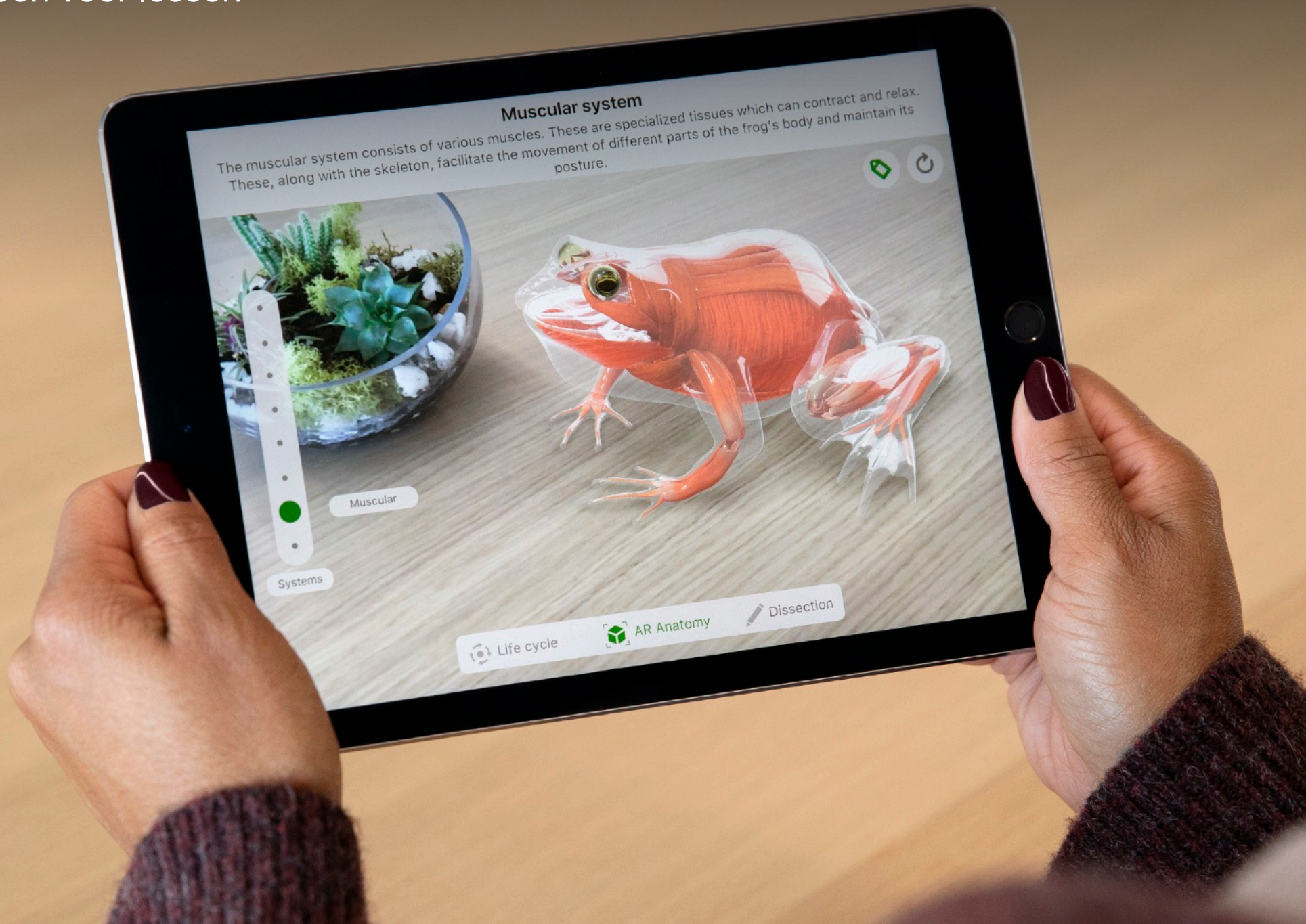


Augmented Reality in het onderwijs

Ideeën voor lessen



Laat leerlingen verbanden leggen en prikkel hun nieuwsgierigheid

Met behulp van augmented reality (AR) kunnen leerlingen en leerkrachten informatie, beelden en andere content op de echte wereld projecteren. Zo zien leerlingen dingen in een andere context en kunnen ze nieuwe verbanden leggen, waardoor ze gemakkelijker leren en de lesstof beter begrijpen. Leerkrachten kunnen AR-apps in hun huidige lessen inzetten om een klaslokaal in de kosmos te veranderen, een geschiedenisles tot leven te brengen en leerlingen te laten ontdekken hoe alledaagse voorwerpen in elkaar steken.

