



Lesplan

Module:	Vullen van vazen		
Lessuren:	60-90 minuten		
Graadniveau/leeftijdsbereik:	Graad 6-8		
Korte beschrijving:	<p>In deze module gebruiken leerlingen echte experimenten en de GeoGebra-applet "Vazen vullen" om te onderzoeken hoe het vulproces in de grafiek verschilt voor verschillende vazen. Studenten onderzoeken vragen als "Onderzoek waarom het waterniveau in verschillende Vazen met verschillende snelheden stijgt! Hoe verhoudt het vulniveau zich tot de vorm van de vaas?".</p> <p>De module is geschikt voor een introductie in functies. Met de situatie "Vullen van vazen" leren leerlingen over functionele relaties van verschillende hoeveelheden (vulhoeveelheid/vulhoogte) in een dynamische situatie (vulproces).</p> <p>De nadruk ligt op het ontwikkelen en bevorderen van een kwalitatief begrip van functionele relaties. Er zijn twee verkorte versies (Versie B & C) beschikbaar. Deze omvatten alleen echte of alleen digitale experimenten. Deze versies mogen alleen worden gebruikt als versie A niet haalbaar is.</p>		
Ontwerpprincipes:	Navraag		
	Gelegenheid		
	Digitale hulpmiddelen		
	Uitvoering		
Functioneel denken:	Invoer uitvoer		
	Covariatie		
	Correspondentie		
	Voorwerp		
Leerdoelen:	zie beschrijving		

Inhoud:

- docentenhandleiding
- PowerPoint-presentatie (PPP)
- Hand-out voor studenten (onderzoeksboekje)

Dit materiaal wordt geleverd door het [FunThink Team](#), verantwoordelijke instelling: Ludwigsburg University of Education.



Tenzij anders vermeld, vallen dit werk en de inhoud ervan onder een Creative Commons-licentie ([CC BY-SA 4.0](#)). Uitgesloten zijn financieringslogo's en CC-pictogrammen/modulepictogrammen.

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie vormt geen goedkeuring van de inhoud, die uitsluitend de standpunten van de auteurs weergeeft, en dat kan de Commissie niet zijn verantwoordelijk gehouden voor elk gebruik dat kan worden gemaakt van de daarin opgenomen informatie.

Nuttige informatie :

- Link GeoGebra "Vullen van vazen" (Versie A): <https://www.geogebra.org/m/gbgazf5s>
- Link GeoGebra "Vullen van vazen" (Versie C): <https://www.geogebra.org/m/urffdzd2>
- QR-codes zijn te vinden in het PPP en in het onderzoekersboekje. Door de QR-code te scannen/fotograferen krijgen leerlingen toegang tot de bijbehorende GeoGebra-applicatie.
- Notitieboekje van de onderzoeker: Het geheugendoosje (onderzoekresultaten) kan onderaan de eerste pagina worden geplakt.
- Materialen die nodig zijn voor echte experimenten (versie A & B):
 - o Diverse vaartuigen
 - o Meetstaven
 - o Maatbeker (20ml)
 - o Water (gekleurd met voedselkleurstof)
 - o Koker
 - o Handdoeken of papieren handdoeken

Lesoverzicht voor de module “Vazen vullen”.

Sectie	Docent	Studenten	Didactisch-methodisch commentaar	Materiaal
<p>Invoering (10-15min)</p>	<p>Op de tafel staan drie verschillende kommen en drie kopjes, in elk kopje zit een gelijke hoeveelheid water. Elk vaas wordt gevuld met het water uit de beker.</p> <p>Waarom zijn er verschillen in het waterpeil? Zit er niet in alle vazen dezelfde hoeveelheid water? Hoe kunnen het vulniveau en de vulhoeveelheid met elkaar in verband worden gebracht? Hoe kun je de verbinding weergeven?</p> <p>Glijbaan met 3 vazen en meerdere grafieken. Welke vaas hoort bij welke grafiek? →Verzamel ideeën, oplossing aan het einde van de les</p>	<p>Studenten observeren</p> <p>Leerlingen uiten hun gedachten.</p>	<p>De hele klas</p> <p>Confrontatie met het fenomeen ‘vulniveau van Vazen’.</p> <p>Eerste verkenning van de vorm van de vaas, de vulhoeveelheid en het vulniveau van verschillende Vazen.</p>	<p>3 verschillende vazen, kopjes, water</p> <p>PPP(2)</p>
<p>Introductie verkenning / onderzoeksopdracht (5 minuten)</p>	<p>Docent legt onderzoeksopdracht uit: "Vandaag gaan we onderzoeken hoe de vulhoeveelheid en het vulniveau met elkaar samenhangen en hoe we de relatie met een grafiek kunnen weergeven".</p> <p>Aan het einde kun je je kennis gebruiken om de vragen te beantwoorden die we zojuist hebben bekeken.</p>	<p>De leerlingen stellen indien nodig vragen</p> <p>De studenten maken zich vertrouwd met de onderzoeksopdrachten.</p>	<p>De hele klas</p> <p>Verduidelijking van de onderzoeksopdracht</p>	<p>Onderzoekersboekje (versie A, B of C)</p>

