

Wanneer je wiskunde, natuurkunde, scheikunde en techniek integreert, dan krijg je WINST; het project in het VMBO dat op een viertal scholen deze integratie gestalte gaf. **Mieke Abels, Vincent Jonker, Jan van Rooijen en Monica Wijers**, een deel van het WINST-team, geven een impressie.

WINST voor het VMBO

Inleiding

Wie een dag meeloopt met leerlingen in de basisberoepsgerichte leerwegen in de sector techniek van het VMBO, kan het idee krijgen dat deze leerlingen eigenlijk op twee scholen zitten: een 'theorieschool' en een 'praktijkschool'. In de theorieschool waar ze een dagdeel les krijgen, worden algemeen vormende vakken gegeven, zoals Engels, Nederlands, wiskunde, enzovoort. De leerlingen wisselen elke vijftig minuten van vak, van leraar en meestal ook van lokaal. Ze zitten in een 'gewoon' klaslokaal, vaak in rijen, soms in groepjes. Ze werken uit boeken en in schriften. De opdrachten hebben zelden iets te maken met techniek. Voor sommige vakken is een leerling gemotiveerd, hij/zij vindt het leuk en werkt hard. Bij andere vakken werkt de leerling in de lessen nauwelijks en een enkele keer wordt het zelfs een zootje.

Kortom, onderwijs zoals veel van ons dat zullen herkennen. In de praktijkschool, waar ze het andere dagdeel onderwijs volgen, gaat het heel anders toe. Leerlingen werken in een praktijklokaal aan werkstukken. Vaak met veel zelfstandigheid, ze bedienen machines, helpen elkaar, vragen soms steun aan de docent, ze maken iets. De theorie wordt tegelijkertijd meegenomen. Er gaat niet elke vijftig minuten een bel, de leraar blijft.

Natuurlijk is dit een wat aangescherpt en nogal zwart-wit beeld; de werkelijkheid is zoals altijd heel wat genuanceerder. Toch valt in het algemeen het onderwijs de leerlingen uit de basisberoepsgerichte leerweg niet mee.

Wil je meer praktijk op school?

Het is nu al beter dan in de 1^e en 2^e. Nu kunnen we in de werkplaats werken. Dat is beter, dan dat je de hele tijd uit een boek zit te schrijven. Nu maak je alleen theorie, maar ik wil het ook maken. Ik wil veel meer dingen doen. Ik ben niet zo goed in leren. *(uit een interview met een leerling)*

Zeker de meer praktisch ingestelde leerlingen hebben grote moeite in de theorieschool en zien weinig verband tussen wat ze daar leren en het beroepsgerichte programma dat ze in de praktijkschool volgen. Gelukkig voor deze leerlingen is het VMBO volop in beweging. Er wordt

op diverse manieren getracht het onderwijs dichterbij de leerling te brengen door de leerling en het leren van de leerling als uitgangspunt te nemen¹.

De problematiek van het ontbreken van samenhang tussen de AVO-vakken en de beroepsgerichte programma's komt juist sterk naar voren bij scholen die aan het vernieuwen zijn. Het herontwerpen van het onderwijs kan de discussie over samenhang tussen vakken stimuleren en positief beïnvloeden. Maar de inhoudelijke en vakdidactische kanten van deze problematiek blijken daarbij vaak een lagere prioriteit te hebben; pas als andere vooral organisatorische zaken op orde zijn, krijgt de inhoudelijke kant aandacht.

WINST voor het VMBO

Het project WINST voor het VMBO is een project dat zich vooral richt op die inhoudelijke kant. De letters WINST staan voor Wiskunde, Natuur-, Scheikunde (nask) in de sector Techniek. Het project werkt in de eerste plaats voor de leerlingen in de basisberoepsgerichte leerweg en hun docenten. De belangrijkste doelstelling is het aanbrennen van samenhang tussen de in de sector techniek verplichte AVO-vakken wiskunde en natuur-, scheikunde (nask) en het beroepsgerichte programma. Hierdoor zullen de AVO-vakken voor de leerlingen meer betekenis krijgen in relatie tot het beroepsgerichte programma dat ze volgen en daardoor ook minder een struikelblok vormen.