Denk aan een wiskundeles waarbij leerlingen tussen de 3D-vormen en -grafieken door lopen. Of een biologieles waarbij ze een virtuele kikker van binnen bekijken door hun iPad te bewegen. Denk aan een les Nederlands waarbij leerlingen verhalen vertellen door hun eigen tekeningen en foto's op de echte wereld te projecteren, zodat schrijfp opdrachten een nieuwe, visuele dimensie krijgen. En een geschiedenisles waarbij realistische historische voorwerpen uit musea virtueel in het klaslokaal worden geplaatst, zodat leerlingen ertussendoor kunnen lopen.

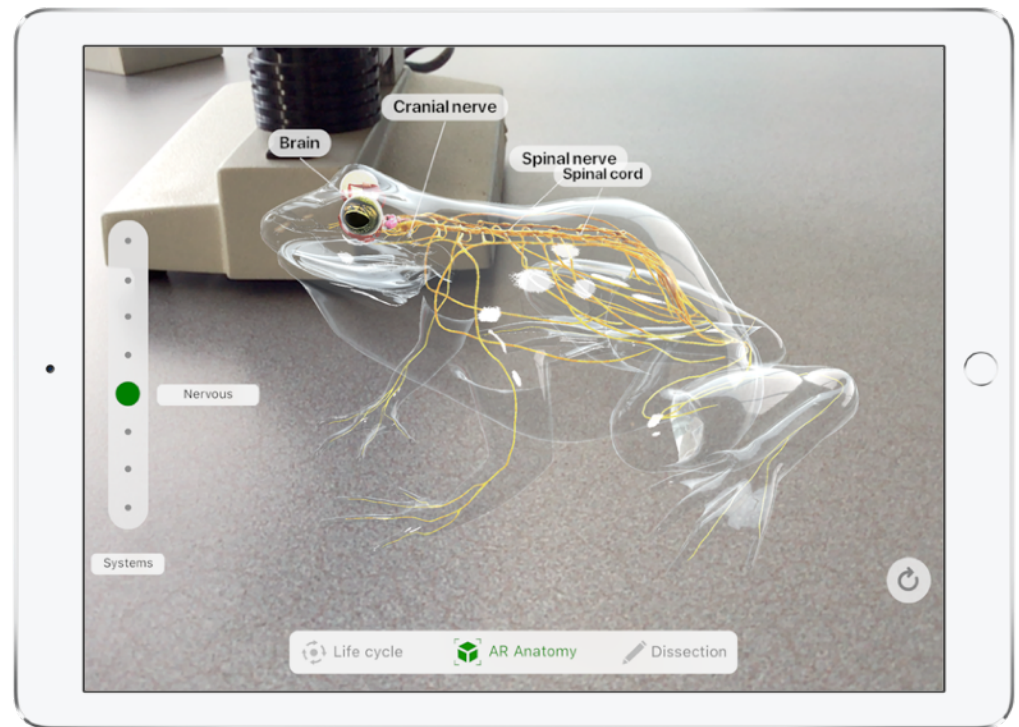


Krachtige technologie voor het onderwijs

Augmented Reality combineert de digitale en de echte wereld. Een AR-app op iPad vult de omgeving aan met digitale voorwerpen en informatie. Daardoor hebben de leerlingen een compleet andere interactie met de wereld om hen heen, los van het scherm.

