

10 Professionalisering

10.1 Inleiding

Dit afsluitende hoofdstuk gaat over de verdere ontwikkeling tot professioneel leraar en de rol die de samenwerking met anderen daarbij kan spelen. Bij dat laatste gaat het allereerst om de vak- en sectiecollega's en de technisch onderwijsassistenten op de eigen school, maar ook om de collega's op andere scholen en in verenigingen en instellingen die hun ideeën en lesmaterialen – al dan niet in de vorm van nascholingsactiviteiten – uitwisselen op conferenties en publiceren in tijdschriften. Ten slotte is het dan de vraag hoe je die overvloed aan ideeën en lesmaterialen gebruikt bij het zelf ontwerpen van eigen lesmateriaal (zoals in hoofdstuk 9 al aan de orde is geweest) en het zelf uitvoeren van vakdidactisch onderzoek naar het effect en de effectiviteit daarvan, bijvoorbeeld met ontwerpgericht praktijkonderzoek.

De *centrale vraag* voor dit hoofdstuk is: Welke mogelijkheden voor verdere professionele ontwikkeling liggen er in de samenwerking met anderen, en hoe maak je de daarbij opgedane ideeën productief voor de verdere verbetering van je eigen vakonderwijs?

10.2 Beroepsverenigingen en instellingen

In deze paragraaf geven we een kort overzicht van beroepsverenigingen en instellingen, voor zover relevant voor het vormgeven van de lespraktijk. Het gaat hier om verenigingen en instellingen die een bron kunnen zijn van leermiddelen en/of achtergrondinformatie over die leermiddelen, en van praktijkervaringen van leraren.

NVON – De NVON is de *Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen*. Een van de kanalen waarlangs de NVON haar leden ondersteunt, is de website waarop leraren, technisch onderwijsassistenten (TOA's) en andere geïnteresseerden terecht kunnen voor informatie over de vereniging, het vakgebied, onderwijs, examens enzovoort. Het primaire doel is om service te verlenen aan leraren en TOA's van de bètavakken. Het forum van de website is een ontmoetingsplek voor collega's. Verder is er een database met lesmateriaal en een database met de examens voor vmbo, havo en vwo. Daarnaast brengt de NVON regelmatig publicaties uit, bijvoorbeeld de boeken *ShowdeFysica* met een rijke verzameling demonstratie-experimenten.

Het periodiek van de NVON is *NVOX*. Het blad verschijnt tien keer per jaar en bevat veel informatie voor en over het natuurwetenschappelijk onderwijs. Naast bijdragen over bijvoorbeeld vakdidactiek, projecten en curricula geeft het blad informatie over de NVON, examens en alle andere zaken die van belang zijn voor het onderwijs in de natuurwetenschappen. Naast *NVOX* geeft de NVON het op techniekonderwijs gerichte blad *Terugkoppeling* uit, en worden er regelmatig nieuwsbrieven verstuurd met meldingen van actuele ontwikkelingen in het vakonderwijs.

De NVON organiseert ook de examenbesprekingen, die voor leraren vaak goede informatie geven over het nakijken van de examens en de normering.

NNV – De *Nederlandse Natuurkundige Vereniging* (NNV) is al sinds 1921 dé belangenbehartiger van de natuurkunde in Nederland. De NNV komt op voor de discipline natuurkunde in het voortgezet onderwijs, het hoger onderwijs en het natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland. De NNV wil zo bijdragen aan

excellente wetenschapsbeoefening en aan een sterke kenniseconomie. De NNV behartigt de belangen van natuurkundigen met een hogere beroepsopleiding of universitaire opleiding in Nederland, ongeacht hun werkkring in onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven of overheid.

De NNV organiseert symposia, is betrokken bij de vernieuwing van het bèta-onderwijs in Nederland en ondersteunt outreach-activiteiten gericht op leerlingen in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs. De vereniging is initiatiefnemer van de website *Natuurkunde.nl* en is de uitgever van het *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde* (NTvN).

