

De uitslag van een ruimtefiguur

Vak
Wiskunde
Leerjaar / sector
Onderbouw vo
Context
Leerlingen gaan met elkaar na wat de succescriteria zijn om tot een uitslag van een ruimtefiguur te komen. Vervolgens maken zij zelf een uitslag van een ruimtefiguur. Klasgenoten beoordelen de uitslag op basis van de geformuleerde succescriteria en geven elkaar feedback. Leerlingen verbeteren hun uitslag of maken een uitslag van een ander ruimtefiguur.
Leerdoelen
<p>Leerdoelen voor de lange termijn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ik kan de uitslag tekenen van een ruimtefiguur. <p>Leerdoelen voor de korte termijn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ik kan de uitslag tekenen en toelichten van een ruimtefiguur met rechte zijden. <p>Succescriteria</p> <p>Mijn uitslag van het ruimtefiguur voldoet aan de volgende criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De vlakken van de uitslag corresponderen met die van de ruimtefiguur. Bij een piramide komen meerdere vlakken (de zijvlakken) samen in één hoekpunt. Het hoekpunt van die platte zijvlakken is dus vier keer zichtbaar. - In de uitslag staan de namen van de hoekpunten van de ruimtefiguur op de juiste plekken. - De afmetingen in de uitslag komen overeen met de maten van de ruimtefiguur. - De uitslag is verzorgd en met potlood getekend. - De uitslag past in zijn geheel op het blad.
Aantal lessen
1 lesuur
Fase(n) van de FE-cyclus
<p>In deze les komen alle fasen aan bod.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In fase 1, waar het gaat om het verhelderen van verwachtingen gaan leerlingen na wat de kenmerken van een getekende uitslag van een piramide zijn. De leraar bevraagt de leerlingen op kenmerken van een uitslag en formuleert deze met leerlingen als succescriteria (zie boven). • Nadat leerlingen in duo's zelf twee uitslagen van een ruimtefiguur hebben getekend (fase 2), analyseren ze elkaars werk met behulp van de succescriteria. Eerst klassikaal en dan in duo's. Leerlingen geven elkaar een concrete top en tip om het werk te verbeteren, waarbij de leraar rondloopt en nagaat of de feedback specifiek genoeg is om te verbeteren (fase 4).



- In fase 5 gaat het om het bepalen van passende vervolgacties. De leraar bespreekt met leerlingen de vraag of er meerdere uitslagen van één ruimtefiguur mogelijk zouden zijn. Leerlingen gaan na of in dat geval de succescriteria nog steeds gelden. De leerlingen gaan met de leraar na in hoeverre ze hun leerdoel hebben behaald en wat de volgende stap is.

Uitvoering lesactiviteit

Materialen / hulpmiddelen

- potlood
- passer
- geodriehoek
- rasterpapier
- filmpje 'Hoe teken je de uitslag van een piramide?' Zie: <https://www.youtube.com/watch?v=gvpofm88zE&t=176s>

Vorbereiding

- Zet het filmpje (YouTube) klaar i.v.m. eventuele reclames.
- Zorg dat alle leerlingen rasterpapier, een potlood, passer en geodriehoek klaar hebben liggen.

Lesopzet globaal

- Leerlingen bekijken het filmpje waarin wordt gedemonstreerd hoe de uitslag van een piramide wordt getekend.
- Op basis van dit filmpje bespreken zij in een klassengesprek aan welke criteria een uitslag van een piramide voldoet.
- Vervolgens tekenen zij zelf in duo's de uitslag van twee ruimtefiguren.
- Leerlingen analyseren en beoordelen van een ander duo de uitslagen op basis van de geformuleerde succescriteria.
- Leerlingen bepalen wat zij nog nodig hebben om een volgende stap te zetten: oefenen met eenvoudige uitslagen en daarbij de feedback verwerken of aan de slag met ingewikkeldere figuren (trapezium, kegel).

Lesopzet uitgewerkt

Verhelderen van verwachtingen

De leerlingen starten op informele wijze met een nieuw concept: een uitslag. De leraar geeft leerlingen de opdracht om van een uitslag die hij uitdeelt een ruimtefiguur (in dit geval een piramide) te vouwen. Hij vraagt of leerlingen al eerder ruimtefiguren hebben gemaakt, welke dat waren en of ze dat kunnen toelichten. Daarop aansluitend laat hij enkele ruimtefiguren op het digibord zien. Hij legt uit dat een opgevouwen ruimtefiguur een uitslag heet en verheldert de leerdoelen van deze les.

De leerlingen bekijken vervolgens op het digibord het filmpje waarin voorgedaan wordt hoe je de uitslag van een piramide tekent, met als individuele kijkopdracht te noteren waar je op moet letten. In een klassengesprek inventariseert de leraar welke succescriteria de leerlingen in het filmpje gezien hebben. Nadat een leerling een antwoord gegeven heeft, geeft die leerling zelf de beurt door aan een andere leerling (basketbalmethode).

