

Begeleiden van leerlingonderzoek. Effecten van ondersteuning door docenten op de prestaties van leerlingen bij aardrijkskundige onderzoekstaken in de tweede fase voortgezet onderwijs¹

J. Veenhoven en K. M. Stokking

Samenvatting

De probleemstelling van dit onderzoek luidt: "Hoe hangt de intensiteit van verschillende typen ondersteuning die de docent biedt samen met de leerprestaties van leerlingen die in kleine groepen samenwerken aan een aardrijkskundig onderzoeksontwerp?" Aan het onderzoek deden negen aardrijkskundeleraars mee met in totaal 160 leerlingen uit het vierde en vijfde jaar van het vwo. De leerlingen maakten twee praktische opdrachten in kleine groepjes. Voorafgaand en na afloop maakten ze individueel een onderzoekstoets en na afronding van het gezamenlijke onderzoeksontwerp vulden ze beide keren een vragenlijst in over de intensiteit van de ondersteuning en de kwaliteit van de onderlinge samenwerking. Uit de resultaten is op te maken dat noch de ondersteuning van het taakhoudelijke leerproces noch de ondersteuning van de samenwerking direct hebben bijgedragen aan de kwaliteit van de individuele onderzoeksontwerpen. Daarentegen lijkt de ondersteuning van de samenwerking wel te hebben geleid tot productievere leerlinginteractie tijdens de taakuitvoering.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en theoretisch kader
In verschillende Europese landen vergt het formele landelijke curriculum van leerlingen dat ze leren onderzoek doen in de tweede fase van het voortgezet onderwijs. Niet alleen in Nederland maar ook in Groot-Brittannië wordt van leerlingen verwacht dat leerlingen aan het eind van de stroom die hen voorbereidt op het hoger onderwijs binnen verschillende schoolvakken een onderzoek kunnen opzetten en uitvoeren (Steenstra, 2003). Ook in Schleswig-Holstein in Duitsland en Vlaanderen wordt in het formele cur-

riculum aandacht gegeven aan specifieke aspecten van onderzoek doen (Flament, Tallon, Woensel, Vrijns, & Moens, 2005; Steenstra, 2004).

Leren onderzoek doen kan als doel op zich worden gezien, maar ook als een middel om leerlingen aan te zetten tot een proces van actieve constructie van vakinhoudelijke kennis (onderzoekend leren) (Haury, 1993; White & Frederiksen, 1998) en om een kritische houding te ontwikkelen ten aanzien van de waarde van uitkomsten van onderzoek (Smits, 2003). In de eindtermen van de tweede fase van het Nederlandse voortgezet onderwijs zijn alle drie de doelstellingen te herkennen (SLO, 1996). In de praktijk van het tweedefaseonderwijs worden onderzoeksactiviteiten van leerlingen over het algemeen opgehangen aan zogenaamde praktische opdrachten. Veelal wordt in een praktische opdracht een vakinhoudelijk onderwerp door leerlingen geëxploreerd door de empirische cyclus geheel of gedeeltelijk te doorlopen in een (meer of mindere mate) authentieke leeromgeving.

Dit artikel richt zich op de vraag hoe het leerproces van leerlingen te *ondersteunen* bij het uitvoeren van praktische opdrachten. Het begrip 'ondersteuning' refereert aan de Angelsaksische term 'scaffolding'. 'Scaffolding' wordt door vele auteurs gedefinieerd, maar vaak op verschillende wijze ingevuld (Brown & Palinscar, 1989; Duffy & Cunningham, 1996; Langer & Applebee, 1986; Shayer, 2003; Veenman, 1992). Wat alle onderzochte omschrijvingen van dit begrip gemeen hebben, is dat het gaat om het bevorderen van actieve participatie van leerlingen bij activiteiten in de klas, en dat instructie een interactief karakter heeft; er is geen sprake van eenzijdige top-down kennisoverdracht. Het gaat om het zoeken naar een balans tussen leerlingen volgen (in hun vorming van ideeën en redeneringen) en leerlingen leiden

naar meer inzicht en begrip. Afgezien hiervan wordt het begrip verschillend uitgewerkt door de genoemde auteurs.