SLO – De SLO heeft als nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling een publieke taakstelling in de driehoek beleid, praktijk en wetenschap. De SLO heeft een onafhankelijke, niet-commerciële positie als landelijke kennisinstelling. Het werk van deze instelling kenmerkt zich door een wisselwerking tussen diverse niveaus van leerplanontwikkeling (stelsel, school, klas, leerling). De SLO streeft naar (zowel longitudinale als horizontale) inhoudelijke samenhang in het onderwijs en richt zich daarbij op het basisonderwijs, speciaal onderwijs, voortgezet onderwijs en beroepsonderwijs. De activiteiten van de SLO bestrijken in principe alle vakgebieden.

Cito – Het Cito wordt internationaal erkend als expert in het ontwikkelen en afnemen van examens en toetsen. Het pakket aan diensten en producten voor de onderwijs- en beroepspraktijk is breed en richt zich op moderne toetsvormen en volgsystemen. Het Cito verzorgt trainingen en advieswerk en onderzoekt de kwaliteit van het onderwijs. Al deze activiteiten worden uitgevoerd voor onderwijsinstellingen, overheden en het bedrijfsleven in binnen- en buitenland.

Ecent/ELWIEr – De website van Ecent/ELWIEr helpt lerarenopleiders in het uitwisselen van praktijkervaringen, opleidingsplannen en onderzoeksresultaten, helpt studenten in hun opleiding en helpt leraren in hun professionele ontwikkeling. De drie speerpunten van zijn: professionalisering, leergemeenschappen en expertisesysteem.

10voordeleraar – 10voordeleraar is een werkgroep van de hbo-raad, gericht op kwaliteitsverbetering van de lerarenopleidingen. Gewerkt wordt aan kennisbases en kennistoetsen. Kennis is de basis voor stevig leraarschap en voor beter onderwijs. Dat is het doel van 10voordeleraar. Leraren in opleiding en hun opleiders zijn precies op de hoogte van wat ze moeten te weten. Voor ieder vak is er een kennisbasis op de website.

Natuurkunde.nl – Deze website is vooral gericht op leerlingen en leraren in de tweede fase, en biedt oefenstof zoals opgaven en bijlessen, duidelijke uitleg van lastige onderwerpen, hulp bij praktische opdrachten en profielwerkstukken, en lesmateriaal en/of ideeën voor in de klas.

Onderdeel van Natuurkunde.nl is *Exaktueel*, dat al jarenlang opgaven en opdrachten maakt over natuurkunde, ontleend aan artikelen in kranten en tijdschriften. De opgaven zijn bedoeld voor het onderwijs in de natuurkunde van het voortgezet onderwijs en bestrijken het hele gebied van onderbouw tot en met 6-vwo. De opgaven en opdrachten zijn op veel manieren in te zetten, bijvoorbeeld als extra oefenmateriaal, als uitdaging voor de snelle leerling, als basis voor proefwerk- of schoolexamenvragen of voor het op gang brengen van een discussie in de les.

Kennislink – Dit is dé populair-wetenschappelijke website voor het Nederlandse taalgebied. Op de website en via andere activiteiten wordt wetenschappelijke informatie op een heldere manier uitgelegd. Kennislink brengt niet alleen recent nieuws uit de wetenschap, maar gaat ook dieper op onderwerpen in via vakoverstijgende dossiers. Daarin worden thema's vanuit verschillende wetenschappelijke invalshoeken belicht.

10.3 Nascholing

Voor professionalisering is er een overvloed aan verenigingen en instituten, websites, conferenties en tijdschriften. In paragraaf 10.2 is een overzicht gegeven van

beroepsverenigingen en instellingen die relevant kunnen zijn voor het vormgeven van de eigen lespraktijk. Die verenigingen en instellingen bieden uiteenlopende mogelijkheden voor nascholing. Toch is de meest effectieve manier van professionaliseren het voorbereiden, uitvoeren en evalueren van onderwijs met collega's. Dat kan in de eigen school met de vaksectie of met vakoverstijgende onderwijsteams.