AR-apps zijn veelzijdige leermiddelen die de betrokkenheid en motivatie van leerlingen vergroten in elk vak. Leerkrachten kunnen AR-apps op iPad gebruiken om:

- Leerlingen te motiveren dingen actief te onderzoeken in een levensechte setting
- Abstracte concepten te visualiseren en ermee te experimenteren
- Dieper in te gaan op verborgen lagen en systemen
- Op een nieuwe manier verhalen te vertellen
- Leerlingen aan te sporen de wereld te ontdekken
- Zowel het grote geheel als de details te bekijken
- Interactie mogelijk te maken met moeilijk toegankelijke bronnen
- Bestaande curricula aan te vullen
- Projecten te verrijken en leerlingen uit te dagen



Waarom iPad ideaal is voor AR in het onderwijs

iPad is gemaakt voor interactief gebruik en biedt vloeiende, natuurlijke AR-ervaringen. Hij zit boordevol geavanceerde technologie zoals versnellingsmeters, bewegingssensoren, krachtige camera's en een besturingssysteem dat bij uitstek geschikt is voor AR. Dankzij het prachtige Retina-display en het dunne en lichte design is iPad het perfecte device om AR te ervaren.

Augmented reality op iPad verrijkt het leerproces op nieuwe manieren dankzij een krachtige combinatie van hardware en software:

- Het grote display is ideaal voor interactie met iOS- en AR-apps.
- Virtuele voorwerpen worden probleemloos geïntegreerd in de echte wereld dankzij de snelle processor, de ongelooflijke graphics-engine en de geavanceerde camera's.
- Dankzij de ingebouwde sensoren reageert iPad snel op beweging.
- Door de druk- en richtinggevoeligheid van Apple Pencil is heel precieze interactie mogelijk.

Kortom, iPad biedt een complete AR-ervaring die gewoonweg niet haalbaar is op andere platforms.



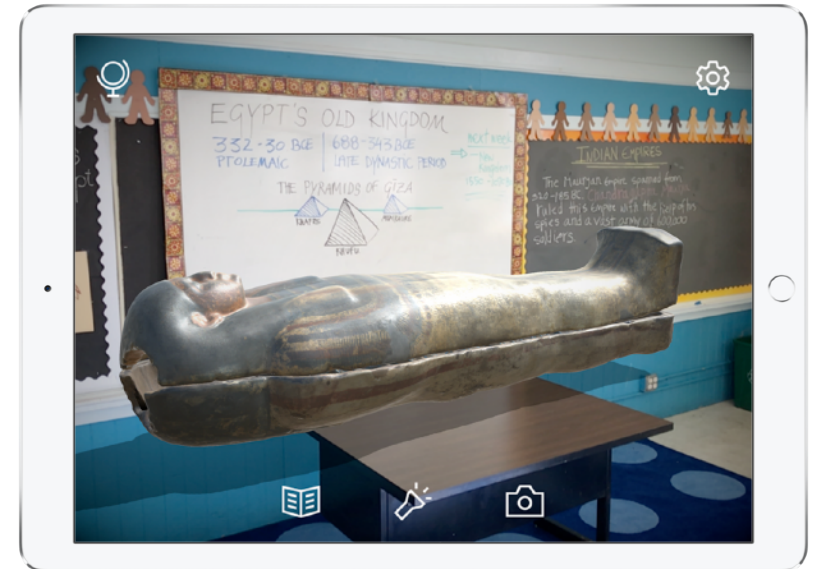


Ideeën voor lessen: geschiedenis

Civilisations AR

Met Civilisations AR van de BBC brengt u historische en culturele voorwerpen naar uw klaslokaal of lesruimte. Onderzoek een beeld van Rodin, een Egyptische sarcofaag, de Steen van Rosetta, een helm uit de oudheid en nog veel meer. Leerlingen zien de voorwerpen op ware grootte, krijgen achtergrondinformatie en kunnen alles tot in de kleinste details bestuderen.