	<p>De leerkracht deelt het onderzoekersboekje uit en vraagt de leerlingen er kort naar te kijken.</p> <p>Tenslotte bespreekt L kort de werkwijzen in het onderzoek.</p>		<p>Werkmethoden bij onderzoek (rustig, geconcentreerd, nauwkeurig werken, resultaten veronderstellen, observeren en rechtvaardigen)</p>	
<p>Verkenningsonderzoeksfase</p> <p>(Tijdvariabel, afhankelijk van de gebruikte variant)</p>	<p>Leraar legt uit: "Je hebt nu XX minuten om deze onderzoeksopdrachten te voltooien. Let op de tijd!"</p> <p>De leerkracht observeert en biedt hulp tijdens het experimenteren (bijvoorbeeld door op de trechter te wijzen wanneer water uit de vaas terug in de fles wordt gegoten).</p>	<p>Studenten werken aan de onderzoeksopdrachten</p>	<p>Groeps- of partnerwerk</p> <p>Echt experiment en simulatie</p> <p>De benodigde tijd varieert afhankelijk van de gebruikte versie: Versie A: 50 minuten Versie B: 30 minuten Versie C: 20 minuten</p>	<p>Materialen voor experiment, tablets</p> <p>QR-code Variant A: PPP(3) QR-code variant C: PPP(4)</p> <p>Toelichting Onderzoeksboekje Variant A: Onderzoeksopdracht 4 is optioneel.</p>
<p>Structureren & organiseren kennis</p> <p>(15-20 minuten)</p>	<p>De leerkracht bespreekt de bevindingen en onderbouwt deze met behulp van de herinneringsbox 'vazen vullen'.</p> <p>Met de onderzoeksopdrachten heb je bij verschillende containers de relatie tussen de vulhoeveelheid en het vulniveau onderzocht. Laten we nu nog eens naar de containers vanaf het begin van de les kijken.</p> <p>Welke grafiek hoort bij welke vaas?</p>	<p>De leerlingen vullen de herinneringsdoos "Vazen vullen" in (en plakken deze op de eerste pagina van het onderzoeksboekje).</p>	<p>De hele klas</p> <p>Structureren en borgen van onderzoeksresultaten</p>	<p>PPP (5-6) Geheugenbox Vazen vullen</p> <p>PPP(7)</p>

	Als we nu willen weten in welk vaas (bij hetzelfde vulniveau) het meeste water zit, hoe kunnen we dit dan in de grafiek zien?			
Controleren (5 minuten)	L toont 2 items voor het interpreteren van grafieken.	Studenten oplossen de taken	Hele klas	PPP (8-9)

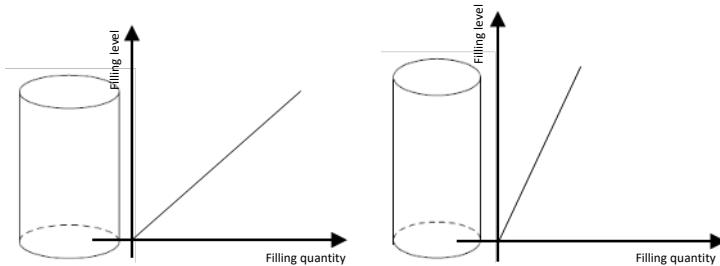
Geheugenbox:

Onderzoeksbevinding "Vazen vullen"

Als ik een bepaalde hoeveelheid water (eerste maat) in een vaas giet, heeft het water een overeenkomstig vulniveau (tweede maat). Als de eerste maat verandert, verandert de tweede maat ook.

Het vulniveau varieert afhankelijk van de vulhoeveelheid en de vorm van de vaas:

Vazen en bijbehorende grafieken

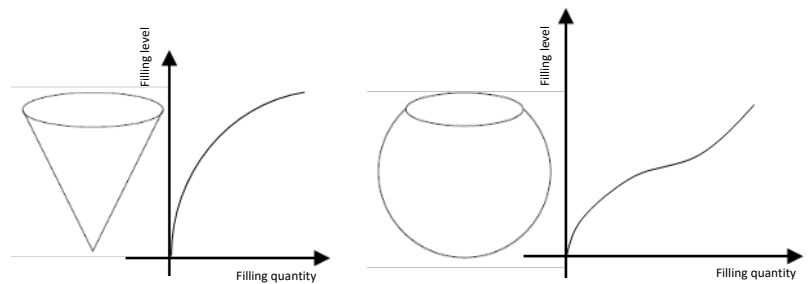


Naarmate de breedte van de vaas toeneemt,

vult de vaas ___langzamer___ en de bijbehorende grafiek is ___vlakker___.

Als de vorm van het vat verandert, verandert de grafiek ook.

Hoe sneller het vulniveau verandert, hoe - ___smaller___ de vaas in dit gebied is. De bijbehorende grafiek loopt ___steiler___.

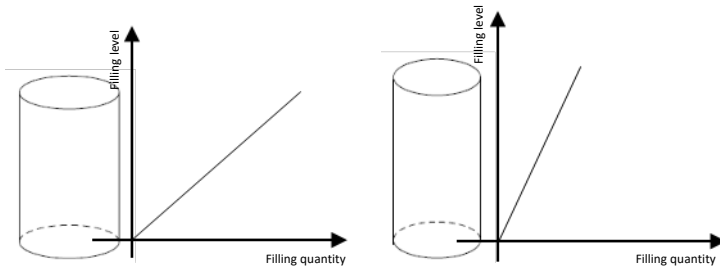


Onderzoeksbevinding "Vazen vullen"

Als ik een bepaalde hoeveelheid water (eerste maat) in een vaas giet, heeft het water een overeenkomstig vulniveau (tweede maat). Als de eerste maat verandert, verandert de tweede maat ook.

Het vulniveau varieert afhankelijk van de vulhoeveelheid en de vorm van de vaas:

Vazen en bijbehorende grafieken



Naarmate de breedte van de vaas toeneemt,

vult de vaas _____ en de bijbehorende grafiek is _____.

Als de vorm van het vat verandert, verandert de grafiek ook.

Hoe sneller het vulniveau verandert, hoe - _____ de vaas in dit gebied is. De bijbehorende grafiek loopt _____.