Hieronder staan enkele nascholingsmogelijkheden met directe relevantie voor de onderwijspraktijk van een natuurkundeleraar.

NVON – De NVON organiseert nascholingen in de vorm van cursussen, conferenties, workshops en lezingen. Inschrijving voor de nascholingsactiviteiten verloopt via de pagina Nascholing op de website. Het aanbod betreft bijvoorbeeld het NVON-congres en de Bètatechniekdag, maar ook cursussen als het praktisch schoolexamen of onderzoekend leren in het vmbo.

Daarnaast publiceert de NVON elk jaar in juni in *NVOX* een katern met een overzicht van het nascholingsaanbod van universiteiten, hbo-instellingen en andere organisaties voor het nieuwe cursusjaar.

WND-conferentie – De *Werkgroep Natuurkunde Didactiek* (WND) organiseert de jaarlijkse WND-conferentie: een nascholingsconferentie rond een jaarlijks wisselend vakinhoudelijk en/of vakdidactisch thema.

Docentenontwikkelteam – Een bijzonder aantrekkelijke en leerzame manier van nascholing is het deelnemen aan een *docentenontwikkelteam* (DOT). Dat is een team of leergemeenschap, nadrukkelijk bedoeld als leeromgeving van leraren die samenwerken aan een of meerdere ontwerptaken onder leiding van een vakinhoudelijke/vakdidactische expert van buiten de school. De kernactiviteit van zo'n team is het ontwikkelen, aanpassen en/of testen en evalueren van curriculummaterialen voor de eigen schoolpraktijk. Een aantal universiteiten en hbo-instellingen biedt deze vorm van nascholing aan.

10.4 Ontwerpgericht praktijkonderzoek

In de dagelijkse onderwijspraktijk blijken zich soms problemen voor te doen die zich niet direct laten oplossen en die soms ieder jaar terugkomen. Onderzoek doen in de eigen onderwijspraktijk kan de leraar helpen om oplossingen voor deze problemen te vinden. Dit betekent meestal het verbeteren van het eigen professionele handelen en het ontwikkelen van nieuwe middelen voor dat professionele handelen. Een methodiek om hier systematisch aan te werken staat bekend als *ontwerpgericht praktijkonderzoek*.

Professioneel handelen betekent dat de leraar in de gegeven praktijksituatie adequaat kan handelen met het gewenste effect (zie figuur 418). De leraar kan dit handelen verantwoorden, en kan bij de uitvoering putten uit een gevarieerd handelingsrepertoire en de juiste middelen inzetten.

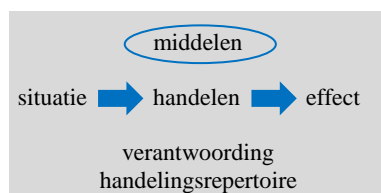
Bij ontwerpgericht praktijkonderzoek ontwerpt, maakt en test de leraar-onderzoeker een beroepsproduct op basis van het verkennen van de praktijk en van de literatuur. Het beroepsproduct is een middel voor het professionele handelen met een beschrijving en verantwoording van dat professionele handelen.

Het ontwerpgericht praktijkonderzoek wordt gekenmerkt door het in figuur 419 weergegeven stappenplan. Een toelichting op de verschillende onderdelen van dit stappenplan staat hieronder.

Oriënteren op onderwerp en probleem – Het startpunt voor het ontwerpgericht praktijkonderzoek is een door de leraar-onderzoeker ervaren praktijkprobleem dat om een oplossing vraagt. De oplossing betekent het ontwerpen, maken en testen van een beroepsproduct, dus van nieuwe middelen voor het professionele handelen met een beschrijving en verantwoording van dat professionele handelen. Een drietal voorbeelden daarvan staat in figuur 421.

