



# Bij de werkgroep

Talentontwikkeling met keuzeopdrachten natuurkunde

## Woudschotenconferentie natuurkundedidactiek 2010

Ton van der Valk en Florine Meijer, Junior College Utrecht

[www.uu.nl/jcu](http://www.uu.nl/jcu), email: [jcu@uu.nl](mailto:jcu@uu.nl)

Onderstaande teksten komen van onze website [www.betadifferentiatie.nl](http://www.betadifferentiatie.nl).

## Welkom op Bètadifferentiatie.nl

Onze site biedt lesmateriaal, praktijkvoorbeelden en tips om differentiatie mogelijk te maken in 4, 5 en 6 vwo. Je vindt keuzeopdrachten voor de vakken wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie. Voor elk vak zijn er opdrachten in drie soorten: herhalend, verdiepend en verrijkend. De keuzeopdrachten zijn ontwikkeld en getest door het Junior College Utrecht (JCU).

### Kies een keuzeopdracht

Je vindt je opdracht in drie stappen:

1. Je kiest in het menu op het vak waarvoor je een opdracht zoekt
2. Dan kies je het gewenste examenonderwerp of leerjaar
3. Je ziet een korte omschrijving van de opdrachten. Maak je keuze door de opdracht van je keuze te downloaden.

## Natuurkunde

### Domein B: Elektriciteit en magnetisme

- Weerstand en Wheatstone
- Bouw je eigen sensor
- Tegendraadse spanning

### Domein C: Mechanica

- De Bakjesweegschaal
- Film en natuurkunde
- Satellieten en planeten
- Time warp
- De dubbele slinger

### Domein E: Golven en straling

- Trillende snaren
- Lissajousfiguren
- De dubbele slinger
- Lens, spiegel en prisma
- De lichtsnelheid meten

### Docentmateriaal natuurkunde

Op deze pagina kunnen docenten aanwijzingen 'Voor de docent' bij de natuurkundeopdrachten vinden. Daarnaast vind je er eventueel aanvullend lesmateriaal en staan er voorbeelden van leerlingenproducten en uitwerkingen. De materialen zijn zoveel mogelijk in bewerkbare vorm beschikbaar gesteld, zodat de docent deze aan de eigen schoolsituatie aan kan passen.

De pagina's met het docentmateriaal zijn beveiligd met een wachtwoord. Docenten kunnen toegang vragen door een e-mail te sturen naar [jcu@uu.nl](mailto:jcu@uu.nl) onder vermelding van uw naam, e-mail adres, het vak dat u geeft, school en de plaats van de school.

# Organiseer differentiatie!

## Ruimte voor het talent van alle leerlingen

Krijn Kieviet, Florine Meijer, Sanne Tromp, Ton van der Valk - Junior College Utrecht

### Ruimte voor verschillende talenten

Elke leerling is anders. Leerlingen verschillen in talent, interesse, leerstijl, et cetera. Toch krijgen ze allemaal hetzelfde onderwijs. Dat is voor niemand optimaal.

Dat kan anders! Op het JCU vullen leerlingen een deel van hun tijd in op een manier die het beste aansluit bij hun talenten.

### Het JCU-model van differentiatie

Er zijn 4 **differentiatieperiodes** van 5 weken in 5v en 1 in 6v. Elke periode bestaat uit 4 lessen werken, 1 les presenteren. Elke opdracht is 8-10 SLU.

Elke dag een **differentiatieuur** maandag bi / sk, dinsdag na / wi

Leerlingen **kies**en vak, opdracht en groepje (2 tot 4)

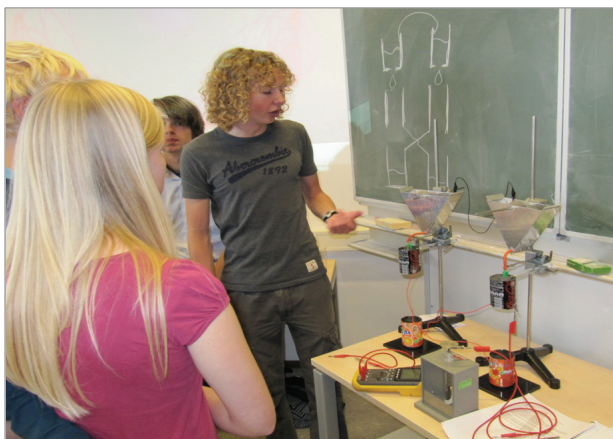
Drie typen opdrachten:

