app Photomath
- Eventueel kun je de leerlingen vooraf instructie geven om de app Photomath ook alvast thuis te downloaden
- Als voorkennis moeten de leerlingen weten hoe ze lineaire vergelijkingen op kunnen lossen. Plan deze les dus in na het behandelen van lineaire vergelijkingen

VERBINDING MET BEROEPEN & ARBEIDSMARKT

Zo zetten wiskundigen de skills in deze les ook in voor wetenschappelijk onderzoek of om wiskundige bewijzen te leveren. Uitgevers en bijlesplatforms zoals Noordhoff, Malmberg en Slimleren.nl passen de skills toe in online leeromgevingen. Ook passen bedrijven als Microblink de skills toe om apps te ontwikkelen die wiskundige sommen op kunnen lossen.

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoelen wiskunde	21st century skills
1 Data & informatie DG 1.2 Digitale data	1 Computational thinking Algoritme: de leerling kan een algoritme in stappen schrijven.	1 De leerling leert passende wiskundetaal te gebruiken voor het ordenen van het eigen denken en voor uitleg aan anderen, en leert de wiskundetaal van anderen te begrijpen.	1 Communiceren
2 Gebruiken & aansturen DG3.2 Aansturen van digitale technologie	2 Computational thinking Algoritme: de leerling kan een probleem oplossen met behulp van een algoritme.	2 De leerling leert alleen en in samenwerking met anderen in praktische situaties wiskunde te herkennen en te gebruiken om problemen op te lossen.	2 Creatief denken
3 Toepassen & ontwerpen DG3.1 Interacteren met digitale technologie	3 Computational thinking Automatisering: de leerling heeft inzicht in de manier waarop een computerprogramma kan ondersteunen bij terugkerende taken of handelingen.	3 De leerling leert informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen, grafieken en formules te gebruiken om greep te krijgen op verbanden tussen grootheden en variabelen.	

INTRODUCTIE

Openingslide

Vertel: Hoe mooi zou het zijn als je een robot in kunt zetten om jouw wiskundesommen te maken? Vandaag gaan we zien hoe robots in de wiskunde worden toegepast en waarom robots geschikt zijn om wiskundesommen op te lossen. We bespreken wat een algoritme is en hoe je een algoritme kunt gebruiken om lineaire vergelijkingen op te lossen. We proberen een App uit waarmee je wiskundige vergelijkingen op kunt lossen. Uiteindelijk gaan jullie je eigen algoritme schrijven en kruipen jullie in het lichaam van een robot om het algoritme van een klasgenoot uit te voeren.



BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

Slide 2, Klassikaal

Vertel: In de praktijk worden robots al ingezet om wiskunde uit te voeren. Denk bijvoorbeeld aan platforms voor online bijles of diverse uitgeverij die gebruikmaken van online lesmethodes waarbij een computer de antwoorden van de leerlingen narekent. Of het gebruik van computers/robots bij wetenschappelijk onderzoek waarbij gebruik wordt gemaakt van de enorme rekenkracht van computers/robots.



Slide 3, Klassikaal

Vraag aan de klas: Maar waarom is een robot zo goed in wiskunde? Welke vaardigheden heeft een robot die nodig zijn om wiskundige vraagstukken op te lossen?

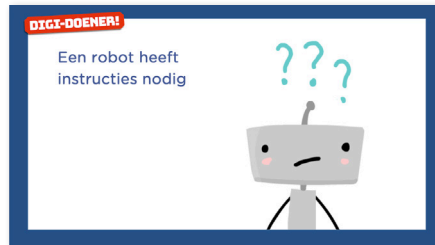
Laat de leerlingen opdracht 1 van de lesbrief maken, waarbij ze zelf een woordweb maken over wat een robot kan. Open vervolgens een Smart-Notebook pagina of gebruik een los whiteboard en zet in het midden de woorden: 'Een robot kan...' met een cirkel daaromheen. Bespreek de woordspinnen van de leerlingen en maak aan de hand van deze input een klassikale woordweb op het bord.



VERDIEPING

Slide 4, Klassikaal

Vraag aan de klas: Maar kun je dan zomaar aan een willekeurige robot een wiskundesom geven en kan hij deze dan direct oplossen? Nee dat gaat helaas niet. Een robot kan niet uit zichzelf een wiskundesom oplossen. Hij moet van tevoren wel een **instructie** gehad hebben hoe hij de som op zou moeten lossen. Zo'n soort instructie noemen we ook wel een **algoritme**.



Slide 5, Klassikaal

Vraag de leerlingen, na het bekijken van het filmpje, of ze kunnen uitleggen wat een algoritme is.