Een verschilpunt in de definities is welke *intensiteit* van ondersteuning geboden moet worden om het leerproces zoveel mogelijk te bevorderen. In de literatuur over leren onderzoeken wordt een positie tussen sterk gestructureerde ondersteuning en matig gestructureerde ondersteuning van het proces van leren onderzoek doen veelal wenselijk geacht (Fradd & Lee, 1999; Roth & Roychoudhury, 1993; Tien & Stacy, 1996). De gedachte daarachter is dat te sterk structurende ondersteuning impliceert dat de leeromgeving het leerproces van de leerling geheel uit handen neemt, terwijl wanneer structurende ondersteuning nagenoeg afwezig is het leerproces geheel aan de leerling zelf wordt overgelaten. Toch is vooralsnog niet duidelijk welke tussenpositie wenselijk is tussen beide uitersten, en in welke mate 'gematigd' structurende ondersteuning moet worden geboden.

Een ander belangrijk verschilpunt is *wie of wat* het leerproces zou moeten ondersteunen. Sommige auteurs gaan er in hun definitie van 'scaffolding' vanuit dat een docent alle benodigde structurering biedt, al dan niet in combinatie met leermaterialen (opdrachtsomschrijvingen, bronnenmaterialen en andere cognitieve gereedschappen) (Brown & Palinscar, 1989; Langer & Applebee, 1986). Die structurering is primair gericht op het proces van het verwerven van taakinhoudelijke kennis: kennis van concepten en procedures die nodig zijn om een taak binnen een bepaald vakdomein aan te pakken. Ons inziens duidt deze betekenis van 'scaffolding' op een traditionele constructivistische opvatting van ondersteuning. Andere auteurs omschrijven 'scaffolding' als het ondersteunen van de samenwerking tussen leerlingen (Shayer, 2003) of van zowel de samenwerking als het taakinhoudelijke leerproces (Duffy & Cunningham, 1996). Ondersteuning van de samenwerking kan zowel door een docent als door leermaterialen worden geboden. Het ondersteunen van de samenwerking heeft als doel leerlingen die samen aan een (onderzoeks-)taak werken in staat te stellen elkaars proces van verwerving van

taakinhoudelijke kennis te ondersteunen. Ons inziens representeren deze auteurs meer een socio-constructivistische opvatting van ondersteuning.

Volgens Veenman (1992) stimuleert zowel op het taakinhoudelijke leerproces gerichte ondersteuning als op de samenwerking gerichte ondersteuning metacognitieve leeractiviteiten bij leerlingen. Metacognitieve leeractiviteiten (zoals oriënteren, strategieën kiezen, plannen, voortgang controleren en evalueren) kunnen leiden tot de ontwikkeling van betere strategieën om complexe, open leertaken aan te pakken (Veenman, 1992). Het bevorderen van metacognitieve leeractiviteiten wordt ook wel procesgerichte instructie genoemd, omdat leerlingen daarmee leer- en denkvaardigheden ontwikkelen waarmee ze zich domeinspecifieke kennis en vaardigheden kunnen eigen maken (Bolhuis, 2000). Procesgerichte instructie is de tegenhanger van productgerichte instructie waarin de nadruk ligt op de (tussentijdse) uitkomst van het leren en niet op het leerproces zelf. Volgens Andriessen, Baker en Suthers (2003) maakt een eenzijdige nadruk op de uitkomst van leren bij een complexe, open taak de kans op transfer naar soortgelijke taken klein, omdat leerlingen dan niet hebben geleerd hoe dergelijke taken aan te pakken (bijvoorbeeld bij onderzoekstaken: wat goede strategieën zijn om tot een goede vraagstelling te komen): het versterkt de neiging van leerlingen om zich te focussen op oplossingen in plaats van op het proces.

Voor uiteenlopende typen complexe leertaken in uiteenlopende vakinhoudelijke domeinen (waaronder taken voor wiskundig probleemoplossen en begrijpend lezen) is aangetoond dat het ondersteunen van het taakinhoudelijke leerproces door middel van procesgerichte instructie al dan niet in combinatie met het ondersteunen van de samenwerking leidt tot betere leeruitkomsten (Bereiter & Scardamalia, 1987; Brown & Palinscar, 1989; Duffy & Roehler, 1989; De Jager, 2002; Schoenfeld, 1985). De interventies in genoemde onderzoeken verschilden overigens in de mate van de structurering van het taakinhoudelijke leerproces. In de studie van Duffy en Roehler werd voornamelijk sterk structurende ondersteuning beoogd,

terwijl in de overige studies het accent meer lag op zwak structurerende ondersteuningsinterventies ten aanzien van het taakinhoudelijke leerproces.

