



# Eindrapport Innovatieregeling 2011

## Titel project: 3D eiwitsscanner

**Thema:** Augmented Reality

**Onderwijssoort:** (VO/)WO

Versie 1

Datum 19-11-2011

SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma

<b>1. Gegevens project-instelling</b>	Naam instelling:	UMC St. Radboud & Netherlands Bioinformatics Centre (NBIC)
	Projectleider:	Mevrouw Dr. C. van Gelder
	Functie:	Projectleider educatie NBIC Coordinator educatie CMBI
	Afdeling:	CMBI - Bioinformatica

<b>2. Omschrijving project</b>	<p>Titel: 3D eiwitscanner Ondertitel: eiwitten tastbaar maken Innovatieregeling Augmented Reality Onderwijssoort: (VO/)WO</p> <p>Projectbeschrijving: Met behulp van augmented reality via de webcam kunnen leerlingen in het voortgezet onderwijs (bovenbouw havo/vwo) beter begrip krijgen van abstracte concepten zoals DNA en eiwitten. De concepten worden direct gekoppeld aan het dagelijks leven: voedingsmiddelen in de supermarkt. Neem nu 'boter met plantensterolen', hoe kan deze boter bijdragen aan de verlaging van de cholesterol-opname? Allemaal moeilijke termen waar de gemiddelde leerling niets van snapt. Eiwitten geven hier het antwoord en een applicatie geeft hierin inzicht.</p> <p>Het eindproduct, een game gecombineerd met een lesmodule, wordt gratis aangeboden aan scholen in heel Nederland. De inhoudelijke content van de applicatie wordt geschreven in samenwerking met studenten bioinformatica binnen het UMC Radboud en het netwerk van NBIC (Netherlands Bioinformatics Centre). 3D-visualisaties worden gemaakt met behulp van 3D-software en PDB-files uit de online Protein DataBank<sup>1</sup>. De werkzaamheden rondom het project zijn gestart direct na de startbijeenkomst op 11 mei. Door vertraging in het zoeken naar een geschikte samenwerkingspartner is op 25 november 2011 de bèta-versie klaar. Hierna wordt de module nog getest, aangepast, uitgebreid en verbeterd. Het eindproduct zal worden gepresenteerd tijdens het seminar Innovatie en Inspiratie op 15 februari 2012.</p>
<b>3. Doelstelling</b>	<p><b>Omschrijving van de oorspronkelijke doelstelling</b> Onderwijskundige probleemstelling: Vergroten van inzicht van VO-leerlingen in de moleculaire biologie van eiwitten in relatie tot voeding. Technische probleemstelling: Eiwitstructuren op een (voor leerlingen) aantrekkelijke manier visualiseren met gebruik van augmented reality.</p>
<b>4. Resultaten</b>	<p><b>De behaalde resultaten</b> Bij de start van het project hebben we de volgende eindproducten gedefinieerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AR-applicatie voor 3D-visualisatie van eiwitten</li> <li>- Docentenhandleiding met uitgebreide technische instructies</li> <li>- Begeleidende werkbladen voor leerlingen</li> <li>- Stickervellen met QR-codes voor tenminste vijf verschillende levensmiddelen</li> </ul>