Slide 6, Klassikaal

Vertel: De definitie van een algoritme is een reeks instructies om vanaf een beginpunt een bepaald doel te bereiken.



Slide 7, Individueel, klassikaal

Vertel: Een voorbeeld van een 'robot' die wiskundesommen oplost is de gratis App PhotoMath. Met deze App kun je een foto maken van een som, de som wordt dan gelezen en door middel van een algoritme wordt het antwoord gegenereerd. Jullie gaan nu zelf de App uitproberen, maak daarvoor opdracht 2 van de lesbrief. Bespreek als de leerlingen klaar zijn de opgave klassikaal. Was het algoritme voor beide vergelijkingen hetzelfde? Wat was er anders? Zou het ene algoritme ook werken voor de andere vergelijking? Waarom wel/niet?



DOEN

Slide 8, Individueel

Vertel: Het liefst wil je het algoritme zo algemeen mogelijk houden, zodat een robot zoveel mogelijk lineaire vergelijkingen op kan lossen. Bekijk opdracht 3 van de lesbrief. Eerst breng je in kaart wat voor soort lineaire vergelijkingen er zijn. Vervolgens schrijf je een algoritme dat zo algemeen mogelijk is, zodat elke soort lineaire vergelijking ermee opgelost kan worden.



Slide 9, Groepswerk

Vertel: Vorm groepjes van twee en bekijk opdracht 4 van de lesbrief. Jullie gaan nu elkaars algoritme uitvoeren op een lineaire vergelijking. Doe het in stilte en help elkaar niet. Begrijpen jullie elkaars algoritme, geeft het de goede uitkomst? Schrijf een lineaire vergelijking op het bord die ze met het algoritme op moeten lossen, afhankelijk van de kennis en het niveau van de leerlingen. Bijvoorbeeld: $8x - 4 = 2x + 14$



Slide 10, Klassikaal

Vertel: Ga een klassengesprek aan: hoe was het om elkaars algoritme uit te voeren? Wat ging er goed, wat ging er fout? Wat is belangrijk voor een algoritme? Vat de input van de leerlingen samen en sluit de les af met de belangrijkste tips waar je op moet letten bij het schrijven van een algoritme.



BIJLAGEN VOOR DE DOCENT
ANTWOORDEN OPDRACHT 2, 3 EN 4

OPDRACHT 2

Start de App PhotoMath. Als je hem nog niet gedownload hebt, doe dat dan eerst.
 Scan de volgende vergelijking:

$$2x + 3 = 7$$

Klik op het antwoord om de stappen in te zien. Welk algoritme (instructies) heeft de app gevolgd om het antwoord te genereren?

Breng de constante naar het rechterlid
 Trek de getallen af
 Deel beide leden door 2

Scan nu de vergelijking

$$4x - 5 = 19$$

Klik op het antwoord om de stappen in te zien. Welk algoritme (instructies) heeft de app gevolgd om het antwoord te genereren?

Breng de constante naar het rechterlid
 Tel de getallen op
 Deel beide leden door 4

OPDRACHT 3

Om een zo algemeen mogelijk algoritme te kunnen schrijven moet je eerst in kaart brengen wat voor soort lineaire vergelijkingen er allemaal zijn. Blader door je wiskundeboek en noteer hieronder zoveel mogelijk verschillende soorten lineaire vergelijkingen.

Bijvoorbeeld:
 $3x + 4 = 10$
 $2x - 3 = 15$
 $2x + 7 = 5x - 2$
 Etc.

Wat valt je op? Welke elementen bevat een lineaire vergelijking?

Bijvoorbeeld: linkerlid, rechterlid, termen met x, losse termen, etc.

Schrijf nu een zo algemeen mogelijk algoritme waarmee een robot alle lineaire vergelijkingen op kan lossen.

OPDRACHT 4

Vorm een tweetal met een klasgenoot en wissel elkaars algoritme met elkaar uit. Voer het algoritme van je klasgenoot uit op de lineaire vergelijking die je docent op het bord schrijft. Zorg dat je precies doet wat het algoritme zegt, denk zelf zo min mogelijk na! Schrijf de stappen hieronder uit.

Eigen antwoord van de leerling

Bespreek het resultaat met je klasgenoot. Wat ging er goed, wat ging er fout?

Eigen antwoord van de leerling

Wat is belangrijk voor een algoritme?

Bijvoorbeeld:

Het is belangrijk dat de stappen eenduidig zijn, dat het duidelijk is wat je moet doen

Het algoritme moet algemeen zijn, dat het op verschillende soorten vergelijkingen toe te passen is

Etc.