Ook onderzoek doen kan beschouwd worden als een complexe, open leertaak. Een onderzoek te kunnen ontwerpen, uitvoeren en erover te kunnen rapporteren veronderstelt dat men beschikt over kennis over het te onderzoeken vakinhoudelijke domein, over criteria waaraan onderzoek moet voldoen en over de aanpak van onderzoek, en dat men ook 'vaardig' is in het op adequate wijze toepassen van deze soorten kennis. Kenmerkend aan het doen van onderzoek is niet alleen dat de uitkomst ervan 'open' is, maar ook de weg naar de uitkomst toe. Kennis over de aanpak van onderzoek doen is overwegend van heuristische aard. Daarmee wordt bedoeld dat deze kennis uit onvolledige handelingsvoorschriften bestaat, zonder vaste volgorde waarin stappen afgewerkt moeten worden (Boekaerts & Simons, 1995).

Net als bij andere complexe en open leertaken is het bij onderzoekstaken van belang metacognitieve leeractiviteiten te stimuleren. Om te leren onderzoek doen moeten leerlingen leren aan de hand van aan onderzoek gerelateerde kwaliteitscriteria zichzelf te monitoren en te reflecteren op hun onderzoek (Butler & Winne, 1995; White & Frederiksen, 1998). Butler en Winne veronderstellen dat dan een systeem van interne feedback op gang komt dat hen in staat stelt zelfregulerend te handelen in de taakuitvoering. Saab (2005) en White en Frederiksen (1998) tonen aan dat samenwerking kan helpen deze leeractiviteiten bij onderzoekstaken op gang te brengen in een leeromgeving voor 'ontdekkend leren'. Uit het onderzoek van Saab blijkt dat duo's die relatief veel domeinspecifieke kennis hebben verworven door het uitvoeren van onderzoekstaken gedurende de taakuitvoering elkaar meer vragen stellen, van antwoorden voorzien en elkaar bevestigen in de communicatie.

Ondanks de verwantschap tussen onderzoek doen en andere complexe en open leertaken kan vooralsnog niet gezegd worden of leerlingen ook bij de uitvoering van onderzoekstaken zowel gebaat zijn bij ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces, als

bij ondersteuning van de samenwerking. Er is geen onderzoek bekend waarin beide typen van ondersteuning in één en hetzelfde design aan elkaar gerelateerd worden. Ook is niet duidelijk of sterk structurerende ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces bij onderzoekstaken tot andere effecten leidt dan zwak structurerende ondersteuning.

1.2 Afbakening

Het onderzoek spitst zich toe op één schoolvak binnen het vwo: aardrijkskunde. Voor leerlingen die in de tweede fase aardrijkskunde in hun profiel hebben, geldt dat één of meer praktische opdrachten deel uitmaken van het schoolexamen. Dat betekent dat zij geacht worden te hebben geleerd hoe ze een geografisch onderzoek moeten ontwerpen (onderzoeksvragen formuleren en een onderzoeksplan maken) en moeten uitvoeren (verzamen, bewerken en analyseren van gegevens, conclusies trekken en het onderzoek mondeling of schriftelijk presenteren). De keuze om het onderzoek toe te spitsen op één vakdomein vloeit voort uit de scepsis die in de literatuur bestaat ten aanzien van transfer van leerresultaten op het vlak van onderzoek doen naar andere vakinhoudelijke domeinen. Men gaat ervan uit dat het doen van onderzoek in sterke mate gekoppeld is aan het conceptuele kader van het inhoudelijke domein waar het onderzoek betrekking op heeft (Brown, Moore, Silkstone, & Botton, 1996; Hodson, 1992; Lock, 1989; Roth & Roychoudhury, 1993). Hodson (1992) stelt dat de transfer van kennis over onderzoek doen afhankelijk is van de bekendheid van de lereende met de relevante concepten uit het inhoudelijke domein.