Als niet alle succescriteria aan het licht gekomen zijn, kan de leraar ervoor kiezen elementen uit het filmpje opnieuw te bespreken waarin het specifieke criterium aan bod komt. Dat leidt tot bijvoorbeeld onderstaand lijstje:

Mijn uitslag van het ruimtefiguur voldoet aan de volgende criteria:

- *De vlakken van de uitslag corresponderen met die van de ruimtefiguur.*

- *In de uitslag staan de namen van de hoekpunten van de ruimtefiguur op de juiste plekken.*
- *De afmetingen in de uitslag komen overeen met de maten van de ruimtefiguur.*
- *De uitslag is verzorgd en met potlood getekend.*
- *De uitslag past in zijn geheel op het blad.*

Leerlingreacties ontlokken en verzamelen

Leerlingen maken vervolgens in tweetallen twee opgaven waarin ze zelf een uitslag maken en de opgestelde succescriteria gebruiken. Hier maakt de leraar de keuze om een opgave voor alle leerlingen gelijk te houden (bijvoorbeeld een balk) en hen de tweede te laten kiezen uit een gepresenteerde lijst (bijvoorbeeld een kubus, een prisma of cilinder), zodat leerlingen keuze hebben en een uitdaging aan kunnen gaan. De leraar loopt rond en stelt vragen, zonder antwoorden te geven maar te wijzen op de succescriteria en de bekeken voorbeelden.

Leerlingreacties interpreteren en analyseren

De leraar bespreekt klassikaal de door iedereen gemaakte opgave. Hij selecteert de uitslag van een duo en presenteert deze bijv. door een foto van het werk te hebben gemaakt tijdens het rondlopen. Ook presenteert hij de succescriteria. Hij laat leerlingen reageren door ze een top en tip te laten geven. De leraar begeleidt het klassengesprek en wijst op de criteria. Leerlingen leren op deze manier wat feedback geven én ontvangen inhoudt.

Vervolgens vergelijken leerlingen zelf de uitslagen van een ander duo op basis van de criteria en geven ze elkaar feedback.

Daarna vergelijken ze de acht uitwerkingen van vier tweetallen met elkaar. De beste van de acht wordt op aangegeven van de leraar door elk achtal omhoog gehouden.

In een klassengesprek gaat de leraar in op de kwaliteit van de omhoog gehouden uitwerkingen

Passende vervolgcacties ondernemen

De leraar toont twee verschillende uitslagen van een balk. Hij vraagt leerlingen op basis van de criteria te bepalen waarom de uitslagen wel of niet kloppen (hoekpunten, maten, etc. kloppen; met potlood getekend; netjes gewerkt). De leerlingen die in hun redenering expliciet een verband leggen tussen succescriteria en de uitslagen hebben het doel behaald. Zij kunnen verder met een volgend leerdoel of ze kunnen aan de slag met een ingewikkelder ruimtefiguren, waarbij ze meer wiskundetaal gebruiken. Leerlingen die meer moeite hebben het maken van uitslagen of het leggen van de verbinding met de succescriteria kan de leraar kiezen om meer te laten oefenen met verschillende uitslagen van een balk en/of kubus. Hierbij kan het helpen om leerlingen daadwerkelijk te laten vouwen.

Differentiatie en variatie

- Differentiatie in de complexiteit van de ruimtefiguren: een piramide is ingewikkelder dan een balk.
- Differentiatie in de handeling van de leerling: sommige leerlingen zullen het maken van een uitslag eenvoudiger vinden als ze kunnen knippen en vouwen. Voor andere leerlingen is het tekenen voldoende.

Terugblik en tips van de ontwikkelaar

Reflectie op de aanpak

In deze les zijn de succescriteria gegeven. De leraar kan er ook voor kunnen kiezen om een goed en fout voorbeeld van een ruimtefiguur en zijn uitslag te geven, en vervolgens met leerlingen te bespreken waarom de uitslag wel of juist niet kopt.

Tips voor gebruikers

In deze les maakt de leraar verschillende keuzes:

- Van welk ruimtefiguur maakt de leerling een uitslag? Wie bepaalt de keuze? Waarom zou je wel een uitslag van een piramide maken en niet van een bol of het menselijk lichaam?
- Hoe ga je om met het formuleren van succescriteria? Geef je ze aan de leerling of ga je met leerlingen in gesprek over de criteria van een goede uitslag? Dat laatste kost wellicht meer tijd, maar levert voor veel leerlingen belangrijke inzichten en leerwinst op.
- Hoe ga je verder na deze les? Wat wordt de volgende stap in de leerlijn? En wat doe je met leerlingen die het leerdoel nog niet hebben behaald?

Auteur(s)

Naam auteur

Pieter Gerrits maakte een bewerking van een les die al eerder op de website van SLO werd gepubliceerd. Hij werkt als onderwijsontwikkelaar en is deskundig op het gebied van formatief evalueren en rekenen/wiskunde. Vanuit die hoedanigheid begeleidt hij veel scholen in primair en voortgezet onderwijs.