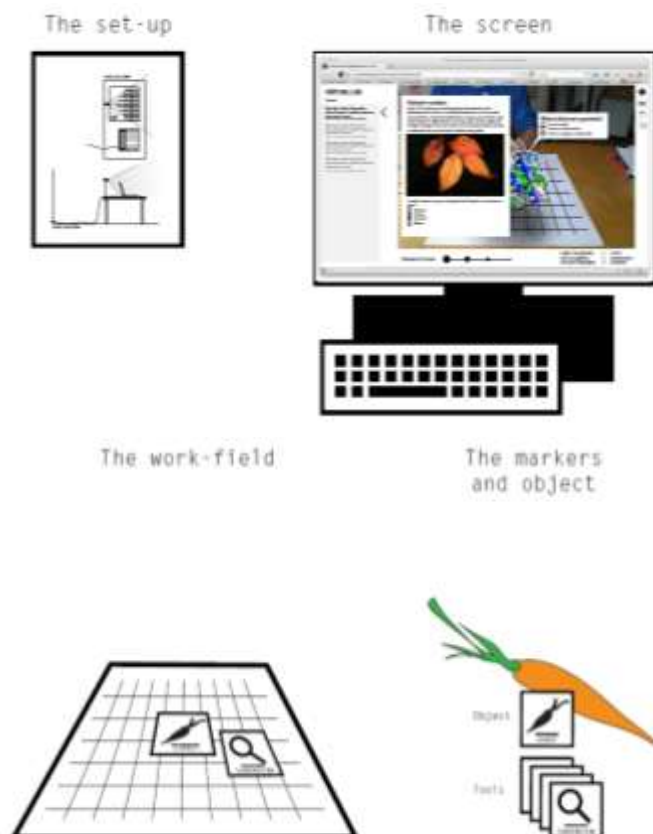
<sup>1</sup> <http://www.pdb.org>

	<p>De daadwerkelijke resultaten komen gedeeltelijk overeen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betaversie van AR-eiwitgame (betacaroteen/wortel) op de PC (met webcam)</li> <li>- In de game geïmplementeerde instructies en opgaven voor leerlingen.</li> <li>- Bespreking van het materiaal met docenten en studenten</li> </ul> <p>In de periode november t/m 15 februari wordt dit pakket uitgebreid met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Docentenhandleiding voor het opstellen en voorbereiden van de game voor gebruik in de klas.</li> <li>- Meerkeuzemogelijkheden in de game (keuze uit voedingsmiddelen, dus meerdere casussen)</li> <li>- Testen van het materiaal met leerlingen en docenten.</li> </ul> <div data-bbox="461 871 876 1178" data-label="Image"> </div> <p>Het lesprogramma heeft zich ten opzichte van het oorspronkelijke voorstel wat uitgebreid en verdiept met de toevoeging van een game-element. In plaats van 'enkel' een statische eiwitstructuur met AR zichtbaar te maken en een los papieren invulvel, is gekozen voor interactie met de structuur en instructies op de computer. Hiermee wordt het programma interessanter (en leuker) voor leerlingen om te spelen.</p>
<p><b>5. Disseminatie</b></p>	<p><b>Overdracht van kennis over het project</b></p> <p><b>1. Eigen instelling – betrokken mensen / geïnformeerde mensen</b>  Voor dit project wordt samengewerkt met het Ballview-team (<a href="http://www.ball-project.org/overview/team">http://www.ball-project.org/overview/team</a>). De opbouw van de module is dusdanig ingericht dat het relatief eenvoudig is uit te breiden naar andere eiwitten, moleculen en casussen.</p> <p>Medewerkers van het CMBI (<a href="http://www.cmbi.ru.nl">www.cmbi.ru.nl</a>) hebben deelgenomen aan een pauzepresentatie over het project waardoor overleg mogelijk gemaakt werd. Intensiever is samengewerkt met studenten van het CMBI en van het NBIC-netwerk.</p> <p><b>2. Wie kan er waarvoor mee verder</b>  Het lesmateriaal wordt gebruikt in de klas. Met name bovenbouw havo/vwo van het voortgezet onderwijs.</p> <p><b>3. Waar is er iets van gepresenteerd &amp; waar zal het gepresenteerd worden</b>  Wanneer het lespakket helemaal gereed is, zal het in ieder geval worden</p>