Binnen het domein van aardrijkskunde spitst deze studie zich toe op de ontwerpfase van onderzoek doen. Met name het ontwerpen van onderzoeksvragen en een onderzoeksplan zijn taken van het proces van onderzoek doen die niet alleen door leerlingen maar ook door docenten in het Nederlandse voortgezet onderwijs als moeilijk worden ervaren (De Jong & Van Joolingen, 1998; Van der Schee & Rijborz, 2001; Stokking & Van der Schaaf, 1999).

Tot slot spitst het onderzoek zich toe op de bijdrage die de docent kan leveren aan de

ondersteuning van leerlingen bij het ontwerpen van aardrijkskundig onderzoek. Zoals eerder gezegd kan ondersteuning bij onderzoekstaken ook worden aangebracht door leermaterialen (al dan niet ingebouwd in ICT-toepassingen). Toch is het afstemmen van de ondersteuning op het leerproces van leerlingen iets wat in de huidige lespraktijk in het Nederlandse voortgezet onderwijs tot op heden voornamelijk door docenten wordt gedaan. Uit een survey onder vijftig aardrijkskunde- en geschiedenisdocenten is gebleken dat docenten zich onzeker voelen over het begeleiden van leerlingen bij onderzoekstaken (Veenhoven, 2004). De uitkomsten van onderhavig onderzoek zouden aanknopingspunten kunnen bieden voor ondersteuning van docenten bij deze taak in de praktijk.

1.3 Probleemstelling

De probleemstelling van dit onderzoek luidt kortweg: “Hoe hangt de intensiteit van verschillende typen ondersteuning die de docent biedt samen met de leerprestaties van leerlingen die in kleine groepen samenwerken aan een aardrijkskundig onderzoeksontwerp?”

Twee concepten uit deze probleemstelling behoeven een nadere toelichting: *leerprestaties* en *intensiteit van typen ondersteuning*. In het onderzoek worden twee typen leerprestaties in ogenschouw genomen: de kwaliteit van de leerlinginteractie tijdens het werken aan de gezamenlijke onderzoekstaken (als procesmaat) en de kwaliteit van individueel gemaakte onderzoeksontwerpen (als productmaat). Er is bewust voor gekozen om niet de kwaliteit van het groepsproduct van de praktische opdracht als maatstaf te nemen maar de kwaliteit van een individueel onderzoeksontwerp dat na afloop van de praktische opdracht is gemaakt. Het zelfstandig individueel toepassen van het geleerde in een nieuwe context laat naar onze mening het beste zien of de opgedane kennis en ervaring met onderzoek doen transferabel is.

Binnen het concept *ondersteuning* worden drie typen onderscheiden: ondersteuning van de samenwerking, ondersteuning van het proces van leren onderzoek doen en ondersteuning van het product van onderzoek. De eerste twee typen vallen samen onder de noemer *procesgerichte instructie* (Bolhuis,

2000). Op basis van het theoretisch kader verwachten we dat beide typen ondersteuning bijdragen aan de leerprestaties van de leerlingen. Met het derde type ondersteuning wordt bedoeld op inhoudelijke aanwijzingen die direct gerelateerd zijn aan het product van onderzoek doen, zoals een onderzoeksplan of een eindverslag. Hoewel dit type ondersteuning buiten de procesgerichte focus van dit onderzoek valt, is er toch voor gekozen één specifieke vorm van productgerichte ondersteuning in het onderzoek mee te nemen – sterk structurerende ondersteuning van het onderzoeksproduct – omdat deze mogelijk het leerproces in de weg kan staan (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003).

