

Pythagoras – Docenten gids

Vak: Wiskunde Voortgezet Onderwijs

Lengte (aantal lessen): 4-6 lessen

Doelstelling:

De leerlingen kunnen geometrische relaties uitleggen, metingen berekenen en de stelling van Pythagoras gebruiken.



Planning

- Fable-robot
- Computer
- Telefoonhouder (oranje 3D-geprint)
- Laserpointer
- Meetlint
- Gradenboog (kan in digitale vorm zijn, bijvoorbeeld een app)
- Krijt (voor markeerdoeleinden)
- Pen, papier en rekenmachine
- GeoGebra of een soortgelijk programma

Gemeenschappelijke doelstellingen en leerdoelen

Competentiegebied	Competentiedoel
-------------------	-----------------

<p>Wiskundige competentie</p> <p>Getallen en algebra</p> <p>Geometrie en meten</p>	<p>De leerling kan oordelen gebruiken in complexe situaties met wiskunde</p> <p>De leerling kan reële getallen en algebraïsche uitdrukkingen gebruiken in wiskundig onderzoek</p> <p>De leerling kan geometrische relaties uitleggen en metingen berekenen</p>
Vaardigheden en kennisdoelen	Herziene leerdoelen
<p>Probleemoplossing</p> <p>Fase 3</p> <p>De leerling kan processen van probleemoplossing beoordelen</p> <p>De leerling heeft kennis van processen van probleemoplossing</p> <p>Redeneren en een manier van denken</p> <p>Fase 3</p> <p>De leerling kan wiskundig redeneren ontwikkelen en beoordelen, inclusief digitale hulpmiddelen</p> <p>De leerling heeft kennis van eenvoudig wiskundig bewijs</p> <p>Wiskundige strategieën</p> <p>Fase 3</p>	<p>De leerling kan de stelling van Pythagoras gebruiken om lengtes in rechthoekige driehoeken te berekenen</p> <p>De leerling heeft inzicht in de geometrische relaties van driehoeken</p> <p>De leerling kan met behulp van digitale hulpmiddelen reproducties van driehoeken maken en is in staat om driehoeken vanuit tekeningen fysiek te construeren</p>

<p>De leerling kan berekeningen maken met kracht en wortels</p> <p>De leerling heeft kennis van rekenkundige regels met betrekking tot kracht en wortels</p> <p>Geometrische eigenschappen en relaties</p> <p>Fase 3</p> <p>De leerling kan de relaties tussen de lengtes van de zijden en de hoeken in rechthoekige driehoeken uitleggen</p> <p>De leerling heeft kennis van de stelling van Pythagoras en de trigonometrie in verband met rechthoekige driehoeken</p> <p>Geometrische tekening</p> <p>Fase 2</p> <p>De leerling kan een precieze tekening maken op basis van gegeven vereisten</p> <p>De leerling heeft kennis van methoden voor het maken van precieze tekeningen, inclusief digitale hulpmiddelen</p> <p>Metten</p> <p>Fase 3</p> <p>De leerling kan de afstand bepalen door berekening</p> <p>De leerling heeft kennis van methoden voor het bepalen van afstanden</p>	
---	--

Leerdoelen met betrekking tot programmeren

De leerling moet eenvoudige programma's kunnen maken met behulp van blokgestructureerde programmering.

De leerling moet herhaling kunnen programmeren en foutopsporing kunnen doen.

De leerling moet logisch redeneren kunnen gebruiken om de programmering te optimaliseren en te corrigeren.

Onderwijsactiviteiten

De leerlingen werken in groepjes van 2-4 personen.

De stelling van Pythagoras wordt op het bord geschreven samen met de leerdoelen, die de docent met de klas doorneemt.

De leerlingen downloaden en installeren de Fable-software op hun computers. Vervolgens maken de leerlingen kennis met de software.

De leerlingen zijn verdeeld in groepjes en elke groepje krijgt een robotkit en de handleiding voor leerlingen.