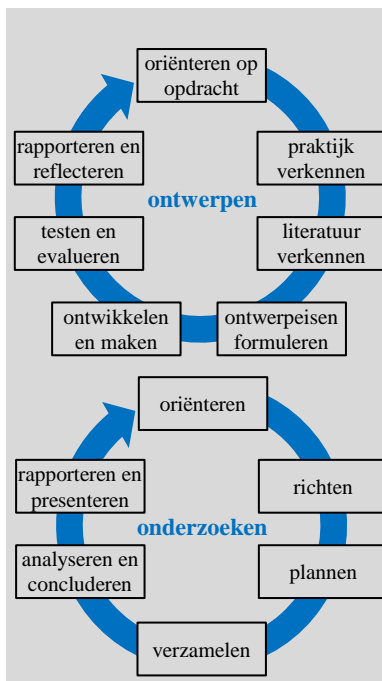
Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- beschrijven wat het *praktijkprobleem* is en waarom dit om een oplossing vraagt met behulp van onderzoek;



Figuur 418 – Schematische weergave van professioneel handelen door de leraar.

- omschrijven aan welk *beroepsproduct* wordt gedacht om het probleem op te lossen;
- uitleggen wat het *beoogde effect* moet zijn van het beroepsproduct;
- de *hoofdvraag* voor het ontwerpgericht praktijkonderzoek formuleren.



Ontwerpgericht praktijkonderzoek

Bij ontwerpgericht praktijkonderzoek worden de volgende stappen genomen (zie de bovenste figuur hiernaast):

- oriënteren op onderwerp en probleem;
- verkennen van de praktijk;
- verkennen van de literatuur;
- formuleren van ontwerpeisen;
- ontwikkelen en maken;
- testen en evalueren;
- rapporteren en reflecteren.

Tijdens ontwerpgericht praktijkonderzoek wordt drie keer een onderzoek uitgevoerd:

- verkennen van de praktijk;
- verkennen van de literatuur;
- testen door uitvoering.

Elk van deze drie onderzoeken heeft dezelfde systematisch aanpak (zie de onderste figuur hiernaast):

- oriënteren op situatie en probleem;
- richten met deelvragen;
- plannen: bronnen of onderzoeksmiddelen;
- verzamelen: informatie of data;
- analyseren en concluderen;
- rapporteren en presenteren.

Figuur 419 – Stappenplan voor ontwerpgericht praktijkonderzoek.

Verkennen van de praktijk – De leraar-onderzoeker voert de verkenning van de praktijk uit volgens de stappen van onderzoek. Deze stappen zijn zoals steeds bij onderzoek: oriënteren op de situatie en het probleem, richten met deelvragen, plannen met keuze van respondenten en onderzoeksmiddelen, verzamelen van data, analyseren en concluderen, en rapporteren en presenteren. Voorbeelden van onderzoeksmiddelen zijn: vragenlijst, gespreksleidraad, observatieschema, analyseschema voor documenten zoals leerlingenwerk.

Het praktijkonderzoek moet relevante informatie opleveren voor het ontwerp van het beroepsproduct.

Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- de *deelvragen* voor de verkenning van de praktijk formuleren, passend bij de hoofdvraag, het gekozen probleem, het beroepsproduct en het beoogde effect;
- de *onderzoeksopzet* (aanpak en onderzoeksinstrumenten) per deelvraag beschrijven en verantwoorden;
- aangeven voor welke *verschillende perspectieven* (bijvoorbeeld leraren, leerlingen, ouders, experts) gekozen is;
- per deelvraag *resultaten* overzichtelijk en objectief weergeven;
- een beknopt en adequaat *antwoord* geven op de gestelde deelvragen.

Verkennen van de literatuur – De leraar-onderzoeker voert de verkenning van de literatuur uit volgens de stappen van onderzoek. Deze stappen zijn zoals steeds bij onderzoek: oriënteren op de situatie en het probleem, richten met deelvragen, plannen met keuze van bronnen, verzamelen van informatie, analyseren en concluderen, en rapporteren en presenteren. Voorbeelden van bronnen zijn: boeken over vakdidactiek en onderwijskunde, vaktijdschriften, onderzoeksartikelen, websites van instanties.