Het WINST-project met een looptijd van ruim twee jaar werd uitgevoerd door een heterogeen samengesteld projectteam bestaande uit medewerkers van SLO en FI, aangevuld met enkele docenten van beroepsgerichte vakken. De kracht van het WINST-team ligt in de grote vakinhoudelijke en vakdidactische kennis met betrekking tot de exacte AVO-vakken binnen het VMBO, gecombineerd met deskundigheid op het gebied van de beroepsgerichte programma's.

In dit artikel willen we een impressie geven van de activiteiten en producten van het WINST-project. Een volledig beeld gaat de omvang van een artikel ver te buiten. Vandaar dat we kiezen voor een 'raamvertelling' waarin we een doorkijkje geven op aantal aspecten van het project².

Cultuurverschillen

Het zal geen verbazing wekken dat er in het onderwijs sprake is van cultuurverschillen tussen de wereld van de AVO-vakken en de BG-vakken. Deze verschillen bleken aanvankelijk ook in het projectteam een onderliggende belemmering te vormen om te komen tot vruchtbare inhoudelijke samenwerking. Pas toen het projectteam erkende dat deze verschillen er waren en ze uitgesproken werden, kwam de samenwerking echt op gang. Veel overlegtijd is in de beginfase besteed aan het uitwisselen van informatie; de verschillen in didactiek, de rol van de docent en de manier van leren door de leerlingen bij de verschillende vakken zijn aan bod gekomen. Belangrijkste onderwerp in deze periode was: hoe vorm te geven aan de beoogde vakkenintegratie? Veel begrippen hadden daarbij verheldering nodig: wat wordt bijvoorbeeld bedoeld met 'integratie'? 'Vakkenintegratie' bleek een beladen term met name voor de AVO-vakken: de angst bestaat dat deze vakken 'weggeïntegreerd' worden. Bij deskundigen op het gebied van beroepsgerichte vakken leefde anderzijds vaak het idee dat er al genoeg werd gedaan aan 'integratie'. Wat leerlingen aan wiskunde en nask nodig hadden zat al voldoende in hun programma verwerkt, en zo nodig konden de beroepsgerichte docenten de ontbrekende vaardigheden zelf wel aanbrengen.

De veel gebruikte term vakkenintegratie moest toegelicht en/of afgezwakt worden. In plaats van 'integreren' bleek 'meer samenhang aanbrengen tussen de vakken' voor iedereen een haalbaarder doel.

Het aanbrengen van samenhang kan op veel manieren: van dichtbij de bestaande lespraktijk en de gebruikte lesmethoden door middel van kleine activiteiten, tot in een volledig nieuwe schoolpraktijk waarbij de vakken als zodanig zijn afgeschaft. Voor WINST is in overleg met de projectscholen de eerste benadering gekozen.

Het gedeelde ideaal daarbij bleek te zijn: op het juiste moment de juiste wiskunde en nask inzetten in de praktijkomgeving. De praktijkopdrachten van het beroepsgerichte programma vormen daarbij het uitgangspunt. Daaraan worden onderwerpen uit de wiskunde en nask gekoppeld die ermee samenhangen. Er wordt aangesloten bij de situatie op de projectscholen en de wensen en mogelijkheden van de docenten en leerlingen. (Zie raam 1.)

Over de weg terug, vanuit de praktijkopdrachten naar de AVO-vakken, wat ook in verband met centrale examens nodig zal zijn, bestond aanvankelijk nog geen duidelijk beeld. Gaandeweg werd de behoefte aan voorbeelden hierbij steeds groter en zijn er ook hiervoor enkele activiteiten op de rails gezet.

De WINST-scholen en docententeams

De docenten vormen de cruciale factor als het gaat om het vormgeven en realiseren van samenhangend onderwijs in enige vorm en mate. De betrokken docenten moeten be-

reid en in staat zijn hieraan een bijdrage te leveren. Bij het WINST-project zijn vier scholen intensief betrokken geweest. Op elke school was een docententeam actief. Zo'n team bestond uit minimaal een docent van het beroepsgerichte programma, een wiskundedocent en een nask-docent. Alle docenten in zo'n team dienden les te geven aan dezelfde klas(sen) in de basisberoepsgerichte leerweg. Daarbij is een goede communicatie en samenwerking tussen de betrokken docenten over de verschillende vakken heen noodzakelijk. Er werd nauw samengewerkt tussen de docententeams en het projectteam.