De groepjes gaan aan de taken werken. Ze moeten de robot modelleren, zodat deze een laserpointer kan vasthouden. Houd er rekening mee dat er verschillende manieren zijn om deze taak te benaderen en te construeren.

De leerlingen programmeren de robot en voltooien de opdrachten.

Gedifferentieerd onderwijs kan op verschillende manieren worden gedaan

- De hoeveelheid begeleiding kan worden gevarieerd tussen de groepjes.
- Sommige groepjes kunnen grondiger werken met GeoGebra.
- Er kan onderscheid worden gemaakt in de toewijzingen als duidelijk wordt dat een groep geen tijd heeft om alles te doen.

Evaluatie is voltooid – zie verder hieronder

Tekenen van leren (3 niveaus)

Herziene leerdoelen	Tekenen van leren
De leerling kan de stelling van Pythagoras gebruiken om lengtes in rechthoekige driehoeken te berekenen	Niveau 1 De leerling kent de stelling van Pythagoras

	<p>Niveau 2</p> <p>De leerling kan de stelling van Pythagoras gebruiken</p> <p>Niveau 3</p> <p>De leerling begrijpt de stelling van Pythagoras en kan de vergelijking indien nodig herschrijven</p>
De leerling heeft inzicht in de geometrische relaties van rechthoekige driehoeken	<p>Niveau 1</p> <p>De leerling weet hoeveel graden er in een driehoek zijn</p> <p>Niveau 2</p> <p>De leerling kan de termen soortgelijk en gelijkvormig gebruiken bij het bespreken van driehoeken</p> <p>Niveau 3</p> <p>De leerling kent de verhoudingen van de hoeken en de lengte van een gelijkbenige driehoek</p>
De leerling kan met behulp van digitale hulpmiddelen reproducties van driehoeken maken en is in staat om driehoeken vanuit tekeningen fysiek te construeren	<p>Niveau 1</p> <p>De leerling kan driehoeken tekenen in een geometrieprogramma zoals GeoGebra</p> <p>Niveau 2</p> <p>De leerling kan gelijkvormige driehoeken tekenen op basis van metingen</p> <p>Niveau 3</p> <p>De leerling kan vanuit een tekening een vergelijkbare driehoek construeren op een geschikte schaal</p>

Evaluatie (formatieve)

Terwijl de leerlingen in groepjes werken, fungeert de docent als gids, luistert en stelt een vraag met betrekking tot de leerdoelen. Het is belangrijk dat de leerlingen bekend zijn met de leerdoelen, net als met het werk. Daarom moeten de doelen zichtbaar blijven en de docent zou de leerling helpen als hij/zij er naar vraagt, tijdens het maken van zijn/haar rondes.

Uitvoering

Wat doet de docent?	Wat doen de leerlingen?
---------------------	-------------------------

De docent presenteert de stelling van Pythagoras en voert een klassendialoog hierover	De klas neemt deel aan het dialoog en stelt vragen hierover
De docent maakt een inleiding tot Fable. Vanaf hier fungeert hij/zij als een gids	De leerlingen experimenteren met Fable. Bouw een laserpointer en programmeer deze om rechthoekige driehoeken te maken
Vraag de leerlingen naar het begrip van hun berekeningen en de stelling van Pythagoras	De leerlingen maken berekeningen en onderzoeken rechthoekige driehoeken
De docent verzamelt de klas en maakt een samenvatting van de dag	De leerlingen beschrijven wat ze hebben gedaan en hoe ze tot hun resultaten zijn gekomen

Evaluatie (summatieve)

De klas komt aan het eind van de dag bij elkaar voor een evaluatie. Hier presenteert elk groepje zijn robots kort en legt uit hoe ze deze hebben gebouwd en geprogrammeerd. Daarna zal elk groepje bijdragen aan de evaluatie met hun antwoorden op de opdrachten.