[Bekijk de Civilisations AR-app](#)



Lesidee: Kies een historisch voorwerp en beschrijf hoe het eruitziet, welke fysieke eigenschappen het heeft en hoe het wordt gebruikt.



① Plaats de werldebol op een vlakke ondergrond in de buurt van de leerlingen. Navigeer en selecteer een voorwerp, zoals de Steen van Rosetta of het paard uit de Tang-dynastie.



② Loop om het voorwerp heen, en bestudeer de relatieve grootte, structuur en details.



③ Tik op de zaklamp en tik op de interactieve elementen voor meer informatie. Neem foto's vanuit verschillende hoeken die als illustraties aan het verslag kunnen worden toegevoegd.



Ideeën voor lessen: wiskunde

Metten

Metten is een app voor iPhone en iPad die deel uitmaakt van iOS 12. De app gebruikt de camera en AR om de lengte of oppervlakte van voorwerpen in de directe omgeving te meten. De Metten-app plaatst punten op de randen van voorwerpen en herkent bepaalde vormen automatisch. Met behulp van Metten kunnen leerlingen de grootte en oppervlakte van voorwerpen schatten en hun omgeving op een nieuwe en leuke manier onderzoeken.

[Bekijk de Metten-app](#)



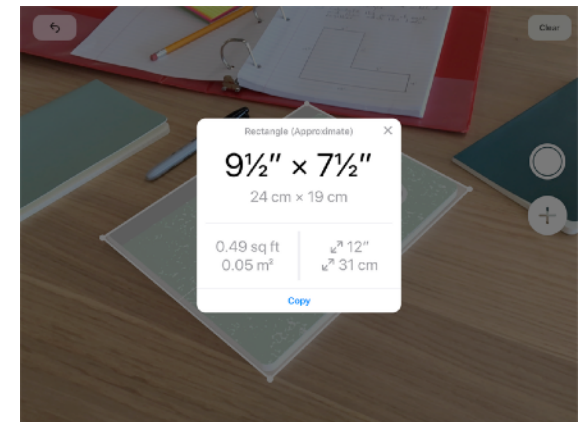
Lesidee: Bepaal de lengte, hoogte of oppervlakte van voorwerpen in de directe omgeving.



- 1 Leg een paar rechthoekige voorwerpen naast elkaar, bijvoorbeeld een notitieblok en een schrift. Tik op (+) om punten op de hoeken van de voorwerpen te plaatsen. Als u punten toevoegt, wordt de lengte van elke zijde weergegeven.



- 2 De Metten-app herkent ook rechthoeken en geeft direct de afmetingen weer. Experimenteer met de app om enkele rechthoeken te identificeren, de randen van elk voorwerp te detecteren en de afmetingen weer te geven.



- 3 U kunt op de rechthoek tikken om de afmetingen en de oppervlakte weer te geven. Schat welke voorwerpen de grootste oppervlakte hebben en controleer met de Metten-app of u het goed hebt geschat.

