

Projectfiche: *Drones vliegen het secundair onderwijs binnen*

Info: Het STEM-project “**Drone vliegen het secundair onderwijs binnen**” heeft als uitdaging het afleggen van een parcours met een drone op basis van een blokcode genaamd Droneblocks. De leerlingen leren hoe ze aan de slag gaan met drones vanuit verschillende disciplines: fysica, techniek, wiskunde en informatica.

Tijdsbesteding: 11u - 20u

Doelgroep: Secundair onderwijs, 1^{ste} graad – jaar 2 – A-stroom. **Richting:** STEM-Wetenschappen

Overkoepelend thema:

Drones

Keywords: Krachten, Wet van Bernoulli, Computationeel Denken, Coördinaten, Programmeren, Veiligheid, Wetgeving, Parcours



Centrale uitdaging

Laat een drone zo vlot mogelijk een bepaald parcours afleggen.



Korte samenvatting:

In dit project leren de leerlingen als eerste de fysische achtergrond achter de werking van een drone, hierbij komen ze in contact met onder andere krachten, de wet van Bernoulli en de vorm van een vliegtuigvleugel.

Vervolgens gaan de leerlingen praktisch aan de slag met drones, waarbij ze leren welke rotoren er sneller moeten draaien om een bepaalde beweging te veroorzaken.

Daarna komen er een aantal principes van computationeel denken aan bod. Verder worden deze gebruikt om coördinaten en het verband met programmacode in te voeren.

Dit allemaal komt samen in een laatste sessie waarbij de leerlingen een parcours zo vlot mogelijk moeten afleggen met behulp van Droneblocks.

Dit pakken we aan door een aantal deelvragen te stellen:

1. Wat is een drone?
2. Hoe zorgt de vorm van een propeller ervoor dat een drone kan vliegen?
3. Hoe kan je een drone besturen?
4. Met welke veiligheidsregels en wetgeving moet je rekening houden?
5. Hoe registreert een drone het af te leggen parcours?
6. Hoe maak je een efficiënt blokprogramma zodat een drone het gewenste parcours kan afleggen?

Alles wat de leerlingen in dit project leren wordt samengevat in een synthese. Indien er eventueel een inhoudelijke evaluatie zal plaatsvinden zal iedereen beschikken over de nodige informatie.

Daarbovenop beschikt dit project over drie bijlagen elk aansluitend bij een verschillend deel van het project.

- Ten eerste heb je een bijlage voor de vier onderzoeken die de leerlingen moeten uitvoeren in verband met een kracht in een luchtstroom.
- Ten tweede zal je een bijlage vinden rond het programmeren van drones met blokcode. Dit is onderverdeeld in verbinding maken met drones en de kennismaking met Droneblocks.
- Ten slotte vind je een bijlage over het STEM-OVUR-model waarop dit project berust. Hierbij wordt de nadruk vooral gelegd op het onderzoekend – en ontwerpend leren in het STEM-OVUR-model

Bouwstenen

Bouwfiche: Hoofdstuk 1

- Inleiding
 - o Wat is een drone?
 - o Toepassingen van een drone
 - o Centrale uitdaging

Bouwfiche: Hoofdstuk 2

- 1.1 Krachten
 - o Statisch & Dynamisch effect
 - o Grootte van een kracht
 - o Voorstellen van krachten met behulp van vectoren
 - o Zwaartekracht
 - o Resulterende kracht
- 1.2 Wet van Bernoulli en 1.3 Vorm van een Vliegtuigvleugel
 - o Kracht in een luchtstroom
 - o Vorm van een vliegtuigvleugel verklaren
- 1.4 Propellers
 - o Draairichting en kracht veroorzaakt door propellers
- 2.1 Derde wet van Newton
 - o Actie - en reactiekracht
- 2.2 Aantal propellers
 - o Voor- en nadelen van een x aantal propellers
- 2.3 De Drone besturen
 - o Throttle, Pitch, Yaw, Roll
 - o Welke motoren moeten draaien om een beweging te laten uitvoeren?