Het literatuuronderzoek moet inspiratie opleveren voor het ontwerp van het beroepsproduct.

Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- de *deelvragen* voor de verkenning van de literatuur formuleren, passend bij de hoofdvraag, het gekozen probleem, het beroepsproduct en het beoogde effect;

Ontwerp- en onderzoekscyclus

De in dit en het vorige hoofdstuk beschreven ontwerp- en onderzoekscyclus zijn met elkaar in overeenstemming, maar hebben iets andere accenten, omdat in de cyclus voor praktijkgericht ontwerp- en onderzoek het ontwerp en het onderzoek een plaats moet krijgen naast het ontwerp.

Het nieuwe in paragraaf 10.4 is dat expliciet wordt aangegeven in welke stappen van de ontwerp- en onderzoekscyclus gebruik gemaakt wordt van de systematiek van onderzoek. Dat is in de volgende drie stappen: verkenning van de praktijk, verkenning van de literatuur en het testen van het ontwerp. Dat is wezenlijk anders dan de gebruikelijke indeling voor een onderzoek: inleiding, theoretisch kader, methode, resultaten en conclusies. Bij deze gebruikelijke indeling is het onduidelijk waar je de verkenning van de praktijk (als zelfstandig verkennend praktijkonderzoek) zou moeten plaatsen – in de inleiding misschien? Ook is in die gebruikelijke indeling geen duidelijke plaats voor het ontwerp – onder methode misschien? Bovendien is bij de gebruikelijke indeling de onderzoeksvraag nogal eens gericht op het opvullen van een leemte in het theoretisch kader.

Figuur 420 – Het karakter van ontwerpgericht praktijkonderzoek.

- literatuur kiezen die *relevant voor het ontwerp* (aansluitend bij de onderzoeksvraag en -context), actueel, gevarieerd en van niveau is;
- antwoord geven op de gestelde deelvragen (dus geen reeks samenvattingen), waarbij de *verschillende bronnen* samenhangend worden verwerkt;
- naar gebruikte bronnen *verwijzen*.

Formuleren van ontwerpeisen – Voor het ontwerp formuleert de leraar-onderzoeker praktische en inhoudelijke ontwerpeisen van het beroepsproduct. Daarbij wordt verwezen naar het probleem, de verkenning van de praktijk en de literatuur, en naar eigen en andermans onderwijservaring. Het ontwerp draagt bij aan het beoogde effect van het beroepsproduct.

Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- de *praktische en inhoudelijke ontwerpeisen* van het beroepsproduct formuleren en toelichten met voorbeelden;
- aangeven waarom je mag verwachten dat het beroepsproduct bijdraagt aan het *beoogde effect*.

Ontwikkelen en maken – Het beroepsproduct maakt de leraar-onderzoeker volgens de vastgestelde ontwerpeisen. Bij het beroepsproduct hoort een handleiding. In die handleiding staat beschreven voor wie het product bedoeld is, wat het doel of beoogde effect is, in welke vorm het product is uitgevoerd en hoe het middel is te hanteren. Verder is er een verantwoording van gebruikte teksten en afbeeldingen.

Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- toelichten dat het beroepsproduct voldoet aan de *vastgestelde ontwerpeisen*;
- toelichten waarom te verwachten is dat het beroepsproduct *bruikbaar* is en bijdraagt bij aan het *beoogde effect*;
- aangeven voor wie het product bedoeld is, wat het doel of beoogde effect is, in welke vorm het product is uitgevoerd, en hoe het middel is te hanteren.

Testen en evalueren – De leraar-onderzoeker probeert het beroepsproduct uit. Het onderzoek bij de test gaat volgens de stappen van onderzoek. Deze stappen zijn zoals steeds bij onderzoek: oriënteren op de situatie en het probleem, richten met deelvragen, plannen met keuze onderzoeksmiddelen, verzamelen van data, analyseren en concluderen, en rapporteren en presenteren. Voorbeelden van onderzoeksmiddelen zijn: vragenlijst, gespreksleidraad, observatieschema, analyse-schema voor documenten zoals leerlingenwerk.

