

E-learning in de klas met Innovatielmpuls

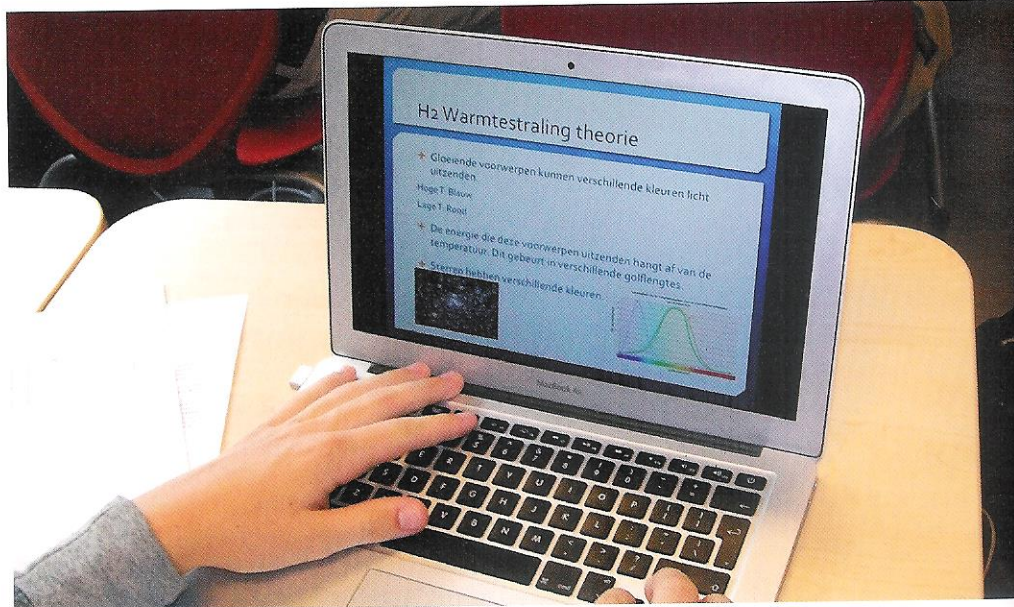
In een Innovatielmpulsproject zijn e-modules voor biologie, scheikunde en natuurkunde ontwikkeld. Ze zijn te downloaden. In dit artikel vindt u ervaringen van een docent en tips over wat je er wel en wat je er niet mee kunt doen.

■ Ed van den Berg / VU en HvA en Wim van der Weiden / Alberdingk Thijm College, Hilversum

Een 4-havoklas, 26 jongens hebben laptops voor zich. Sommigen beantwoorden vragen van het scherm. Anderen zijn in discussie over de vragen of werken aan een samenvatting die ze moeten presenteren, en twee duo's zijn bezig met een practicumssimulatie (niet een computersimulatie) van radioactief verval. Het grootste deel van de klas is rustig aan het werk met de e-module *Medische Beeldvorming* van het Innovatielmpulsproject en ze zijn al een week of vier op deze manier bezig. In dit project wordt e-learning ontwikkeld voor biologie, scheikunde, en natuurkunde en de modules zijn beschikbaar via <http://www.e-klassen.nl/portal/site/e-klas>.

De leerlingen doen voornamelijk opdrachten van het scherm. Die kunnen heel gevarieerd zijn zoals in deze module: film + vragen, computersimulaties (PhET), informatie opzoeken over wat een PET-scan is, sommen over radioactief verval, discussieopdrachten, maar ook groepsopdrachten zoals een patiëntenfolder maken over ultra-sound.

Bij deze module wordt veel informatie opgezocht op websites. Het is dan lastig te bepalen wat je wel/niet moet weten. Elke website heeft zijn eigen manier van uitlegen en soms moet je veel tekst door voor een kleine uitleg. In een leerboek is uitleg veel meer uniform en efficiënter. Leerlingen gaven het atoommodel als voorbeeld dat websites daar heel verschillend over schrijven en dat het niet echt duidelijk werd. Maar ja, voor dat onderwerp hadden ze nu net in hun eigen leerboek kunnen kijken. Wie zegt dat je in een e-module je eigen leerboek niet mag gebruiken? Wel zagen we veel leerlingen theorieschermen lezen terwijl de theorie in een leerboek vaak ongelezen blijft en leerlingen zich beperken tot opgaven maken.



We interviewden enkele leerlingen. Sommigen vinden deze manier van werken prettig. Je werkt in je eigen tempo en de opdrachten zijn gevarieerd. Anderen vinden het aardig voor de afwisseling, ze zouden niet alle lessen zo willen hebben, maar af en toe een e-module is uitstekend. En dan zijn er nog een paar die liever met een gewoon leerboek werken. We spraken ook vmbo-instromers vijf weken na de start van het schooljaar. Dit is een heel andere manier van werken dan ze gewend waren, maar ze klagen er niet over. Havo-4-klassen hebben nogal eens een slechte werkhouding en motivatie. Daar was tijdens dit bezoek niets van te merken, er werd goed gewerkt.