Bouwfiche: Hoofdstuk 3

- 1.1 Nieuwsfeiten + 1.2 Wetgeving
 - o Wetgeving rond drones
 - o Privacywetgeving
- 1.3 Manueel vliegen
- 2.1 Computationeel denken
 - o Abstractie
 - o Decompositie
 - o Patroonherkenning
 - o Algoritme
 - o Toepassen op een drone
- 2.2. Coördinaten + 2.3. Coördinaten naar programmacode
 - o De onderdelen van een assenstelsel
 - o Coördinaten vastleggen
 - o Dronecommando's o.b.v. coördinaten
- 3 Ontwerpen blokprogramma voor parcours

Leerplandoelen of eindtermen

STEM-doelen voor de STEM-basisopties

LPD 1	De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM contexten.
LPD 2	De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
LPD 3	De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.
LPD 4	De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
LPD 5	De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEM contexten.
LPD 7	De leerlingen illustreren de relatie tussen de samenleving en 'onderzoek en ontwikkeling'.
LPD 8	De leerlingen doen in concrete situaties voorstellen om een veiligheidsrisico te verminderen.

STEM-leerplandoelen profilering STEM-technieken en STEM wetenschappen

LPD 9	De leerlingen onderzoeken behoeften, vragen, problemen en randvoorwaarden om een oplossing te ontwikkelen binnen een relevante STEM-context.
LPD 10	De leerlingen ontwerpen een oplossing in functie van behoeften, vragen, problemen, eisen en beperkingen.

Leerplandoelen Wiskunde

LPD 1	De leerlingen beschrijven fenomenen uit de realiteit aan de hand van wiskundige concepten uit de eerste graad.
LPD 2	De leerlingen lossen vraagstukken en problemen op door te mathematiseren en demathematiseren en door gebruik te maken van heuristieken.
LPD 4	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.
LPD 5	De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
LPD 11	De leerlingen voeren de hoofdbewerkingen uit op natuurlijke, gehele en rationale getallen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

LPD 23	De leerlingen leggen met behulp van eigenschappen het verband tussen een vlakke figuur en haar beeld onder een transformatie van het vlak.
LPD 28	De leerlingen hanteren coördinaten in het vlak.
LPD 37	De leerlingen ontwerpen doelgericht een digitaal en niet-digitaal algoritme volgens de principes van computationeel denken en debuggen het.

Leerplandoelen Fysica (Natuurwetenschappen)

LPD 1	De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden.
LPD 3	De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
LPD 5	De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
LPD 21	De leerlingen leggen het verband tussen krachten en hun uitwerking in betekenisvolle contexten.

Leerplandoelen Informatica

LPD 1+	De leerlingen demonstreren basisvaardigheden bij het gebruik van digitale toepassingen.
LPD 8	De leerlingen ontwerpen doelgericht een digitaal en niet-digitaal algoritme volgens de principes van computationeel denken en debuggen het.

Leerplandoelen Techniek

LPD 1	De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
LPD 2	De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden.
LPD 3	De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
LPD 4	De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.
LPD 5	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.
LPD 6	De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
LPD 13	De leerlingen ontwerpen doelgericht een digitaal en niet-digitaal algoritme volgens de principes van computationeel denken en debuggen het.

Volledige materiaallijst

- 6 Tello Drones met extra batterijen
- Minstens 6 Ipads
- LiPo Safety Bags
- 4 SYMA-drones met extra batterijen
- Houten standaard voor SYMA
- Dynamometers met verschillend bereik:
bv. 0,1 N; 3 N; 5 N; 10 N; 20 N
- Gewichtjes die passen bij de verschillende dynamometers
- 6 Houten Brightlab Drones
- Stoel
- Opstelling met vliegtuigvleugel uit isomo waarbij de vleugel verticaal kan bewegen
- Grote blazer (ventilator)
- Practica Wet van Bernoulli:
 - Papieren strookjes
 - Dubbelgevouwen (dikker) A4 papier als tentjes
 - Ping pong balletjes
 - Vuilniszakken
 - Haardrogers



Dit project werd ontwikkeld door de cel iSTEM Inkleuren in samenwerking met het Spectrumcollege Beringen, middenschool.

Categorie¹: ☒ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4

-
- ¹ Categorie 1 : de ontwikkelaars vinden dat het materiaal klaar is voor eerste gebruik.
 - Categorie 2: het materiaal is nagelezen door 'critical friends' en aangepast aan de feedback
 - Categorie 3: het materiaal is reeds gebruikt in één of meerdere testscholen en is aangepast aan ervaringen opgedaan in die scholen.
 - Categorie 4: het materiaal is meermaals gebruikt en heeft een zekere staat van maturiteit bereikt.