Het onderzoek moet relevante informatie opleveren voor het effect en de bruikbaarheid van het beroepsproduct.

Na deze stap kan de leraar-onderzoeker:

- beschrijven *hoe, wanneer en door wie* het beroepsproduct of een deel van het beroepsproduct is uitgetest;
- relevante *deelvragen* formuleren voor het uittesten van het gebruik en voor het bepalen van het effect van het beroepsproduct;
- de *aanpak* van de test met de *onderzoeksinstrumenten* beschrijven;
- de *resultaten* overzichtelijk en objectief weergeven;
- kritisch *conclusies* formuleren ten aanzien van de bruikbaarheid en het beoogde effect.

Rapporteren en reflecteren – Het verdient aanbeveling om regelmatig tussenresultaten op schrift vast te leggen en deze te delen met collega's, zeker als het de bedoeling is dat collega's het beroepsproduct ook gaan gebruiken.

Na afloop van het ontwerpgericht praktijkonderzoek kan de leraar-onderzoeker:

- het beroepsproduct en resultaten van de test overzichtelijk presenteren aan betrokkenen in de school;
- aangeven hoe de praktijkverkenning en de literatuurverkenning hebben bijgedragen aan de kwaliteit van het beroepsproduct.

Ontwerpgericht praktijkonderzoek

Cognitieve verschillen tussen leerlingen – Als leraar merkte ik dat het in grote klassen lastig is om met cognitieve verschillen om te gaan. Er zijn excellente leerlingen die

willen versnellen en om meer uitdaging vragen, terwijl er ook zwakke leerlingen zijn die juist meer ondersteuning nodig hebben. In dit onderzoek staat daarom de volgende vraag centraal: “Hoe kan ik in een vwo-klas op een effectieve manier cognitieve verschillen tussen leerlingen overbruggen, zodat ook excellente en zwakke leerlingen meer gemotiveerd raken?”

Als interventie is een lesmethodiek ontwikkeld waarin tegemoet wordt gekomen aan zowel excellente als zwakke leerlingen. Door te compacten en te verrijken worden de excellente leerlingen bediend. Met pre-teaching en verlengde instructie wordt tegemoet gekomen aan de zwakke leerlingen.

Het blijkt dat een groot deel van de leerlingen gebruik maakt van de aangeboden keuzemogelijkheden, dat de lestijd meer besteed wordt aan de leerlingen die het nodig hebben en dat excellente leerlingen zich meer uitgedaagd en zwakke leerlingen zich meer ondersteund weten. Tot slot blijkt dat de motivatie van de leerlingen zich gemiddeld positief heeft ontwikkeld gedurende de interventie.

Alternatieve denkbeelden bij elektriciteit – Als leraar merkte ik dat leerlingen in de derde klas havo over elektrische schakelingen allerlei denkbeelden hebben die anders zijn dan de wetenschappelijke visie. Deze denkbeelden blijken vaak te blijven bestaan ondanks de lessen over elektriciteit. De hoofdvraag is: “Hoe kan ik er voor zorgen dat leerlingen hun denkbeelden over spanning, stroom en energie ontwikkelen in overeenstemming met de wetenschappelijk juiste?”

Ik heb twee interventies uitgetoetst: het geven van begripsopdrachten bij een virtueel practicum volgens predict-observe-explain en het stellen van begripsvragen tijdens de instructie.

Beide interventies hebben een licht positieve bijdrage aan het zich eigen maken van de wetenschappelijke visie. De eigen denkbeelden van leerlingen blijven hardnekkig en worden niet snel vervangen door de wetenschappelijke juiste.

Interne differentiatie op niveau – Als leraar merkte ik dat leerlingen vaak niet uitgedaagd worden, soms omdat het niveau te laag is en soms omdat het niveau te hoog is. De hoofdvraag van mijn onderzoek is: “Op welke manier kan ik ervoor zorgen dat alle leerlingen in de klas uitgedaagd worden en zich daarbij comfortabel genoeg voelen om de uitdaging aan te gaan?”

