

Boekbespreking

Techniek in het natuurkunde-onderwijs

M.J. de Vries,

Uitg.: Technische Universiteit Eindhoven, 1988

Dissertatie, 278 p.

De hoofdvraag van het onderzoek dat in het proefschrift wordt beschreven, is door de Vries als volgt geformuleerd: "welke kenmerken van techniek kan men in het natuurkunde-onderwijs integreren, zodanig dat de leerlingen een evenwichtig beeld krijgen van techniek en een evenwichtige attitude ertegenover". Om deze vraag te kunnen beantwoorden heeft de Vries zijn onderzoek opgesplitst in een aantal deelonderzoeken.

Dát in het onderwijs aandacht aan techniek moet worden geschonken wordt beargumenteerd vanuit de belangrijke plaats die techniek in onze samenleving inneemt, alsmede vanuit de noodzaak van beroepsoriëntatie voor leerlingen op technische vakken. Deze aandacht voor techniek kan nog op drie manieren worden vormgegeven: opnemen in het natuurkunde-onderwijs; opnemen in meerdere bestaande schoolvakken; een apart vak techniek invoeren. Het onderhavige onderzoek richt zich op integratie in het natuurkunde-onderwijs. De resultaten worden echter tevens gebruikt om aanbevelingen te geven voor de invoering van techniek als een apart vak.

Het proefschrift begint met een bespreking van de plaats van techniek in het onderwijs in Nederland en in het buitenland. Het eerste op grond van een literatuurstudie, het tweede eveneens, maar aangevuld met de resultaten van een enquête, gericht op de positie van een apart vak techniek. De uitkomst hiervan is ruwweg dat er wel steeds meer aandacht voor zo'n vak wordt gevraagd, maar dat het er zeker nog niet is. Eigenlijk wordt er, aldus de Vries, nog voornamelijk alleen maar aandacht aan techniek geschonken als middel voor de behandeling van natuurkunde, en niet als doel op zich.

Daarna wordt een eerste deelonderzoek beschreven naar de kenmerken van het begrip techniek. Deze kenmerken zijn geformuleerd op grond van literatuurstudie en vervolgens voorgelegd

aan een klein aantal deskundigen. Als kenmerken worden genoemd:

1. "techniek is een wezenseigenschap van de mens";
2. "techniek betreft altijd een verandering in plaats en/of vorm van materie, energie en/of informatie";
3. "techniek en natuurwetenschappen beïnvloeden elkaar wederzijds";
4. "techniek omvat drie soorten vaardigheden: ontwerpvaardigheden, praktisch-technische vaardigheden en vaardigheden in de omgang met technische producten";
5. "techniek en samenleving beïnvloeden elkaar wederzijds".

Wil techniek in het onderwijs op een juiste wijze aan bod komen, dan moeten, aldus De Vries, deze kenmerken daarin een geëigende plaats hebben.

Een tweede deelonderzoek gaat in op de vraag naar het beeld van en de attitude tegenover techniek, bij leerlingen die nog geen onderwijs in techniek gehad hebben. Gekozen zijn leerlingen in de tweede klas avo en vwo. Deze vraag is grotendeels beantwoord met behulp van een Likert-vragenlijst, die bij een representatieve steekproef van leerlingen is afgenomen. Bij de verwerking is gebruik gemaakt van factoranalyse. Daarnaast is er op kleinere schaal gewerkt met open vragen en hebben een aantal leerlingen een opstel over: "Wat vind ik van techniek" gemaakt. Uit dit deelonderzoek worden de volgende conclusies getrokken.

1. "Leerlingen hebben een onvolledig en vertekend beeld van de techniek. Dit geldt voor meisjes in sterkere mate dan voor jongens".
2. "Leerlingen zijn matig geïnteresseerd in techniek; jongens zijn meer geïnteresseerd dan meisjes".
3. "Jongens en meisjes hebben een verschillende attitude tegenover techniek".
4. "Leerlingen in het mavo hebben een andere attitude tegenover techniek dan leerlingen in het havo en vwo".
5. "Er is geen invloed van het beroep van de ouders op de attitude van de leerlingen tegenover techniek".

In een derde deelonderzoek wordt ingegaan op de vraag hoe leerlingen het gebruik van lesmateriaal over kenmerken van techniek ervaren en wat na afloop ervan hun kennis en beeld van en attitude tegenover techniek is. Eerst wordt beschreven hoe het benodigde lesmateriaal, bijvoorbeeld over: Muziekin-

strumenten maken; Elektrische apparaten in huis; Communicatie, etc., in het kader van dit onderzoek in samenwerking met docenten ontwikkeld is. Daarna wordt een onderzoek naar de attitude van docenten tegenover techniek beschreven. De evaluatie van de lespakketten is gedaan door middel van een docentenvragenlijst, lesevaluatieformulieren, een leerlingenvragenlijst en toetsen. Enkele, mijns inziens, representatieve conclusies uit dit deelonderzoek zijn:

1. "de interesse in techniek is bij de leerlingen die het lesmateriaal hebben bestudeerd, geringer dan bij de leerlingen die nog geen onderwijs in techniek hadden genoten";
2. "leerlingen denken na bestudering van het lesmateriaal positief over de mogelijkheden voor meisjes in de techniek, evenzeer als leerlingen die nog geen techniek lessen genoten hebben";
3. "na de natuurkunde-lessen over techniek onderkennen leerlingen dat er een relatie is tussen techniek en mens en samenleving, dat er een relatie is tussen natuurkunde en techniek en dat ontwerpen een belangrijke vaardigheid in de techniek is. Praktisch-technische vaardigheden zijn in de lessen onvoldoende aan de orde gekomen"; etc.