	<p>gepresenteerd tijdens de seminar van SURF (feb 2012), tijdens de docenten DNA-labdag (maart 2012) en tijdens de NBIC-conferentie (april 2012). Daarnaast wordt het lesmateriaal actief aangeboden via <a href="http://www.bioinformaticaindeklas.nl">www.bioinformaticaindeklas.nl</a> en via <a href="http://www.cmbi.ru.nl">www.cmbi.ru.nl</a>. En komt het in verschillende nieuwsbrieven te staan. Daarnaast wordt het ingezet tijdens 4VWO-voorlichtingsdagen en proefstuderen van de Radboud Universiteit.</p> <p>(overigens is het project reeds gepresenteerd in de nieuwsbrief van bioinformaticaindeklas.nl en tijdens de ISMB-conferentie, zie punt 6. Procesbeschrijving, bullet 2)</p>
<p><b>6. Procesbeschrijving</b></p>	<p><b>Beschrijving van de werkzaamheden</b></p> <p><b>Alle werkzaamheden zijn gecoördineerd (en deels uitgevoerd) door Hienke Sminia, coordinator Bionformatics@school.</b></p> <p>Mei, juni, jul 2011  (1) project uitgeschreven,  (2) samenwerkingspartners gezocht.</p> <p>Augustus, september, oktober 2011:  (3) lesprogramma verder uitgedacht en besproken met  (4) samenwerkingspartners en  (5) VO-docenten.</p> <p>Oktober en november 2011:  (6) software ontwikkeling</p> <p>December 2011 en januari 2012:  (7) uittesten betaversie</p> <p>Januari en februari 2012:  (8) aanpassen, uittesten en presenteren lesprogramma</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omdat we zonder enige AR-ervaring in het project gedoken zijn, moest er eerst een hoop worden uitgezocht: wat is technisch mogelijk? Wat is wenselijk vanuit scholen? Wat bestaat er al aan soortgelijk materiaal? Robbert Rap, een student van het CMBI, heeft de mogelijkheden onderzocht naar het gebruik van een smartphone voor een AR-eiwit-applicatie. Hieruit bleek al gauw dat de grootte van het scherm een beperking is. Daarnaast zou de software in twee programmeertalen moeten worden geschreven, zodat het op zowel de iPhone als de AndroidPhone zou werken. En tot slot blijkt op veel scholen nog niet iedere leerling over een smartphone te beschikken, waardoor we uiteindelijk hebben besloten om onze 3D-eiwitscanner toepasbaar te maken voor de PC, in combinatie met een webcam.</li> <li>2. Voor dit project hebben we op twee vlakken samenwerking gezocht: met een didactische/communicatieve expert voor de werkvorm van het lespakket en een technisch expert voor de ontwikkeling van de software. Bas Kools (<a href="http://www.baskools.com">www.baskools.com</a>) heeft de didactische werkvorm</li> </ol>

uitgewerkt, waarbij een game op papier is beschreven. Voor de technische ontwikkeling is gesproken met verschillende potentiële partners, maar geen van de gesprekspartners kon samenwerking bieden op technisch vlak én op het inhoudelijke vlak. Het gaat hier immers over een game over eiwitten, en dit betreft veel verschillende aspecten: moleculaire biologie, biochemie, bioinformatica en informatica. Na presentatie van het NBIC-onderwijsprogramma en daarbij het AR-project op een internationale bioinformatica-conferentie in juli (<http://www.iscb.org/ismbecb2011>), kwamen we in contact met het enthousiaste Duitse Ballview-team ([www.ballview.org](http://www.ballview.org)).

- Bas Kools en Hienke Sminia hebben het lesprogramma tot in detail uitgedacht op een manier waarop leerlingen het lesmateriaal ook na één keer spelen interessant blijven vinden. Augmented reality geeft in het programma een echte meerwaarde door de directe interactie tussen de leerling en de computer met behulp van een fysiek werkveld met markers.



- Samen met het Ballview-team en Bas Kools is uitgebreid overleg geweest in Saarbrücken. Ballview heeft met behulp van de FLAR-toolkit van Fontys Hogeschool een eiwit in AR getoond. Nadeel van deze toolkit is dat het gebruik maakt van Flash, wat niet compatibel is met de