Ik heb twee interventies uitgetoetst. Bij de eerste interventie, genoemd de heeltaak-eerst, krijgen leerlingen een uitdagende opdracht, de hoofdoopdracht, die ze waarschijnlijk niet in één keer kunnen oplossen. Om de hoofdoopdracht op te kunnen lossen, kunnen leerlingen een aantal deelopdrachten maken waardoor ze stap voor stap dichterbij de oplossing van de hoofdoopdracht komen. Bij de tweede interventie starten leerlingen met het maken van een diagnostische toets. Op basis van de diagnostische toets krijgen ze een advies van de docent om opgaven op een bepaald niveau te maken. Er zijn dus naast het boek opgavenbladen op verschillende niveaus.

Na beide interventies is het percentage leerlingen waarvoor de lesstof goed aansluit qua niveau toegenomen. Het is echter niet mogelijk te concluderen dat de interventies dit effect rechtsreeks hebben veroorzaakt.

Figuur 421 – Voorbeelden van ontwerpgericht praktijkonderzoek. De verslagen waaraan deze voorbeelden zijn ontleend staan op de website van dit praktijkboek.

Het ontwerpgericht praktijkonderzoek kost veel tijd en moeite, maar leidt meestal tot een goed bruikbaar beroepsproduct dat voldoet aan onder andere de volgende criteria:

- de praktijkverkenning en de literatuurverkenning geven een onderbouwing van het ontwerp van het beroepsproduct en het beoogde effect;
- het beroepsproduct geeft volgens de test een (gedeeltelijke) oplossing voor het ervaren probleem;
- de handleiding bij het beroepsproduct geeft toekomstige gebruikers een goede ondersteuning bij het gebruik.

10.5 Afsluiting

De centrale vraag voor dit hoofdstuk was: Welke mogelijkheden voor verdere professionele ontwikkeling liggen er in de samenwerking met anderen, en hoe maak je de daarbij opgedane ideeën productief voor de verdere verbetering van je eigen vakonderwijs?

Die mogelijkheden zijn er in overvloed, zoveel dat je er gemakkelijk het

zicht op kwijt raakt in de dagelijkse hectiek van de school- en lespraktijk. Belangrijk is dan ook om te beginnen met het maken van een beperkte, verstandige keuze uit de vele mogelijkheden uit het aanbod van professionele instellingen en organisaties, en die keuze geleidelijk in de loop van de jaren te verbreden. Met een groeiende leservaring komt er geleidelijk ook meer ruimte voor het zelf in samenwerking met anderen ontwikkelen en mogelijk in een later stadium onderzoeken van eigen lesmaterialen binnen de eigen sectie op school, of in iets als een docentenontwikkelteam met collega's van andere scholen en instituten – en daarover in vakbladen te publiceren.

Daarnaast behoort een aanmelding als schoolpracticumdocent bij een van de lerarenopleidingen tot de mogelijkheden. Ook dat levert een bijdrage aan je eigen professionele ontwikkeling (en aan die van leraren-in-opleiding natuurlijk). Dit alles uiteraard als de sectie en de school daarvoor voldoende ruimte bieden. En ten slotte kun je er ook voor kiezen om bijvoorbeeld in verenigingsverband als de NVON vrijwilligerswerk te gaan doen, als auteur van een natuurkundemethode voor een educatieve uitgever te gaan werken of (al dan niet gedeeltelijk) 'over te stappen' naar in dit hoofdstuk genoemde instellingen voor ontwikkeling, onderzoek, dienstverlening of opleiding – om daar de opgedane kennis en ervaring in te zetten voor de verdere ontwikkeling en kwaliteitsverbetering van het natuurkundeonderwijs. En ja, ook starten met een opleiding tot eerste-graads leraar natuurkunde behoort natuurlijk tot de mogelijkheden.