Samenhangend onderwijs vereist meer kennis over de andere vakken en de vakdidactiek van die vakken dan bij de meeste docenten aanwezig is. Zo blijkt dat de AVO-docenten vaak geen beeld hebben van wat er in de praktijklessen gebeurt: ze weten niet wat de leerlingen daar doen, hoe er gewerkt wordt, zijn niet op de hoogte van de vakinhouden en ook niet van de gehanteerde vakdidactiek. Een kijkje in het praktijklokaal en overleg met de beroepsgerichte collega's doet dan wonderen.

Praktijkdocenten zijn vaak wel op de hoogte van de kennis en vaardigheden op het gebied van wiskunde en nask die hun leerlingen nodig hebben, zij weten daarentegen meestal niet op welke manier deze tegenwoordig worden aangebracht. Zij hebben nauwelijks inzicht in de vakdidactische vernieuwingen die de laatste jaren in de AVO-vakken hebben plaatsgevonden. Naarmate er meer sprake is van samenhang of integratie, is er meer vakoverstijgende kennis en flexibiliteit bij het oproepen en toepassen hiervan nodig.

AVO-docenten baseren hun onderwijs grotendeels op hun methode. Willen ze samenhang realiseren en durven ze hun lesmethode los te laten, dan is er behoefte aan bruikbaar leerstofvervangend materiaal. De werkdruk van docenten is echter hoog. Hierdoor ontbreekt bij hen vaak de ontwikkeltijd die nodig is om zelf vorm te geven aan lesmateriaal voor samenhangend onderwijs. Zonder dergelijk materiaal is het voor docenten nagenoeg onmogelijk om samenhangend onderwijs te realiseren. Hierbij is externe ondersteuning dus noodzakelijk. Het WINST-team heeft in samenspraak met de docenten diverse voorbeelden van samenhangend lesmateriaal ontwikkeld en in de praktijk beproefd.

Lesmateriaal

Het ontwikkelen en inzetten van voorbeeldmatig, geïntegreerd lesmateriaal is een van de middelen die het WINST-project op de scholen heeft ingezet om meer samenhang in het onderwijs te realiseren. In die zin moet de materiaalontwikkeling niet als doel op zichzelf worden gezien, maar als middel om veranderingen op de scholen in gang te zetten. Het ontwikkelen en uitproberen van vernieuwend lesmateriaal zet docenten aan het denken over onder andere: de betekenis die hun vak kan hebben in relatie

tot andere vakken, de didactiek van hun eigen vak in relatie tot die van de andere vakken, hun eigen manier van lesgeven in relatie tot die van collega's en natuurlijk over het leren van hun leerlingen. Algemeen bruikbaar materiaal ontwerpen is lastig: de wens tot meer samenhang tussen AVO en BG is weliswaar een tamelijk algemene wens bij vernieuwingen in het VMBO, maar elke school wil zijn eigen oplossing, passend bij de schoolsituatie en de gebruikte lesmethoden en de wensen en mogelijkheden van de eigen docenten en leerlingen!

In het projectteam en in overleg met de docenten van de scholen is dan ook besloten om lesmateriaal op maat te leveren. Daarbij vormde een praktijkprobleem het uitgangspunt en werden de AVO-inhoud en daaraan opgehangen.

Een verhoudingstabel is een handig hulpmiddel om te berekenen hoeveel emmers je van de grondstoffen nodig hebt.

Opdracht 3
Vul de tabel hieronder in.

aantal emmers cement	1	2	4	8	$\frac{1}{2}$	...
aantal emmers zand	2	...	...	...	...	...
aantal emmers grind	3	...	...	...	...	...

fig. 1 Opdracht uit lespakket 'beton in je computer'

Hiervoor waren twee hoofdredenen: ten eerste leek zo voor docenten en leerlingen de betekenis die onderdelen van de AVO-vakken voor de beroepsgerichte vakken kunnen hebben, het beste duidelijk te kunnen worden gemaakt. Ten tweede leverde deze manier van werken minder organisatorische problemen op. De leerlingen die in de praktijk bij elkaar zitten hebben immers wel dezelfde AVO-vakken, terwijl dat omgekeerd niet zo hoeft te zijn.