De slotopdracht was het maken en presenteren van een hoofdstuksamenvatting. Inmiddels zijn de docenten bezorgd dat leerlingen nu vooral dit eigen hoofdstuk bestuderen en zich daarbij concentreren op delen die ze wel begrijpen en moeilijke

punten laten zitten. Een volgende keer zullen ze die opdracht anders inrichten. Een week na ons bezoek is de toets. De resultaten vallen tegen. Elk experiment, ook in de natuurwetenschappen zelf, gaat door een implementatiedip. In een eerste implementatieronde gaat het slechter dan voorheen, pas in een tweede en derde ronde wordt de winst gerealiseerd.

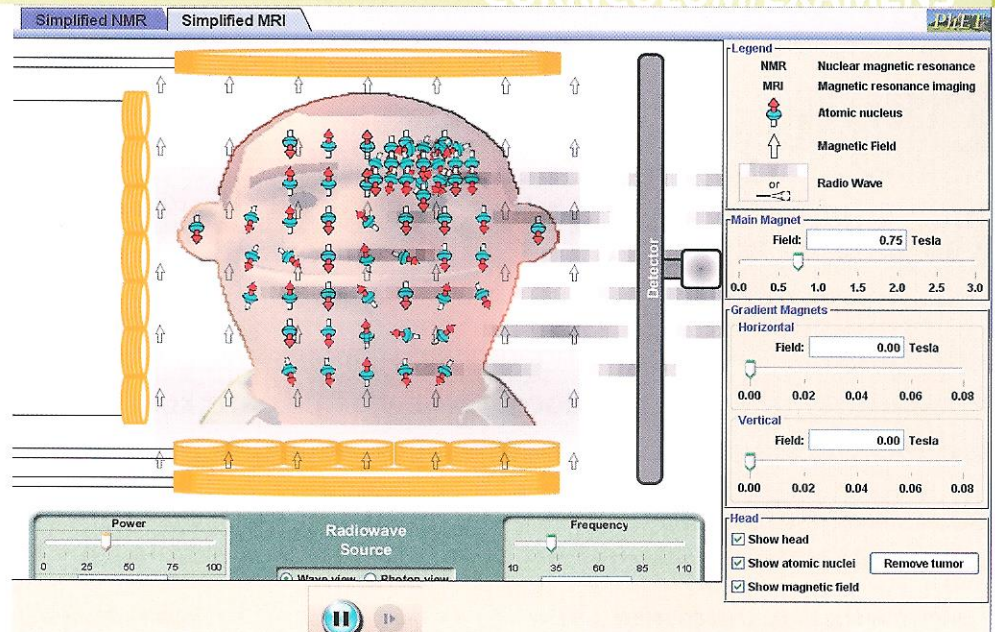
Een half jaar later gebruikt de docent-auteur onderdelen van de module in 3-havo. Hij heeft een schrift ingevoerd waarin elke leerling alle opdrachten doet. De schriften staan op Google drive en leerlingen geven de docent inzage. Tijdens de les kan de docent op zijn scherm direct zien of leerlingen te oppervlakkig bezig zijn of anderszins aandacht nodig hebben en dan stapt hij direct naar de betreffende leerlingen toe. Met deze werkwijze is de docent veel directer met leerlingen bezig en kan hij zowel individueel en als met kleine groepjes maatwerk verrichten.

Didactische vragen voor de docent bij deze manier van werken zijn onder andere:
 Hoe monitor je het werk van leerlingen en houd je zicht op de voortgang?
 Hoe stimuleer je verdieping?
 Welke aanvullende werkvormen gebruik je?

Dat monitoren van werk, dat kan dus heel goed via zo'n schrift op Google drive, veel beter dan allemaal losse opdrachten in laten sturen. Daarnaast kun je eens in de twee weken 10 – 15 minuten een *fast feedback* oefening doen¹. Daarbij geef je klassikaal een serie opdrachten één voor één in een vorm waarin de docent ogenblikkelijk kan zien of een oplossing goed of fout is en welke fouten er gemaakt worden. Bijvoorbeeld krachtendiagrammen. De docent schetst een situatie, bijvoorbeeld teken de krachten op een tennisbal die opgegooid wordt en net los is van de hand. De leerlingen tekenen de krachten terwijl de docent snel door de klas loopt en 10 – 15 oplossingen ziet in een minuut. De docent reageert vervolgens kort en krachtig klassikaal op de waargenomen fouten en geeft de volgende opgave. Doe een stuk of vijf vragen en zowel docent als leerlingen weten nu wat wel of niet begrepen is, en wat er begrepen moet worden. Vervolgens gaan leerlingen weer individueel verder met de e-module.

