

Hexahexaflexagon

Tijdens deze les gaan de leerlingen aan de slag met figuren. Ze kijken hoeveel kanten een figuur heeft en maken een hexahexaflexagon. De stappen om alle kanten van het hexahexagon te zien vormen een algoritme: een reeks van te volgen instructies. Het algoritme is duidelijk weer te geven in een stroomdiagram. Leerlingen leren in deze les wat een stroomdiagram is en vullen een bestaand stroomdiagram aan.

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

Totale duur: 1,5 uur

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Algoritmes worden gebruikt in vele vakgebieden, bijvoorbeeld bij het ontwerpen van games, maar ook bij navigatiesystemen, spellen of om de beste route om alle pakketjes af te leveren te ontwerpen. Zoals bijvoorbeeld bij TomTom, Guerilla Games en bol.com.

Om de algoritmes duidelijk vorm te geven kun je stroomdiagrammen gebruiken. Je ziet deze onder andere terug in de informatica in computerprogramma's, het onderwijs, in de

verkoop en marketing.

Ook jij volgt een stroomdiagram wanneer je content op sociale media bekijkt, de nieuwe suggestie op bijvoorbeeld YouTube hangt af van eerder gekeken video's.

LESOPBOUW

- Introductie: De Möbiusband (15 min)
- Doen: Een hexahexaflexagon vouwen (40 min)
- Verdieping: Stroomdiagrammen (30 min)
- Afronding: Beroepen en afronding (5 min)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding door
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Vouw zelf de Möbiusband en maak het hexahexaflexagon
- Zorg voor wat A4 papier voor demonstratie
- Print de lesbrief voor de leerlingen uit
- Leg scharen en lijm klaar voor de leerlingen

DOEL VAN DE LES

| Domein curriculum 2021 | Leerdoelen digitale vaardigheden | Kerdoel vak | 21st century skills |
|--|--|---|--------------------------|
| 1 Toepassen en ontwerpen DG7.1 Toepassen & ontwerpen | 1 Computational thinking De leerling kan patronen herkennen in abstracte situaties zoals bijvoorbeeld cijferreeksen, grafieken of tabellen | 1 Rekenen, meten en meetkunde Onderzoeken van en opereren met vormen en figuren (bijv. vouwen), schaduwen, spiegels, patronen | 1 Creatief denken |
| | 2 Computational thinking De leerling kan een situatie weergeven in een model | 2 Rekenen, meten en meetkunde Construeren met blokken, papier en ander constructiemateriaal | 2 Samenwerken |
| | 3 Computational thinking De leerling kan een probleem oplossen met behulp van een algoritme | | |

INTRODUCTIE

Openingslide



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!**Slide 1, Doen**

Een dobbelsteen heeft zes vlakken, op elke zijde staat een nummer: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Vraag aan de klas: Hoeveel vlakken heeft een piramide? Vijf, een vierkant als onderkant en vier driehoekjes langs de zijkanten. Jullie gaan nu een speciaal soort figuur maken. Knip allemaal de strook van opdracht 1 uit. Hoeveel vlakken heeft deze strook? Plak nu de twee uiteinden van de strook op elkaar door het hartje op het hartje en de smiley op de smiley te plakken.

Vraag aan de klas: Hoeveel vlakken heeft dit figuur? Het gemaakte figuur heet een Möbiusband en heeft maar één vlak. Teken maar eens een lijn over het midden van de strook. Je eindigt precies waar je begonnen bent.

**Slide 2, Luisteren**

Bekijk het filmpje: De Möbiusband is best bijzonder, door op verschillende plekken te knippen kan je een Möbiusband met twee halve draaien krijgen, of zelfs twee in elkaar verwikkelde ringen.

**★ TIP**

Voor extra verdieping: Wat zou er gebeuren wanneer je twee Möbiusbanden op elkaar plakt en vouwt?
https://www.youtube.com/watch?v=-kA1_h1dZ58 vanaf 3:10

Slide 3, Luisteren

Hoe vaker je een Möbiusband een halve draai geeft hoe meer kanten je kan creëren. Wanneer je de strook papier twee halve draaien geeft en vervolgens vast plakt heeft het figuur weer 2 kanten.

Demonstreer dit in de klas met een strook papier of laat de leerlingen opdracht 1b van de lesbrief uitvoeren.