Voor elke projectschool is lesmateriaal ontwikkeld. Voor de afdeling bouw is het multimediaal lespakket 'Beton in je computer' gerealiseerd. (Zie raam 3.)

Voor het intrasectorale programma metalektro is het project 'trike' uitgewerkt. Voor de afdeling elektro is een bestaande bedrijfssimulatie aangekleed met activiteiten op het gebied van wiskunde en nask. (Zie raam 2.) En voor de afdeling metaal zijn werkbladen toegevoegd aan de theorie van de methode *Kaliber*, geheel passend in de werkplekkenstructuur. (Zie raam 1.)

Het is van belang om duidelijk te maken dat dit samenhangend lesmateriaal niet bovenop de bestaande 'stof' komt, maar vervangend daarvoor is.

Dit vereist bij ontwerpers een goede kennis van de inhoud van de verschillende vakken. Anderzijds levert het nadenken over mogelijkheden voor het aanbrengen van

samenhang tussen verschillende vakken ook inzicht in de beperkingen die de eindtermen daaraan opleggen. Zo zijn er bepaalde inhouden die juist in relatie tot een ander vak een grote betekenis hebben, daarvoor ondersteunend zijn of zelfs voorwaardelijk, maar die niet (meer) in de eindtermen voorkomen. Voor een echte inhoudelijk zinvolle vernieuwing van het onderwijs in de richting van meer samenhang, is het van belang deze zaken te signaleren en ook onder de aandacht van beleidsmakers te brengen.

Naast deze grotere lespakketten is er ook geëxperimenteerd met kortere, meer losstaande activiteiten. Zo zijn er diverse applets ingezet en zijn er lessuggesties geschreven voor 'samenhangende' activiteiten³.

Opdracht 2
Maak in het profiel dezelfde vlakken rood als in de vaktekening.

Goed
Volgende opdracht

fig. 2 Plaatje uit de applet 'vlakken kleuren'. Zie: www.wisweb.nl

In de loop van het project bleek dat er ook een grote behoefte was aan materiaal voor de omgekeerde weg: de praktijk mee naar de AVO-lessen en ook aan een zinvollere nieuwe invulling van (delen van) de AVO-vakken. Dit stuit echter op meer belemmeringen: zoals de groepering van leerlingen bij de AVO-vakken en het feit dat alle leerlingen in dezelfde leerweg, ongeacht de sector, dezelfde centrale AVO-examens moeten doen.

Aanbevelingen en toekomst

Het WINST-project heeft laten zien dat het mogelijk is om op diverse manieren meer samenhang tussen AVO en beroepsgerichte vakken te realiseren. Ook blijkt uit de aanpak van het WINST-project dat een kleinschalige aanpak van de samenhang-problematiek, die schoolgebonden en inhoudelijk gericht is, wel degelijk kans van slagen heeft.

De hoofddoelstelling van het project staat aan het eind nog sterker overeind dan bij de aanvang. Het aanbrengen van samenhang tussen inhoud en didactiek van de beroepsgerichte vakken en de AVO-vakken blijkt een belangrijk thema bij VMBO-scholen die hun onderwijs vernieuwen. Het sluit aan bij de ontwikkeling naar competentiegericht opleiden. Hierbij spelen in de sector techniek de exacte vakken een cruciale rol⁴. Het blijkt echter dat aandacht en tijd voor het werken aan samenhang tussen vakken bij veel grootschalige vernieuwingen pas komt nadat de organisa-

torische kant is geregeld⁵. Dit betekent dat het WINST-project mogelijk te vroeg is gekomen. Het WINST-project heeft bijvoorbeeld laten zien dat binnen grootschalig opgezette vernieuwingen als de invoering van de werkplekkenstructuur en ook binnen de bedrijfssimulaties voor elektro aandacht kan worden besteed aan de samenhang met de AVO-vakken. Deze samenhang is echter pas in tweede instantie, door het WINST-project, aangebracht, omdat ten tijde van de ontwikkeling van die lesmaterialen er geen deskundigen van de AVO-vakken betrokken waren. Om in dergelijke meer grootschalige vernieuwingen echter op den duur toe te kunnen komen aan het op een verantwoorde manier aanbrengen van samenhang tussen vakken, zou het verstandig zijn tijdig deskundigen van alle vakken daarbij te betrekken. Op die manier kan meer WINST worden behaald.