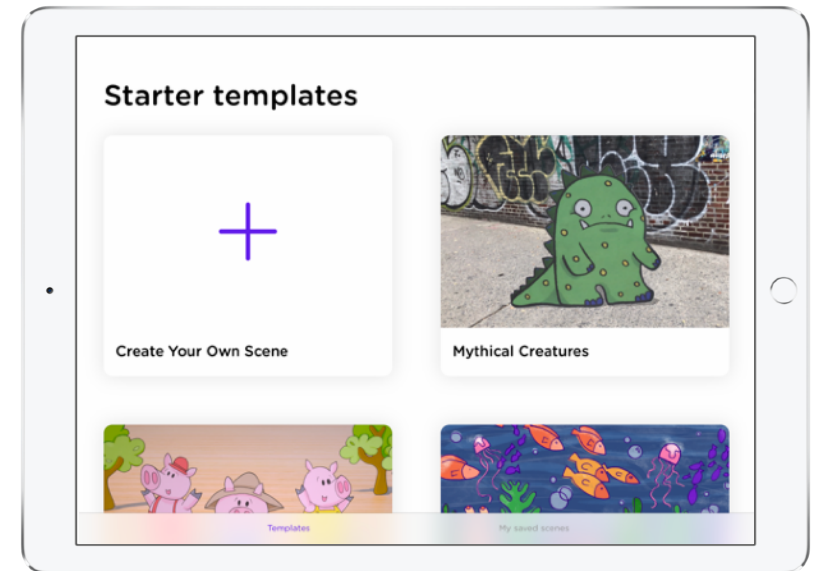


Ideeën voor lessen: taal en literatuur

AR Makr

Met AR Makr kunnen leerlingen hun creativiteit de vrije loop laten en hun eigen tekeningen aan een interactieve setting toevoegen om een verhaal te vertellen. De leerlingen tekenen of fotograferen zelf het decor, de personages en de voorwerpen voor het verhaal. Vervolgens importeren en plaatsen ze deze verhaalelementen in een fysieke setting met behulp van AR. De leerlingen verplaatsen de elementen in een driedimensionale omgeving om hun verhaal te vertellen. Ze kunnen een video op iPad opnemen om het proces vast te leggen.

[Bekijk de AR Makr-app](#)



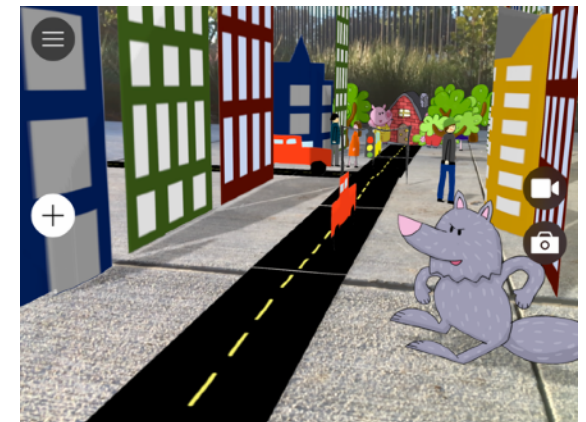
Lesidee: Creëer de setting van een verhaal door AR-objecten te combineren met de echte wereld. Gebruik foto's of video om het verhaal te illustreren.



- 1 Zoek een buitensetting als decor voor het verhaal. Kies het verhaal *Three Little Pigs* en plaats elementen van het verhaal in de setting.



- 2 Maak foto's of een korte video van de scène. U kunt resetten om een nieuwe setting te starten.



- 3 Maak een kort verhaal. Voeg bestaande tekeningen toe of teken direct op iPad met een tekenapp. Voeg de tekeningen toe aan een videoproject van iedereen is creatief.