	<p>software van Ballview en ook niet volstaat voor de interactie die de uitgedachte game vraagt.</p> <p>5. Direct na bekendmaking van dit project via de nieuwsbrief van bioinformaticaindeklas.nl hebben drie scholen zich enthousiast aangemeld als testschool. De docenten hebben feedback gegeven op de ideeën van de game en staan in de startblokken om in december de beta-versie van het materiaal uit te testen.</p> <p>6. Omdat het 'tonen van een eiwit met AR' eenvoudig bleek (met dank aan de FLAR-toolkit van Fontys), is gekozen voor een intensievere benadering van het lesprogramma in de vorm van een game. Hiermee wordt niet alleen de kwaliteit van het lesprogramma beter, maar is ook de mogelijkheid om de software voor meerdere doeleinden te gebruiken uitgebreid.</p> <p>Het Ballview-team is vijf man sterk en zij pakken dit project naast hun reguliere werk op. Hierdoor gaat de ontwikkeling wellicht niet zo snel als wenselijk. Midden november lukte het om een student in te zetten bij het project, waardoor een betaversie op 25 november beschikbaar is. Het uiteindelijke product dat gemaakt wordt naar aanleiding van het game-ontwerp zal afwijken van het product dat 25 november klaar ligt. De betaversie bestaat uit één scenario (betacaroteen in de wortel) en bevat niet alle functionaliteiten die we op het oog hebben.</p> <p>7. &amp; 8. Na inlevering van dit evaluatierapport zal de beta-versie van het programma worden getest in de testscholen, aangepast worden op basis van de reacties van leerlingen en docenten, en uitgebreid worden met meer functionaliteiten en scenario's.</p>
<p><b>7. Implementatie</b></p>	<p><b>Gebruik / inzet / doorontwikkeling van het eindresultaat</b></p> <p>Niet alleen wordt het product, zoals ingeleverd bij SURF op 25 november, verder ontwikkeld tot een bruikbare game in de klas, maar is het de bedoeling dat het format een bruikbaar platform oplevert voor leerlingen, docenten, studenten én wetenschappers. Studenten kunnen de game uitbreiden door toevoeging van nieuwe scenario's. Wetenschappers hebben veel baat bij een 3D-visualisatie van eiwitten en moleculen. Leerlingen krijgen meer inzicht in de moleculaire biologie van eiwitten.</p> <p>Om deze veelvoudigheid toepassingen verder uit te werken, zal NBIC samen met Ballview, ook na 15 februari verder werken aan het product tot een goed bruikbaar lespakket.</p>
<p><b>8. Tips voor de toekomst</b></p>	<p><b>Adviezen en aanbevelingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zelf hebben de inzenders van dit project geen kennis van technische software ontwikkeling, specifiek voor dit doel. Bij aanvang van het project hadden we een geschikte partner op het oog, maar zij bleken niet mee te willen werken aan het project. De zoektocht naar een andere geschikte partner verliep moeizaam, maar uiteindelijk heeft het zich gelooond! Tip: vergeet niet dat het verzamelen van de juiste samenwerkingspartners veel tijd kost.</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Om Augmented Reality te gebruiken in de klas moet het AR wel een echte meerwaarde hebben. Natuurlijk kunnen veel dingen of onzichtbaarheden in 3D getoond worden, maar dit wordt al snel saai. Interessanter wordt het als de gebruiker kan spelen met de applicatie, interactie kan hebben. Om ervoor te zorgen dat een les/spel leuk en leerzaam blijft, ook na één keertje spelen, moet een goed ontwerp gemaakt worden.<br/>Daarnaast moet, als het lesprogramma voor anderen bruikbaar moet zijn, het gebruik relatief eenvoudig zijn met weinig (te) dure apparatuur en weinig specialistische kennis.</li><li>- Samenwerking tussen technische, didactische en inhoudelijke experts is wenselijk om op alle vlakken goede resultaten te bereiken. Wij werken nu samen met een team in Duitsland dat zowel kennis heeft van softwareontwikkeling als van de content van de lesmodule (moleculaire biologie). Door deze combinatie kan het Duitse team meedenken over de uitwerking van de game, wat weer tot een beter product leidt.</li><li>- Door samen te werken met een Duits team bereiken we ook in zekere mate internationalisering van het pakket. Door gebruik van de Engelse taal kan het in andere landen eenvoudig worden ingezet.</li><li>- Feedback van de gebruikers is noodzakelijk voor een goed ontwerp.</li></ul> |
|--|---|