Op grond van dit soort conclusies concludeert De Vries tenslotte dat het mogelijk is in het kader van natuurkunde-lessen met behulp van de ontwikkelde lespakketten, leerlingen enkele kenmerken van techniek te leren onderscheiden. Als aanbeveling formuleert hij dan ook de wenselijkheid dit te gaan doen, zowel in natuurkundelessen als in een afzonderlijk vak techniek, en wijst hij op de noodzaak van begeleiding en nascholing van docenten op dit gebied.

Tot zover een uiteraard zeer beknopte beschrijving van het onderhavige proefschrift.

Het onderwerp techniek staat momenteel, mede vanwege de basisvorming sterk in de belangstelling. Niemand weet echter nog precies hoe onderwijs in techniek er uit moet en kan gaan zien. De resultaten en producten van het onderhavige project, waarvan dit proefschrift de afronding vormt, zijn dus in principe zeer welkom. Daarom is het ook jammer dat er op de wetenschappelijke kwaliteit van de onderzoeksresultaten nog wel wat valt aan te merken.

Een eerste probleem zit al in de vraagstelling. In het proef-

schrift wordt voortdurend "techniek als een zelfstandig vak", en "techniek geïntegreerd in het natuurkunde-onderwijs" door elkaar gehaald. Wat is nu precies de relatie tussen natuurkunde en techniek en hoe moet en kan die relatie er in het onderwijs uitzien? De geformuleerde kenmerken zijn daarvoor, mijns inziens, niet geschikt. Deze zijn dusdanig algemeen geformuleerd dat ze nauwelijks richtinggevend zijn voor operationalisering in onderwijs. De eindconclusie dat het mogelijk is gebleken leerlingen, bijvoorbeeld, het kenmerk: de relatie tussen techniek en natuurkunde, te leren onderscheiden, zegt dan ook inhoudelijk heel weinig. Te meer daar we op p.74 lezen dat in de analyse van de antwoorden van leerlingen, op de vraag naar het verschil tussen natuurkunde en techniek, de categorie: "natuurkunde is de theorie, techniek de praktijk" is goedgerekend, maar om voor mij onbegrijpelijke redenen de categorie: "natuurkunde gaat over de natuur, techniek over apparaten" fout! De situatiebeschrijving ten aanzien van de huidige onderwijspraktijk is, mijns inziens, te oppervlakkig. Dat geldt, gezien de inhoud van de vragenlijst en het aantal respondenten, ook voor het internationale onderzoek. De manier waarop de leerlingvragenlijst is samengesteld en statistisch wordt geanalyseerd, met name de manier waarop met factoranalyse wordt gewerkt, roept nogal wat vraagtekens op. Een enkel voorbeeld moge dit illustreren. Uit de proefafname volgt een factor van één (!) item over techniek in ontwikkelingslanden. Het lijkt dus zeer terecht te lezen dat drie items zijn toegevoegd om deze factor te verbeteren. Bij de definitieve afname blijkt deze factor echter toch slechts uit twee items te bestaan. De conclusie dat de factoren betrouwbaar lijken, lijkt dan ook op zijn minst discutabel. Dat geldt ook, bij nauwkeurige beschouwing, gezien de inhoud van de items, voor de eenduidige benoeming van de (te) vele factoren.

Bij de beschrijving van de lespakketten ontbreekt, naar mijn mening, een voldoende didactische verantwoording, met name ten aanzien van het kernprobleem, nl. de manier van integratie van natuurkunde en techniek. In feite bestaat deze integratie, naar mijn indruk, voornamelijk uit het kunnen toepassen van natuurkundige basiskennis in een sterk geleid ontwerpproces. Daarmee wordt het onderscheid tussen het onderhavige lesmateriaal en, door De Vries als inadequaats beoordeeld, reeds beschikbaar materiaal immers op zijn minst onduidelijk. Aan de kwaliteit van

de didactisering wordt echter, behalve op het niveau van oppervlakte-kenmerken, geen aandacht besteed.

Gegeven de opzet en uitvoering van het onderzoek kunnen de conclusies niet erg diepgaand zijn. Dit type vragenlijsten levert nu eenmaal meestal niet veel meer op. Of zulk onderzoek dan wel de moeite waard is, kan ieder beter voor zichzelf beoordelen. Dat geldt ook voor de uit dit onderzoek resulterende aanbevelingen. Op zich zijn deze goed verdedigbaar, maar dat geldt ook los van dit onderzoek. De vraag van hoe en waarom een vak techniek, en wel of niet geïntegreerd in het natuurkundeonderwijs, is vooralsnog, naar mijn mening, dan ook niet opgelost.

P.L.Lijnse,
Vakgroep natuurkunde-didactiek
Rijksuniversiteit te Utrecht