**herhalend** examenstof op een andere manier  
**verdiepend** examenstof + verdieping  
**verrijkend** onderwerp buiten examenstof

Afsluiting: **presentatie van product**

Waardering en beoordeling door **feedback** van docenten en medeleerlingen

les	maandag	dinsdag
1	biologie	wiskunde
2	scheikunde	wiskunde
3	differentiatie biologie / scheikunde	differentiatie wiskunde / natuurkunde
4	NLT-module	natuurkunde
5	NLT-module	natuurkunde

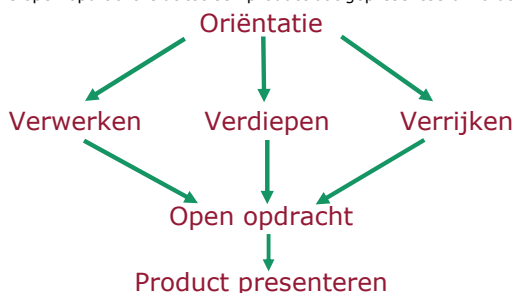


Presentatie van een zelfgebouwde Kelvindruppelaar op markt

### De keuzeopdrachten

Alle drie de typen opdrachten hebben een vergelijkbare structuur, die begint met oriënteren op de stof en eindigt met een open opdracht.

De open opdracht leidt tot een product dat gepresenteerd wordt.



### Een voorbeeld: de bakjesweegschaal

Herhalende opdracht voor natuurkunde, *Momenten en Evenwicht*.

#### Oriëntatie

Examenopgave  
 Hoofdstuk lesboek  
 Probeer de weegschaal uit



#### Verwerken

Hoe werkt de bakjesweegschaal?  
 Hoe nauwkeurig is hij?

#### Open opdracht

Onderzoek de eigenschappen en verklaar werking  
 Verbeter het ontwerp

#### Product presenteren

Eis aan vorm en inhoud  
 Product van elkaar beoordelen



#### Ingrediënten van de opdracht

Examenstof  
 Onderzoeken  
 Ontwerpen  
 Creativiteit  
 Samenwerken  
 Uitleggen  
 Presenteren

Leerlingen met hun ontwerp voor een bakjesweegschaal

### Andere modellen voor differentiatie

Het JCU-model is ambitieus en niet zomaar over te nemen op school. Gelukkig zijn er ook andere manieren om differentiatie te organiseren.

#### Door één voorloper

+ geen afstemming nodig  
 + duidelijk verband m. vak  
 + geschikt als eerste stap  
 - kwetsbaar  
 - weinig zichtbaar in school

structureel

#### Vaksgewijs

+ gemakkelijk in te voeren  
 + samenwerking vakcollega's  
 + één vak als pilot mogelijk  
 - (enigszins) kwetsbaar

#### In keuzewerktijd

+ past in rooster  
 + IIn kiezen tussen vakken  
 + interdisciplinaire opdrachten mogelijk  
 + robuust

#### individuele docent

##### ad hoc

+ aanpassing aan IIn  
 + geschikt als eerste stap  
 - niet zichtbaar in school

incidenteel

#### vakbreed

##### Project per vak

+ gemakkelijk uitvoerbaar  
 + ervaring opdoen met diff.  
 - weinig relatie met examenprogramma

#### bëtabreed

##### Bëta-projectdag

+ gemakkelijk uitvoerbaar  
 + ervaring opdoen met diff.  
 + samenwerking vakken  
 - weinig relatie met examenprogramma

### Met dank aan

De leerlingen van JCU-jaarklassen 2010 en 2011 die als proefkonijnen hebben gediend.  
 De docenten van het JCU voor het mee-ontwikkelen en uitproberen.

### Contactgegevens

Meer informatie bij [JCU@uu.nl](mailto:JCU@uu.nl).  
 Bezoek onze website:  
[www.betadifferentiatie.nl](http://www.betadifferentiatie.nl).

Deze poster is gemaakt voor de JCU-Docentenconferentie op 16 maart 2010.

**Junior College Utrecht**