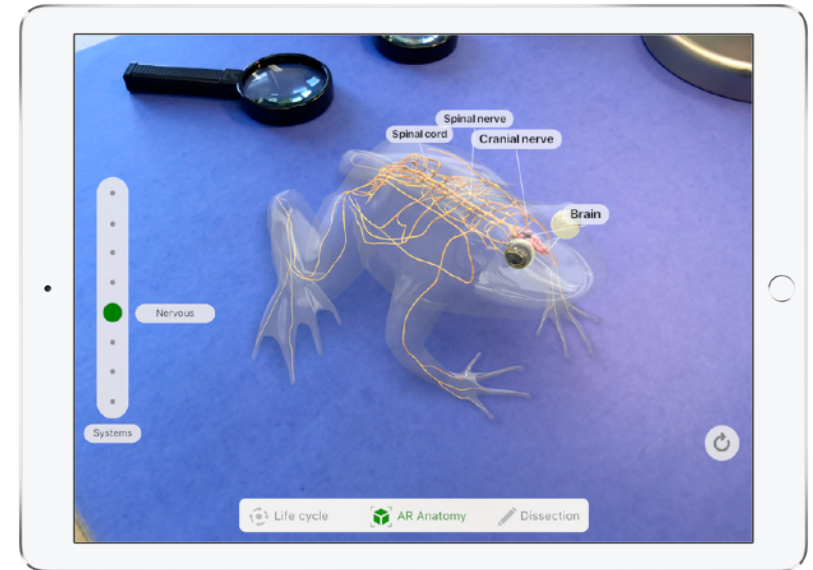


Ideeën voor lessen: biologie

Froggipedia

Met Froggipedia kunnen leerlingen de levenscyclus van een kikker bekijken, een levende kikker in AR onderzoeken en de organen, stelsels en terminologie bestuderen aan de hand van een levensechte kikker. De AR-ervaring bereidt leerlingen voor op een ontleding, maar in plaats van een echte kikker ontleden ze een uiterst realistisch virtueel exemplaar. Froggipedia is een mooie aanvulling op traditionele leerboeken en diagrammen, en past bij uiteenlopende leerstijlen en -niveaus.

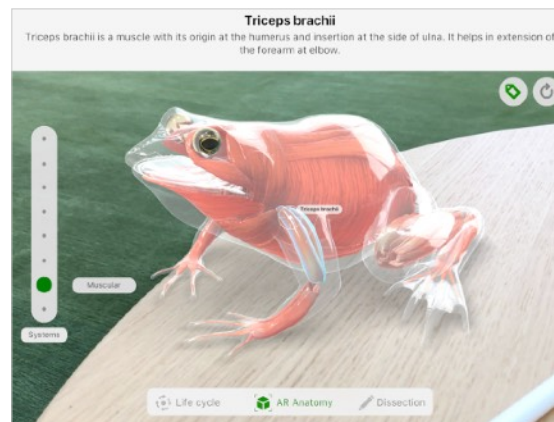
[Bekijk de Froggipedia-app](#)



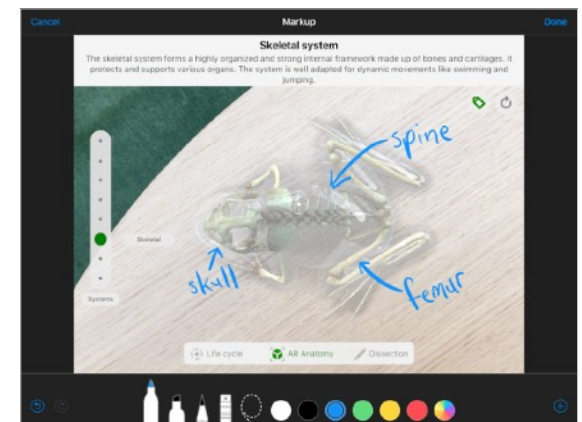
Lesidee: Bestudeer de biologische stelsels van een kikker.



- 1 Plaats een kikker op een tafel of een andere vlakke ondergrond met de AR-anatomiefunctie van de app. Selecteer het stelsel dat u wilt bestuderen met de schuifregelaar links.



- 2 Bestudeer de kikker vanuit verschillende hoeken. Kijk hoe de buccofaryngeale holte beweegt, hoe het skelet in elkaar zit en hoe de botstructuur is. Wijs een orgaan van de kikker aan om er meer over te lezen.



- 3 Maak een schermafbeelding en voeg labels toe met de markeertools, zodat de afbeelding zo in een wetenschappelijk tijdschrift kan worden gepubliceerd.



Ideeën voor lessen: natuurwetenschappen

WWF Free Rivers

AR is bij uitstek geschikt om het grote geheel te tonen in een realistisch model. Met het interactieve Free Rivers leren leerlingen hoe mens, dier en landschap afhankelijk zijn van gezonde stromende rivieren. Leerlingen kunnen dammen bouwen en weghalen om te zien wat voor effect dat heeft op het landschap.