Raam 1: les over beton

De les:

Doel van de les was: werken met en inzicht krijgen in het begrip verhouding, ook met gebruik van tabel en de applet verhoudingstabel.

Ronald begon met een klassengesprek. Hij vroeg naar de grondstoffen van beton. Deze groep had gisteren de praktijkopdracht gedaan en de leerlingen wisten nog precies hoe die gegaan was. Ronald: 'Als je beton gaat maken moet je letten op?'

LL: '... de volgorde.'

Ronald had een ander antwoord verwacht, iets over hoeveelheden, om daarna door te kunnen gaan naar het begrip verhouding. Maar met een beetje manipuleren kwam toch het onderwerp op verhoudingen.

Op het whitebord verscheen:

1. Cement
2. Zand
3. Grind

Ronald: 'Stel dat je twee emmers cement neemt...'

De leerlingen hadden met die vraag geen moeite.

Daarna tien emmers cement en ten slotte acht emmers zand:

1. Cement 10
2. Zand 8
3. Grind
- 4.

Dit ging vrij vlot. Ronald schreef alle antwoorden verhoudingsgewijs op het bord. Het zag er echter niet uit als een verhoudingstabel zoals de applet laat zien.

Wat mij ook opviel was dat hij de factor niet echt benadrukte door pijlen te schrijven en de factor erbij.

Achteraf zei hij dat hij dat beter wel had kunnen doen om de leerlingen meer steun te geven bij het oplossen van de problemen. Ook werden de leerlingen door het werken met de applet meer gedwongen om over de factor na te denken.

De leerlingen gingen individueel werken aan 2.2. Werkblad mengen.

De eerste bladzijde leverde geen problemen op. Opdracht 3 op de volgende bladzijde wel.

Ik zag een leerling het volgende invullen:

aantal emmers cement	1	2	4	8		...
aantal emmers zand	2	4	6	...	...	...
aantal emmers grind	3	6	8	...	...	...

Wat had hij niet begrepen? Wat had hij gedaan? Blijkbaar had hij een soort regelmaat gezien en gebruikt per kolom, maar die regelmaat had niets met verhoudingen te maken.

Misschien zou je voor deze leerlingen eerst de tabellen en de hoeveelheden van de eerste twee opdrachten nog visueler moeten maken, zodat ze echt zien dat je een *aantal keer* de gegeven hoeveelheid neemt (1:2:3), en dat verdubbelen hetzelfde is als dezelfde hoeveelheden er bij doen.

Verder bleek dat de leerlingen verschillende strategieën gebruikten. Bijvoorbeeld om de getallen in de vierde kolom te krijgen:

Beginnen met de eerste kolom en dan $\times 8$ doen. Verder gaan met de derde kolom en weer verdubbelen.

Opdracht 3 leverde nog meer interessante situaties op: de kolom met $\frac{1}{2}$ en de laatste kolom. Vooral toen de leerlingen *met de applet* de tabel van opdracht 3 gingen maken:

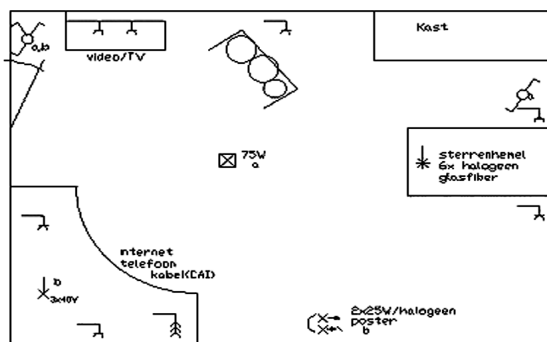
Een leerling had de eerste vier kolommen al goed ingevuld, blijkbaar had hij het door, maar die $\frac{1}{2}$ gaf hem een probleem. Hoe kon hij van 1 een $\frac{1}{2}$ maken? Ik vroeg of hij het wel wist als er $\frac{1}{3}$ had gestaan of $\frac{1}{4}$. Verrassend genoeg zei hij bij $\frac{1}{4}$: delen door 4 ...

