



## Leeropbrengsten van augmented reality in het onderwijs

Wat zijn kansrijke pedagogisch-didactische toepassingen in het onderwijs van nieuwe technologie zoals augmented reality? Op verzoek van het ministerie van OCW deed het Nationaal Regieorgaan Onderwijs-onderzoek een beknopt literatuuronderzoek naar deze vraag. Zoals alle technologie heeft augmented reality op zichzelf geen effect op het leren. Het gaat erom hoe deze als hulpmiddel ontworpen, geïmplementeerd en geïntegreerd is in formele en informele leersituaties. En welke werkende of belemmerende leermechanismen daardoor in gang worden gezet.

Augmented reality (AR) is een technologie waarmee je de fysieke wereld kunt uitbreiden met virtuele (digitale) elementen. Denk aan apps om sterren en planeten in het hemelruim te herkennen of aan QR-markeercodes. Deze QR-codes geven, als je ze scant met je telefoon of tablet, extra digitale informatie. Een sciencefiction-voorbeeld is de robot Terminator die al lopend over straat informatie ziet over alle personen die hij tegemoetkomt, potentiële vijanden roodomrand.

### Toepassingen

Als AR-technologie technisch, didactisch en inhoudelijk goed geïntegreerd wordt in het leerproces, kan deze technologie het leren bevorderen en vergemakkelijken. Leerlingen onthouden en begrijpen kennis eenvoudiger, eerder en beter dan wanneer ze met een gewoon boek werken. Ook kunnen ze met AR-toepassingen handelingen onder de knie krijgen.

### Kansrijke toepassingen

Kansrijk zijn AR-toepassingen die complexe of abstracte onderwerpen of handelingen met bijvoorbeeld video of animaties voor leerlingen verduidelijken. Kansrijk betekent dat er met empirisch onderzoek in de onderwijspraktijk positieve leeropbrengsten zijn gevonden van gebruik van AR.

Er zijn voorbeelden van verrijkte tekstboeken, handleidingen, verhalen en leerobjecten. Verrijking betekent: een leerling kan meer informatie verkrijgen door een onderwerp met de telefoon of tablet te scannen. De leerling krijgt dan bijvoorbeeld een video of een 3D-animatie met extra uitleg.





## Leeropbrengsten van augmented reality in het onderwijs

De kracht van dit soort toepassingen is tweeledig. De complexe informatie wordt op het juiste moment visueel of auditief verhelderd en leerlingen kunnen deze informatie naar wens vaker bekijken. De cognitieve belasting van leerlingen die extra informatie opvragen, blijkt niet hoger – soms zelfs lager – te zijn dan bij leerlingen die niet met AR werken. Een neveneffect kan zijn dat AR het leerlingen misschien soms te gemakkelijk maakt.

Een andere kansrijke toepassing van AR is het ondersteunen van het zelfstandig(er) leren van leerlingen, in het bijzonder op een locatie buiten school, zoals bij een excursie. Deze vorm van leren is om meerdere redenen interessant: als afwisseling van leren in de klas, als een manier om de stof concreet of betekenisvol te maken, en om veldonderzoek te doen. Maar het evidente nadeel van leren buiten school is dat leraren de leeromstandigheden niet goed kunnen controleren. Leerlingen raken buiten mogelijk sneller afgeleid of haken eerder af. AR kan bij deze vormen van leren structurerend werken. De AR leidt de studenten naar de plekken die ze moeten bezoeken en geeft ze ter plekke opdrachten en feedback. In de meeste onderzochte casussen levert dit een betere score op een kennistoets over het onderwerp op.

Met sterrenkijk-apps zijn eveneens herhaaldelijk positieve resultaten geboekt. Door de apps kunnen leerlingen ook met slecht weer de hemellichamen bekijken en het effect zien van tijd en plaats van waarneming. Dit heeft positieve effecten op het leren van astronomie en sterrenkijken.

### Kanttekeningen bij toepassing

- Zoals alle technologie, heeft AR op zichzelf geen effect op het leren. Het gaat erom hoe AR als hulpmiddel ontworpen, geïmplementeerd en geïntegreerd is in formele en informele leersituaties.
- Over effecten op lange termijn is weinig bekend. Dit is relevant, want effecten kunnen wegebben als de nieuwigheid eraf is. Dit *novelty effect* is een bekend fenomeen bij de inzet van nieuwe technologie. Leerlingen zijn in het begin enthousiast om met nieuwe toepassingen te werken. Ze zijn meer betrokken en werken harder.
- Dit overzicht is gebaseerd op empirisch wetenschappelijk onderzoek, gepubliceerd in *peer reviewed* tijdschriften. Resultaten zijn indicatief. Het gaat om een beperkt aantal studies uit de onderwijspraktijk, met kleine onderzoeksgroepen, waarbij resultaten soms gemeten zijn met toetsen uit de praktijk. Het meeste onderzoek vindt plaats in Azië en Latijns-Amerika.

### Meer lezen?

Bekijk de volledige minireview 'Leeropbrengsten van augmented reality in het onderwijs' op [www.nro.nl](http://www.nro.nl)