[Bekijk de WWF Free Rivers-app](#)



Lesidee: Onderzoek het ecosysteem van een rivier en ontdek de wisselwerking tussen water en dieren, planten en menselijke habitats. Kijk vervolgens wat er gebeurt als die wisselwerking wordt verstoord.



① Plaats de kaart op een vlakke ondergrond en volg de stappen op het scherm om het stroomgebied en het ecosysteem van de rivier en de wisselwerking tussen alle elementen te onderzoeken.



② Wanneer u de omgeving hebt verkend, kiest u een onderwerp dat u nader wilt onderzoeken, zoals het effect van een dam op de waterstroom en vervolgens op planten en dieren.



③ Gebruik de kaartmodus om meer rivieren, dieren, dammen en lagen van rivierecosystemen te bestuderen. Maak schermafbeeldingen en beschrijf de effecten van een dam op het ecosysteem.

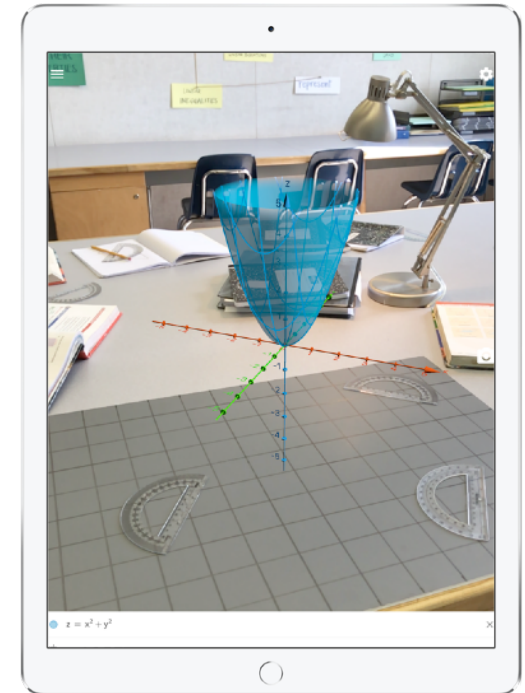


Ideeën voor lessen: wiskunde

GeoGebra Augmented Reality

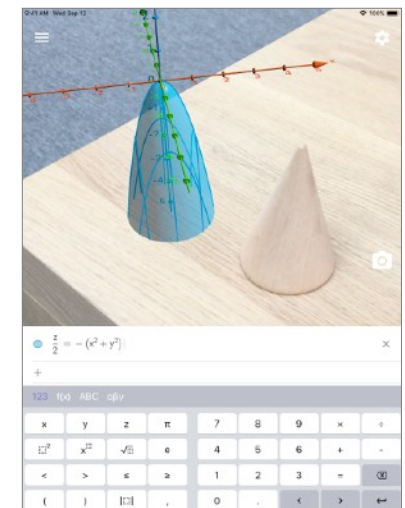
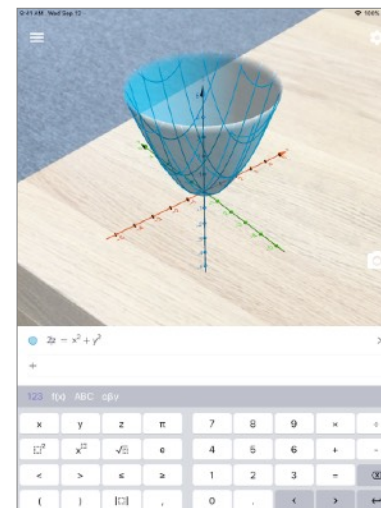
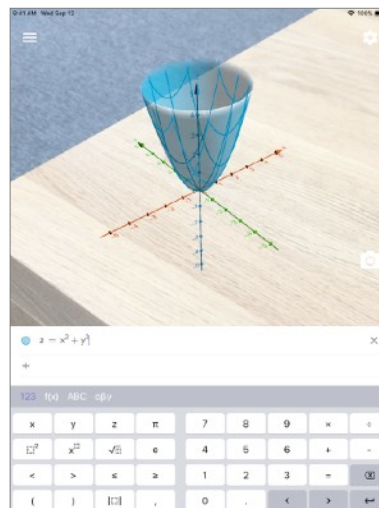
Met AR op iPad kunnen leerlingen wiskundige begrippen visualiseren in de echte wereld. Met GeoGebra Augmented Reality kunnen leerlingen om hun zelfgemaakte 3D-vormen heen lopen. Ze visualiseren wiskundige begrippen in hun directe omgeving en passen vergelijkingen aan om meer inzicht in de stof te krijgen.