In de laatste kolom mochten de leerlingen zelf de hoeveelheid kiezen. Toen dat duidelijk was zei een leerling: 1000. Een paar anderen vulden de getallen 1, 2 en 3 in. Meestal zijn dat de 'slimmere' leerlingen. Maar ze kregen wel een probleem met de applet: hoe krijg je daar aan het eind weer 1, 2 en 3?

Het was een hele ontdekking dat je die kreeg door 1, 2 en 3 keer 1 te doen.

Raam 2: Slaapkamer-bedrijfssimulatie

De leerlingen krijgen de opdracht om in een woonhuis een installatie voor de slaapkamer te ontwerpen en te installeren. Onderdeel van de installatie is een nieuw lichtstelsel, het zogenaamde Fiber Optic systeem (lichtgeleiding via glasfiber – flexibele draden). Ze moeten daartoe eerst een offerte maken op basis van de specificaties die de (virtuele) klant geeft voor de verbouwing van de slaapkamer. In dit geval speelt de wiskundedocent de rol van klant. Op basis van de ruwe schets van de klant wordt een werktekening gemaakt en wordt het noodzakelijke materiaal in



een lijst gezet en de prijs berekend. Deze reken-wiskundige activiteit wordt uitgevoerd door alle materialen in te voeren in een spreadsheet en de prijzen in subtotalen en totalen te sommeren. In het bedrijfsleven is overigens vaak al sprake van ‘voorgestructureerde’ spreadsheets, waarbij de prijzen van alle onderdelen al in een database aanwezig zijn. Vervolgens hoeven slechts de materiaal-items te worden toegevoegd en het aantal. De leerling moet goed uitkijken dat de lijsten correct worden ingevoerd en dat er een ‘reëel bedrag’ uitkomt, het kunnen schatten van de uitkomst is daarbij van belang.

Daarna gaan de leerlingen aan de gang in het bordes. Een eerste (wiskundig) probleem waar ze tegenaan lopen is het volgende. De glasfiberinstallatie voor de sterrenhemel boven het bed blijkt uit 100 afzonderlijke draden te bestaan die uit moeten komen in een hardboard plaat van 120 x 60 cm aan het plafond.



100 afzonderlijke draden

Om een en ander een speels karakter te geven willen ze graag ‘at random’ gaatjes boren in deze plaat, maar hoe zorg je er dan voor dat overal in de plaat ongeveer evenveel gaatjes komen? Na enige discussie komen ze erachter dat je dan de plaat eerst in tweeën kunt delen, zodat je weet dat in elke helft ongeveer 50 gaatjes moeten komen. Vervolgens kun je dit voor elke helft nog een keer herhalen. Op deze manier zorg je ervoor dat er een gelijkmatige verdeling van de gaatjes komt.

Parallel aan deze praktijksetting wordt er in een speciaal aan de bedrijfssimulatie aangepast natuurkundepracticum meer gedetailleerd gekeken hoe de lichtgeleiding plaatsvindt binnen de fiberglasdraden. De leerlingen zijn er inmiddels al achtergekomen dat, als je de draden teveel buigt, ‘uittreding’ van licht ontstaat. Het licht komt dan buiten de buis terecht en verstrooit. Tijdens het practicum onderzoeken de leerlingen de maximale hoek waaronder de fiberglasdraden kunnen worden gebogen.

Noodzaak voor een goede samenhang in het aangeboden onderwijsmateriaal is dat alle docenten betrokken zijn bij de activiteit (elektro-, wiskunde en nask-docent). Zij kunnen vanuit hun verschillende vakdiscipline een bijdrage leveren aan het geïntegreerd aanbieden van het lesmateriaal. Het is daarbij noodzakelijk dat ze voor een deel elkaars lessen meemaken, en er zal in ieder geval in de lessentabel rekening gehouden moeten worden met de specifieke eisen van bedrijfssimulaties (beschikbaarheid van docenten, materialen, ruimte in de lokalen enzovoort).