Hoe doe je nu bijvoorbeeld uitleg in zo'n e-module? Geschreven op het scherm net als in een boek, via een YouTube-film, via de korte gefilmde uitleg zoals de Kahn Academy dat doet, via de perfecte PowerPoint met aantekeningen van Bram ten Haeff in de *Mechanica e-learning* module, of ten slotte via gefilmde uitleg van astronomen zoals Johan Driessse die gebruikt in *Straling en Materie*? Er zijn talloze manieren om bij e-learning uit te leggen. Probleem is of het echt begrepen wordt en of leerlingen diep genoeg in die uitleg duiken en met de concentratie en denkkracht die nodig is. Nou, dat kun je met *fast feedback* methoden controleren zoals boven beschreven, of via dat Google schrift, of via demonstraties met uitleg door leerlingen.

Moet bij e-learning alles individueel of in kleine groepjes gedaan worden? Nee, er blijven dingen die je beter klassikaal kunt doen zoals een spectaculaire demonstratie ter motivatie, of een korte samenvatting met even alle neuzen dezelfde kant op, of een klassikale confrontatie met een



Figuur 2: Screenshot van PhET MRI applet, een applet waar toch wat uitleg bij nodig is.

conceptuele vraag om te laten zien welke diepte vereist is.

Beschikbare Natuurkundemodules zijn:

Frits Hidden, Bram ten Haeff, Axel Westra: *Mechanica* havo/vwo.
 Bert Bodicker, Remon Delovo: *Elektrische en Magnetische Velden* vwo.
 Menno Ossekoppele, Wim van der Weiden: *Medische Beeldvorming* havo/vwo.
 Johan Driessse: *Straling en Materie* vwo.

De modules zijn heel verschillend. *Medische Beeldvorming* voor havo/vwo heeft een grote variatie in de soorten opdrachten (film, applet, internet zoeken, brochure maken, opgaven) en in samenwerkingsvormen (individueel, tweetal, groep). Niet alle informatie staat in de module, een deel wordt opgezocht in (internet)bronnen. Andere modules in dit project zoals *Elektromagnetische Velden* en *Mechanica* zijn self-contained, alle benodigde informatie staat erin net als in een leerboek, maar wel met veel aanvullende internetmogelijkheden zoals film en simulaties. Daarnaast zijn er natuurlijk ook gewone experimenten die als klassikaal practicum gedaan kunnen worden, of als individueel experiment in een hoek van de klas op het moment dat een leerling daaraan toe is. Bij *Elektrische en Magnetische Velden* bereidt elk leerlingenpaar een korte demonstratie voor (bijvoorbeeld een inductieproef) die klassikaal aan medeleerlingen gepresenteerd wordt voor motivatie en begrip.

Gebruik

Deze modules en die voor biologie en scheikunde worden momenteel uitgebreid getoetst in de klas. De modules zijn

ook al publiek beschikbaar op <http://www.e-klassen.nl/portal/site/e-klas> en kunnen door alle docenten gebruikt worden, maar nog zonder ELO-achtige ondersteuning zoals digitaal inleveren en administreren van opdrachten en toetsen en digitale en gemakkelijk aan te passen studiewijzers. Na de experimenten volgt nog een revisie en wordt het materiaal in 2014 – in samenwerking met Kennisnet – omgezet naar Wikiwijs, met alle mogelijkheden van deze omgeving. Het is dan voor alle scholen vrij te gebruiken (open source) en ook aanpasbaar. Ook de docenthandleidingen zijn dan beschikbaar.

Je kunt als docent leerlingen van a tot z door de module laten gaan, maar je kunt e-moduleopdrachten ook als aanvulling gebruiken op huidig leerboekgestuurd onderwijs. Bijvoorbeeld door een aantal opdrachten integreren in het eigen programma, of een deel van de leerlingen zelfstandig met de e-module laten werken en een ander deel intensiever begeleiden.

Met dank aan Innovatieimpuls coördinator Cor de Beurs voor aanvullende informatie.

Noot

1. Berg, E. van den (2001). Onmiddellijke Diagnose en Feedback in Natuur- en Scheikundelessen. *NVOX* 26(8), 407-410.

⇒ Ed van den Berg is vakdidacticus natuurkunde (VU) en lector Natuur- en Techniekonderwijs (HvA).

⇒ Wim van der Weiden is docent natuurkunde aan het Alberdingk Thijm College in Hilversum.