Bij elk oneven aantal draaien ontstaat er een figuur met maar één kant. Draai je het figuur een even aantal keer dan krijg je meerdere kanten.

**DOEN****Slide 4, Doen**

Jullie gaan een figuur met maar liefst zes verschillende kanten vouwen uit één strook papier. Dit figuur heet een hexahexaflexagon.

Laat het al gevouwen hexahexaflexagon zien.

Vraag aan de klas: Waarom heet dit figuur een hexahexaflexagon? Wat zou "hexa" betekenen?

Hexa is Grieks voor zes. Het figuur is een zeshoek en heeft maar liefst zes verschillende vlakken.



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Vertel: Om een hexahexaflexagon te maken is wat handig vouwwerk nodig. De strook papier gaan we zes halve draaien geven en zo zorgen we ervoor dat je een figuur met zes verschillende vlakken krijgt.

Om deze vlakken te zien heb je een algoritme nodig. Algoritmes zijn een eindig aantal te volgen instructies: aantal opdrachten die na elkaar uitgevoerd worden. Oftewel een stappenplan.

Algoritmes komen voor in allerlei computerprogramma's. Zo weet het zonnenscherm wanneer het omlaag moet en werkt een game wanneer jij deze speelt.

Het eerste algoritme dat de klas gaat volgen zijn de stappen om het hexahexaflexagon te vouwen. Deze stappen staan uitgeschreven in de lesbrief bij opdracht 2.

Volg met de klas de stappen in de video en vouw het hexahexaflexagon.

Slide 5, Doen

Door het samenvouwen van het hexahexaflexagon kun je de verschillende kanten van het hexahexaflexagon gaan zien. Laat de klas het hexahexaflexagon een aantal keer vouwen. Zorg ervoor dat je steeds dezelfde kant boven houdt.

**VERDIEPING****Slide 6, Doen**

Vraag de klas welke afbeeldingen ze al gezien hebben. Hebben de leerlingen alle zes de dieren gevonden of zijn er nog een paar verborgen gebleven?

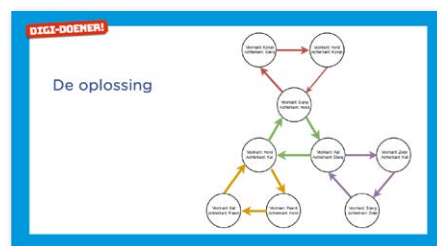
Om alle afbeeldingen te vinden dien je een algoritme te volgen. Algoritmes worden niet alleen in tekst of programmeertaal weergegeven, maar ook met behulp van een stroomdiagram.

Bij elke stap maak je een keuze en zo volg je je weg door het diagram.

Dit stroomdiagram over het hexahexaflexagon geeft de verschillende mogelijkheden weer wanneer jij het hexahexaflexagon gaat vouwen. De pijlen geven één keer vouwen aan. In het stroomdiagram is te zien dat je vanuit sommige posities meerdere keuzes kan maken. Stel je ziet de kat aan de voorkant en de slang aan de achterkant. Met één keer vouwen kun je of het zwijn of de hond aan de voorkant krijgen. Werk samen in een groepje van vier en kijk of je alle dieren kunt ontdekken. Maak opdracht 3 van de lesbrief.

**Slide 7, Praten met de klas**

Wie heeft de oplossing gevonden? Zou dit stroomdiagram je helpen om alle dieren te zien?



AFRONDING, BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

Slide 8, Luisteren

Algoritmes worden gebruikt in vele vakgebieden. Bijvoorbeeld om de beste route voor een pakketbezorger te ontwerpen maar ook bij navigatiesystemen of bij het ontwerpen van games. In sommige games bepaald het pad dat je kiest het verloop van het spel. Bij bedrijven zoals bijvoorbeeld TomTom, Guerilla games en bol.com worden algoritmes gebruikt.

Om de algoritmes duidelijk vorm te geven kun je stroomdiagrammen gebruiken. Je ziet deze onder andere terug in de informatica, het onderwijs, de verkoop en marketing.

Zelf volg je ook een stroomdiagram wanneer je content op sociale media bekijkt, de nieuwe suggestie op bijvoorbeeld YouTube hangt af van eerder gekeken video's.

