

Van consument naar ontwerper

Keuze uit drie verschillende practica

Drie leerlingpractica: winegum, haargel en bioplastic, zijn het resultaat van de DOT scheikunde aan de Universiteit Twente. Leerlingen maken zelf eerst het product, bedenken vervolgens welke eigenschappen ze willen aanpassen en hoe ze dit zouden kunnen bereiken. Het aangepaste product wordt vergeleken met het eerdere product of met commerciële producten. Voor de theoretische verdieping zijn bijbehorende kenniskaarten ontworpen.

Met dank aan:

- Anja Groeneweg (Twickel, Hengelo)
- Erik Kastenbergh (Salland Raalte)
- Bert Klont (Schaersvoorde, Aalten)
- Martie Kwaks, (Erasmus, Almelo)
- Eline Velthof (Canisius, Almelo)
- Norbert Wolberink (Vechtdal College, Hardenberg)

Sinds 2010 heeft de lerarenopleiding ELAN van de Universiteit Twente elk jaar een scheikunde DOT gehad. Er zijn in die

periode mooie netwerken ontstaan, er is veel materiaal ontwikkeld en gebruikt, en er zijn veel praktische tips uitgewisseld. Wat een DOT precies doet, bepalen de deelnemers zelf. Deelnemende docenten wilden het afgelopen jaar graag iets ontwikkelen dat het enthousiasme voor scheikunde bij hun leerlingen zou vergroten. Enthousiasmeren van leerlingen kan op verschillende manieren. Eén ervan is leerlingen zinvolle, interessante en uitdagende activiteiten laten doen: practica of onderzoek-opdrachten. Tijdens het brainstormen kwamen de volgende uitgangspunten op tafel:

- Materiaal voor de derde klas.
- Ontwikkelen van de onderzoeksvaardigheden.
- Mogelijkheid hebben om te differentiëren.
- Starten vanuit de rol van consument, via onderzoeker naar productontwikkelaar.
- Het gemaakte product toetsen aan subjectieve en objectieve kwaliteitseisen.

Bovengenoemde punten zijn verwerkt tot een onderzoeksopdracht voor de derde klas waarbij leerlingen zowel de rol van onderzoeker van de NVWA (Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit) als de rol van productontwikkelaar spelen. De NVWA wordt ook wel de consumentenwaakhond genoemd. Vrijwel alle producten die in Nederland verkrijgbaar zijn, worden getest op veiligheid en kwaliteit. Leerlingen moeten voor de opdracht een betrouwbare test uitvoeren en het product proberen te verbeteren. Er zijn drie verschillende uitgewerkte leerlingpractica (winegum, haargel en bioplastic). De drie experimenten kunnen afzonderlijk of gezamenlijk worden ingezet afhankelijk van de beschikbaarheid van materiaal, tijd en ruimte. De strekking is in alle gevallen dezelfde.

Lesplanning

Elk practicum heeft de volgende opzet:

- De aangeboden practica bieden ruimte om de diepte in te gaan, in alle gevallen moet er vanuit gegaan worden dat er minimaal drie lessen (50 minuten) ingezet moeten worden exclusief afsluitende presentaties.

- Inleiding met een filmpje of testpanel waarin leerlingen in de rol van productverbeteraar worden geplaatst en een specifieke groepsrol toegewezen krijgen.

Start onderzoek:

- 1 Hoe kijk je als consument aan tegen je gekozen product? Welke beoordelingscriteria stel je eraan? Hoe ga je dat beoordelen? Test je gekozen criteria.
- 2 Leerlingen voeren het basisexperiment uit.
- 3 Beoordeel je eigen gemaakte product met de beoordelingscriteria.
- 4 Leerlingen bestuderen de aanwezige kenniskaarten om hun recept zo aan te passen dat hun zelfgemaakte product commercieel aantrekkelijker wordt. Op de kenniskaarten staan theoretische aandachtspunten (micro-meso-macro) die (deels) kunnen verklaren of aannemelijk maken hoe de producten eruitzien en hoe hun aanpassingen op microniveau verklaard kunnen worden. Aan de hand van de theorie stellen leerlingen een werkplan op voor het meten en aanpassen van het basisrecept.
- 5 Beoordelen resultaat aangepast recept. Omdat het in alle gevallen gaat om het maken van een product is het verzorgen van een presentatie/YouTube-filmpje/tentoonstelling een passende afsluiting van deze opdracht.

De practica zijn op de verschillende scholen van de auteurs op vergelijkbare wijze uitgevoerd van derde klas tot zelfs vijfde klas. De leerlingen ervaren het als een erg leerzame opdracht waarbij leerlingen zowel de rol van onderzoeker van de NVWA als de rol van productontwikkelaar spelen.

