

# Samenhang bètavakken komt niet vanzelf

**Samenhang aanbrengen tussen de bètavakken op havo en vwo, dat is het doel van het SaLVO-project. Een doorlopende leerlijn geeft leerlingen gevoel voor termen en begrippen die in steeds andere gedaantes bij de verschillende vakken voorkomen. Samenhang aanbrengen lukt echter alleen als de docenten kennis nemen van elkaars werkwijze en de directie hen steunt in hun streven.**

door Ad Mooldijk en Inge Lichtenegger

Op vrijdagmiddag hangt een groepje 3-vwo leerlingen een poster op waarop een groot glas bier is getekend, met schuim van propjes papier. Nog wat schuchter en onwennig presenteren ze de resultaten van hun onderzoek naar het inzakken van bierschuim in een reageerbuis. Twee dagen keihard werken bij wiskunde, natuurkunde én informatica zijn afgesloten met een open onderzoek, waarin al het geleerde is toegepast. De posterpresentatie is de afsluiting van een vakoverstijgend project waar leerlingen zich verdiepen in *exponentiële verbanden*. Het project is onderdeel van een leerlijn door de verschillende bètavakken heen die loopt van de tweede tot en met de vijfde klas van het havo en vwo. Eerder dit jaar hebben de leerlingen aan verbanden gewerkt bij economie en scheikunde.

Doordat een aantal begrippen in de leerlijn steeds weer herkenbaar terugkomt, leren de leerlingen steeds beter te werken met formules en grafieken. Maar belangrijker nog is dat zij gevoel krijgen voor de relaties tussen na-

tuurwetenschappelijke grootheden, en de onderliggende verbanden, die in steeds andere gedaantes bij de verschillende vakken voorkomen.

## WITTE VLEK

Met de invoering van de nieuwe onderbouw, en daarvoor al met de tweede fase, was het in principe al eerder mogelijk meer inhoudelijke samenhang aan te brengen tussen de vakken. Per profiel volgden leerlingen nu immers een zelfde combinatie van vakken. Onderzoek naar good practice door het Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen toonde aan dat in de praktijk de mogelijkheden weinig benut worden, inhoudelijke samenhang van bètaonderwijs in Nederland is een tamelijk witte vlek. Termen en begrippen hebben vaak niet dezelfde inhoud in verschillende vakken, of ze spelen bij het ene vak een hoofdrol terwijl het andere vak het slechts marginaal behandelt. Een begrip als bijvoorbeeld *evenredigheid* is van groot belang bij de natuurwetenschappelijke vakken, maar komt bij wiskunde niet of nauwelijks aan de orde.

Het voorbeeldlesmateriaal voor een doorlopende leerlijn binnen het onderdeel 'verbanden tussen grootheden' moet hierin verandering brengen. Sinds 2004 vindt de ontwikkeling van dit lesmateriaal plaats binnen het SaLVO-project, een samenwerkingsverband tussen de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad (GSR), het Sint Bonifatius College in Utrecht en de Universiteit Utrecht. Het lesmateriaal van het SaLVO-project werkt in de onderbouw aan verschillende soorten verbanden (evenredig, omgekeerd evenredig, exponentieel verband) in vakken als economie (procenten), scheikunde (massaverhouding bij reacties), wiskunde en natuurkunde. Er wordt daarbij in de verschillende vakken bewust gebruikgemaakt van steeds dezelfde didactische principes als de verhoudingstabellen vanuit de wiskunde, instapvragen bij onderwerpen en gelijkkluidende notatie. Het materiaal voor de onderbouw is verdeeld in zes delen van elk ongeveer zes lessen voor aparte vakken en daarnaast



Leerlingen onderzoeken verbanden aan de hand van zakkend bierschuim.

BEN HALSEMA



Leerlingen presenteren hun resultaten.

nog twee projecten die vakoverstijgend te gebruiken zijn. Het lesmateriaal past bij veel gebruikte methoden en het vervangt voor een belangrijk deel het boek.

In de bovenbouw komen de begrippen weer terug. Bij wiskunde betekent het dat er meer op het formaliseren van verbanden in diagrammen wordt ingegaan. Bij natuurkunde komt dit daarna op gelijke wijze terug bij het verwerken van meetgegevens bij experimenten.

## DISCUSSIËREN

Het lesmateriaal is inmiddels uitgetest op de deelnemende scholen en waar nodig bijgesteld. Er ligt nu materiaal waarvan de docenten het idee hebben dat ze iets wezenlijks in handen hebben en zij gaan er ook mee door.

Tijdens het uittesten bleek wel dat een school die samenhang tussen bètavakken wil bereiken, er met het toepassen van het materiaal alléén niet komt. Leerlingen pikken bijvoorbeeld het overkoepelende thema van de lesonderdelen niet altijd zelfstandig op. De docent moet hen daar nadrukkelijk op wijzen en daar ruimte voor inbouwen in de lessen.

Daarnaast blijkt het belangrijk te zijn dat docenten kennis nemen van het materiaal van andere vakken, onderling praten en discussiëren over het materiaal en de gebruikte didactiek, over wat het doel is van een les en wat de docenten van elkaar verwachten. Als je die discussie niet inbouwt, weten leraren niet van elkaar wat ze doen en met welke reden. De samenhang tussen de vakken wordt dan niet of minder goed bereikt. Duidelijke afspraken maken binnen school schept verwachtingen en verplichtingen tegenover elkaar en maakt de inspanningen minder vrijblijvend.

Tenslotte moet het management van de school positief staan ten opzichte van het aanbrengen van samenhang in de vakken. Alleen dan kunnen inspanningen van docenten boven het niveau van het particuliere initiatief uitkomen. Samenhang komt dus niet vanzelf!

*Alle SaLVO-materiaal is te downloaden van*

<http://www.salvoproject.nl>.

*Meer informatie over materiaal en hulp bij invoering:*

[science.salvo@uu.nl](mailto:science.salvo@uu.nl).