[Bekijk de GeoGebra Augmented Reality-app](#)



Lesidee: Laat leerlingen kennismaken met de z-as en laat ze 3D-vormen en vergelijkingen onderzoeken met GeoGebra.

- 1 Maak een paraboloid met de formule $z = x^2 + y^2$ en plaats de vorm op een tafel. Bekijk de paraboloid van alle kanten.
- 2 Pas de formule aan om de vorm van de paraboloid te wijzigen en kijk wat er gebeurt.
- 3 Zoek parabolische vormen in de school – binnen of buiten het klaslokaal – en pas de vergelijking aan, zodat de paraboloid overeenkomt met het fysieke voorwerp. Maak een schermafbeelding die laat zien dat de vergelijking is afgestemd op het fysieke voorwerp. Deel en vergelijk de vorm en vergelijking met die van anderen.



Tips voor het gebruik van AR-apps

In AR-apps op iPad geeft de camera op het display een livebeeld van de echte wereld. Hier zijn enkele tips om de mogelijkheden van AR-apps optimaal te benutten:

Verlichting. AR werkt het beste bij gelijkmatige verlichting. Vermijd schitteringen en plaatsen met weinig licht.

Oppervlakken. Tafeloppervlakken in verschillende kleuren en met verschillende structuren (zoals houtnerf) en muren met verschillende oppervlakken (zoals markeringen en geschreven tekst) zijn ideaal voor AR en veel te vinden in scholen. Vermijd oppervlakken die sterk spiegelen en glanzen, of te donker zijn.

Beweging. Leer hoe u beweging optimaal gebruikt. Door iPad te bewegen worden taferelen beter geïnterpreteerd. Beweeg langzaam naar een voorwerp toe en eromheen om een taferel in een AR-app vast te leggen.

Schermafbeelding. Leerlingen kunnen AR-ervaringen opnemen en van een voice-over voorzien om projecten vast te leggen. Lees hier hoe u [het scherm opneemt](#) of [een schermafbeelding maakt](#) op iPad.

Updates met iOS 12. Met ARKit 2 en iOS 12 kunnen meerdere leerlingen en leerkrachten met een AR-app werken en dezelfde AR-ervaring beleven. U kunt ook AR-ervaringen bewaren, zodat u later verder kunt gaan waar u gebleven was. Deze nieuwe features bieden volop mogelijkheden om samen te werken en projecten te maken met AR-apps.

Samenvatting

Met AR op iPad beschikken leerkrachten en leerlingen over een heel nieuw scala aan tools en mogelijkheden. Met de AR-apps die op dit moment verkrijgbaar zijn kunnen leerlingen op allerlei manieren dingen onderzoeken en leren. En dit is nog maar het begin. Er komen steeds meer apps en features bij voor steeds meer toepassingen, zodat AR op iPad ook in de toekomst optimale ervaringen en leermogelijkheden biedt. AR-apps kunnen op uiteenlopende manieren worden ingezet voor allerlei vakken en zo een bestaande les verrijken of inspiratie bieden voor een nieuwe. Met AR worden leerlingen sterker bij de les betrokken en begrijpen ze de stof beter.

Informatiebronnen

[Augmented Reality voor iOS >](#)

[Apple Producten voor leerlingen >](#)

[Meer AR-apps voor iOS >](#)