Binnen WINST willen we verder zoeken naar dergelijke vormen van in samenhang aangeboden lesmateriaal.

Raam 3: WINST en WPS

Op het Teijlingen College te Voorhout werkt de afdeling Metaaltechniek al geruime tijd met WPS (werkplekkenstructuur). De WPS kenmerkt zich door een aantal sturingselementen, zoals functionarissen (planner, magazijnbeheerder en meetfunctionaris), een planbord en de WerkorderGeleidebon (WGB). Leerlingen sturen zelf het leerproces en de docent treedt op als coach. De WGB is de leidraad waarop is aangegeven wat de leerlingen moeten doen aan theorie, werkvoorbereiding, praktisch, controleren en toetsen.

Leerlingen en docenten zijn op het Teijlingen College zeer tevreden over de manier van werken binnen de werkplekkenstructuur. Op de vraag van het WINST-team om integratie van wis- en natuurkunde vorm te geven, was het antwoord van de docenten heel duidelijk: 'wij willen meewerken, maar het moet wel binnen onze WPS-structuur passen'. Aan deze eis viel niet te tornen. Daarom is gekozen voor ondersteuning bij de theorie van het beroepsgerichte vak.

In de methode *Kaliber*, die op het Teijlingen College wordt gebruikt, zijn raakpunten gezocht tussen de vaktheorie en wis- en natuurkunde. Voor geschikte onderdelen is daarna een werkblad gemaakt van maximaal één A4-tje, in dezelfde opmaak als de methode. De werkbladen hebben dezelfde code als de theorielessen waar ze betrekking op hebben. Daarna zijn de WINST-opdrachten in de WGB tussen de andere opdrachten gevoegd.

Dit heeft als gevolg dat er voor de leerling, bij het volgen van zijn WGB, weliswaar extra theorie wordt aangeboden, maar dat de werkwijze en sturing hetzelfde blijft. Leerlingen die problemen hebben met de extra WINST-bladen zijn aangewezen op de docent wis- en natuurkunde. Deze is slechts enkele uren per week beschikbaar om leerlingen te ondersteunen. Om te regelen dat de leerling op korte termijn geholpen wordt door de docent, is in de WGB de regel opgenomen: 'WINST-afspraak maken'.

De leerling met behoefte tot ondersteuning maakt de afspraak met de planner. Wanneer de docent wis- en natuurkunde in het lokaal metaaltechniek komt, krijgt hij van de planner op welke leerlingen met welke lessen ondersteuning behoeven. De docent kan op deze manier gericht de leerlingen helpen.

In het project is aangetoond dat de WPS goede mogelijkheden biedt om integratie van AVO-vakken met de beroepsgerichte programma's te verwezenlijken. Hoewel ter wille van de tijd gekozen is voor papieren lessen, is het ook goed mogelijk software-applicaties in de WGB aan te geven. De leerling weet precies waar hij of zij aan toe is. De noodzakelijke ondersteunende wis- en natuurkunde wordt aangeboden op het juiste moment en met de juiste hoeveelheid.

Mieke Abels, Vincent Jonker en Monica Wijers, Freudenthal Instituut, Utrecht
Jan van Rooijen, SLO, Enschede

Noten

- [1] Onder andere Axis-projecten herontwerp VMBO; zie: www.kennisbanktechniek.nl
- [2] Meer informatie is te vinden op: www.fi.uu.nl/winst, vragen kunnen worden gemaïld aan: winst@fi.uu.nl.
- [3] Zie: www.fi.uu.nl/winst
- [4] Zie: *Exacte vakken en competenties in het beroeps-onderwijs*, Sormani e.a., 2002, Cinop, Den Bosch.
- [5] Zie: *Ruimte voor Sonate*, C.L. Geraedts e.a.; *Sonate in het studiehuis*, G.E. Zegers e.a.; *Praktijksimulaties in het vernieuwend VMBO*, J.M.M. van der Sanden e.a. 2003.
- [6] *Slaapkamer, een bedrijfssimulatie (2001)*. Stichting Opleidings- en ontwikkelingsfonds voor de elektrotechnische bedrijfstak – OFE-installatie, in samenwerking met Platform Elektrotechniek en OCenW. www.ofe.nl