Voor het practicum Winegum is in het kader een uitgebreide toelichting te lezen. Deze andere twee practica Haargel en Bioplastic zijn in een vergelijkbaar format te plaatsen. De uitgebreide docentenhandleidingen van de drie experimenten zijn op de *NVOX*-site te downloaden.



Figuur 1: Vormen voor winegums



Figuur 2: Labquest



Figuur 3: Weegschaal



Figuur 4: Drukmeter

WINEGUM

Les 1: Filmpje om te laten zien:

<https://www.nvwa.nl/nieuws-en-media/nieuws/2018/06/07/voedselveiligheid-in-nederland-goed-maar-gelegenheid-voedsel fraude-groeit>

Neem als intro de NVWA. De leerlingen kunnen vervolgens op basis van eigen kennis beoordelingscriteria opstellen over het testen van winegums. Er kan ook meteen begonnen worden met een testpanel. Daarna stellen ze per panel de beoordelingscriteria op en vervolgens wordt het klassikaal besproken. Het is de bedoeling dat er één klassikaal model is voor de beoordelingscriteria. Deze stap kan ook worden overgeslagen als de docent zelf de beoordelingscriteria op papier zet. Mogelijke beoordelingscriteria zijn textuur, vorm, gewicht, voedingswaarden, kleur, rekbaarheid.

Les 2: In deze les worden zelf winegums gemaakt aan de hand van het basisrecept, ongeveer 30 minuten (figuur 1).

Les 3: Objectieve meting uitvoeren met de zelfgemaakte winegums. Deze gaan ze vergelijken met de commerciële winegums die ze ook in het testpanel hebben gebruikt. Dat kunnen ze allemaal zijn, maar dat kunnen ook alleen de winegums zijn die als beste uit de test zijn gekomen. Hierbij hebben ze de beoordelingscriteria nodig uit les 1. Daarna gaan ze proberen om het basisrecept te verbeteren. Daarvoor hebben ze de kenniskaarten nodig. Het nieuwe recept kan dan de volgende les worden uitgevoerd.

Er zijn twee objectieve metingen voor het beoordelen van winegums. *De proef drukkracht.*

Bijvoorbeeld met (a) drukmeter, een mesje en labquest (figuur 2), (b) weegschaal, een mesje en labquest (figuur 3), (c) een soort

guillotine, drukmeter en labquest (figuur 4). In plaats van labquest zou ook IP-Coach of een newtonmeter gebruikt kunnen worden. *De proef wateropname.*

Massatoename per gram winegum per tijdseenheid. Sommige commerciële winegums nemen helemaal geen water meer op door het glanslaagje dat over de winegums zit.

Les 4: Zelf winegums maken op basis van het aangepaste recept.

Les 5: Beoordeling aangepast recept met objectieve meting. Objectieve meting uitvoeren met de zelfgemaakte winegums volgens het aangepaste recept. Beoordelen op dezelfde methode als die ze hebben gebruikt in les 3. Daarna kunnen ze alvast beginnen met het maken van de presentatie of een andere vorm van kenbaar maken wat ze hebben gedaan.

Les 6: Optioneel; het presenteren van de resultaten aan de groep.

GELTEST

Leerlingen maken een haargel en stellen een aantal criteria op waaraan het product moet voldoen. De leerlingen krijgen vervolgens de gelegenheid om het recept aan te passen om de gewenste verbeteringen te realiseren. De verbeterpunten kunnen zijn de afschuifkracht (steviger gel) en het

zoeken naar de ondergrens van het verdikkingsmiddel (kosten).

Als objectieve metingen kan gekeken worden naar de afschuifkracht tussen twee plaatjes waartussen de gel is aangebracht. De resultaten van de eigengemaakte gel worden vergeleken met die van een aantal commercieel beschikbare producten. In alle

gevallen dient een doel te worden gesteld, een verantwoording van de aanpassing in het recept te worden verwoord en een conclusie worden gegeven waarin aangegeven wordt of het gestelde doel al dan niet is bereikt.

BIOPLASTIC (THERMOPLASTIC STORY)

De leerlingen maken bioplastic uit zetmeel aan de hand van een voorgesteld recept. Er is een basisrecept beschikbaar, één met en één zonder weekmaker (glycerol). In beide gevallen wordt gekeken naar het effect van de laagdikte op de materiaal-

eigenschappen. De resultaten van de hele klas worden verzameld en op basis hiervan wordt een link gelegd tussen recept en verkregen materiaaleigenschappen. Vervolgens wordt door de leerlingen één (of meerdere) praktische toepassing(en) ge-

kozen voor TPS. Op basis van de daarvoor gewenste materiaaleigenschappen wordt het recept aangepast. Het product wordt na afloop beoordeeld op basis van het voldoen aan de gewenste eigenschappen. ●