

Toetsontwerp als instrument bij de professionele ontwikkeling van docenten

Docentprofessionalisering in het VWO-domein quantumfysica door gezamenlijk een toetsprogramma te ontwerpen

Dick Hoekzema (Hervormd Lyceum Zuid Amsterdam) & Marjolein Vollebregt (Freudenthal Instituut)

Activiteit
gezamenlijk een **toetsprogramma** ontwerpen

Toetsprogramma
Eengeheel aan *summatieve* en *formatieve* toetsen dat dient om leerlingen optimaal voor te bereiden op (in dit geval) het examenonderdeel [quantumfysica](#)

Leerstof & achtergronden

- Quantumfysica op school
- Golf-deeltje dualiteit
- Onbepaaldheid
- Waarschijnlijkheid
- Interferentie
- De Broglie golflengte
- Atoommodel waterstof
- Bohrstraal
- Nulpuntsenergie
- Deeltje in een energieput
- Foto-elektrisch effect
- Tunneleffect *RTTI*

Toetsen analyseren:
Aan de hand van een
Geschikte taxonomie (*Revised Bloom / RTTI*)

Externe deskundigheid: Gast-sprekers en/of excursies CITO en/of AMOLF

- Deelactiviteiten**
- Leerstof bespreken
- Achtergronden toelichten
- Toetsvragen maken
- Toetsen analyseren**
- Voorbeeldlessen plannen
- Analyse van de terugkoppeling naar de leerlingen, o.a. via formatieve vraagstelling.
- Externe deskundigheid** aanspreken, b.v. m.b.t. toetsing en toetsanalyse en hedendaagse toepassingen van **quantumfysica**

QuantumToetsDot

heeft een centrale **activiteit** en een **onderzoekscomponent**

Onderzoekscomponent
naar factoren die succes van een DOT bepalen

- In de literatuur worden een aantal van zulke factoren genoemd :
- Een focus op concrete inhoud
 - De deelnemers zijn actief bezig
 - Er zit samenhang in de activiteiten
 - Gemeenschappelijke belangen
 - Samenwerking tussen de deelnemers
 - Een focus op het leren van *leerlingen*
 - De deelnemers zijn zelf

Doelen

- Toetsprogramma voor het vak quantumfysica in 6VWO, dat:**
- recht doet aan de gestelde onderwijsdoelen
 - een spectrum omvat van summatieve en formatieve toetsing
 - zodoende ook richting kan geven aan het te geven onderwijs.

Professionalisering van natuurkundeleraars met betrekking tot het onderwerp.

Voor de meeste docenten is het lang geleden dat ze met het onderwerp te maken hebben gehad. Sommige docenten, met name zij-instromers, hebben er wellicht zelfs nauwelijks enige ervaring mee.

Afstemming op de onderwijsdoelen.

Er is nog weinig ervaring met het vak, behalve op proefschole van het project moderne natuurkunde of van het NINA-project. Er zijn er waarschijnlijk grote verschillen tussen de methoden van verschillende uitgeverij. Het is waarschijnlijk zinvol de methoden te vergelijken wat betreft diepte, nadruk, niveau van de opgaven ...

Professionalisering van de betrokken docenten meer in het algemeen:

- de rol van verschillende soorten toetsing in het onderwijs
- de indeling van toetsen naar inhoud en niveau
- de validiteit en betrouwbaarheid van toetsen beoordelen en effectueren
- de samenwerking met collega's.

Domein F. Quantumwereld en relativiteit

Eindterm

De kandidaat kan in contexten de golf-deeltjeduïaliteit en de onbepaaldheidsrelatie van Heisenberg toepassen, en de quantisatie van energieniveaus in enkele voorbeelden verklaren aan de hand van een eenvoudig quantumfysisch model.

De kandidaat kan:

1. licht als golfverschijnsel benoemen en dit toelichten
2. de golf-deeltjeduïaliteit toepassen bij het verklaren van interferentieverschijnselen bij elektromagnetische straling en bij materiedeeltjes
3. het foto-elektrisch effect gebruiken om aan te tonen dat elektromagnetische straling gequantiseerd is
4. quantumverschijnselen beschrijven in termen van de opsplitsing van een deeltje
5. het quantum-tunneleffect beschrijven aan de hand van een eenvoudig model en daarbij aangeven hoe de kans op tunneling afhangt van de massa van het deeltje en de hoogte en breedte van de energie-barrière