De eerste twee typen ondersteuning bestaan uit twee componenten: plenaire ondersteuning voorafgaand aan de taakuitvoering en ondersteuning op maat tijdens de taakuitvoering. Bij *productgerichte ondersteuning* is alleen sterk structurerende ondersteuning tijdens de taakuitvoering gemeten. Met *ondersteuning op maat* wordt bedoeld dat de docent ondersteuning biedt afgestemd op een kleine groep leerlingen op het moment dat ze problemen hebben met de uitvoering van de praktische opdracht. De docent kiest daarbij een ondersteuningsstrategie die afgestemd is op het niveau van het betreffende groepje. De docent vereenvoudigt de leertaak dusdanig dat de uitvoering daarvan binnen het vermogen van het groepje leerlingen komt te liggen, waardoor de uitvoering idealiter geen problemen meer oplevert en tot succes leidt. Een illustratieve omschrijving van ondersteuning op maat wordt gegeven door Veenman (1992, p. 253): “De leraar reduceert de complexiteit van de situatie, geeft structuur, verheldert het probleem, wijst de leerling op de volgende stap die gezet dient te worden, bewaakt het doel van de activiteit, betreft de leerling bij het volbrengen van een gezamenlijke taak, scheidt een kader en geeft regels die de leerling geleidelijk aan overneemt (zelfregulatie). (...) Zodra de leerling de taak zelfstandig kan volbrengen, wordt de ondersteuning beëindigd, zoals een steiger wordt weggehaald als die niet meer nodig is.”

De intensiteit van elk van deze drie typen ondersteuning wordt bepaald door de mate waarin bijbehorende ondersteuningsstrate-

gieën door docenten worden ingezet. Binnen het type 'ondersteuning van het proces van leren onderzoek doen' wordt nog een onderscheid gemaakt tussen sterk structurerende en zwak structurerende ondersteuningsstrategieën. Uit het theoretisch kader volgt dat intensieve sterk structurerende ondersteuning op dit vlak mogelijk een andere uitwerking zal hebben op het leerproces van leerlingen dan intensieve zwak structurerende ondersteuning. Dit onderscheid wordt onder meer gemaakt door De Bruijn (1993), Mayer (1987) en Schwab (1962). Als sterk structurerende ondersteuningsstrategieën noemen zij: uitleg geven over de juiste aanpak (Mayer, 1987; Schwab, 1962) en modelleren van de juiste aanpak (De Bruijn, 1993). Als zwak structurerende ondersteuningsstrategieën noemen zij: hints geven en gesloten vragen stellen om leerlingen op een idee te brengen voor een aanpak (Mayer, 1987; Schwab, 1962) en het omschrijven van het probleem waar leerlingen mee zitten (Mayer, 1987; Schwab, 1962). Aan de zwak structurerende ondersteuningsstrategieën moeten ons inziens nog enkele andere ondersteuningsstrategieën worden toegevoegd:

1. open vragen stellen, om leerlingen te stimuleren onder woorden te brengen op welke manier het probleem opgelost kan worden (articuleren probleemaanpak) (Collins, Brown, & Newman, 1989);
2. het omschrijven van eisen waaraan leerlingen moeten voldoen (kwaliteitscriteria) (Vankan, Nijnatten, & Ankoné, 1999);
3. leerlingen aanmoedigen en stimuleren om zelf het probleem te omschrijven (articuleren probleemdefinitie).

2 Methode

2.1 Participanten

Aan het onderzoek deden negen aardrijkskundedocenten mee met een klas met leerlingen uit het vierde en vijfde jaar van het vwo (160 leerlingen in totaal). De docenten waren afkomstig van acht verschillende scholen, verspreid over de provincie Zuid-Holland en Utrecht. Het aantal leerlingen per klas varieerde tussen de dertien en vijftintig. De leerlingen namen deel aan twee

voor het onderhavige onderzoek ontwikkelde praktische opdrachten, waarvan de eerste werd afgenomen halverwege het vierde leerjaar en de tweede in de loop van het vijfde leerjaar van hetzelfde cohort leerlingen. Dit maakt het mogelijk om de ontwikkeling in leerresultaten van leerlingen bij meerdere interventies in kaart te brengen.

2.2 Participatie docenten

Voorafgaand aan de uitvoering van het onderzoek waren de docenten betrokken bij het ontwerpen van de praktische opdrachten. Ze namen deel aan twee studiemiddagen waarin gezamenlijke beslissingen werden genomen ten aanzien van beoordelingscriteria, de onderwerpen van de praktische opdrachten en ondersteunende lesmaterialen voor het ontwerpen en uitvoeren van het leerlingonderzoek. Ten behoeve van de uitvoering van het onderzoek zijn de participerende docenten in twee groepen ingedeeld. De ene groep, bestaande uit drie docenten, werd geïnstrueerd om leerlingen te ondersteunen bij de twee praktische opdrachten zoals zij dat gewend waren te doen. De overige zes docenten werden uitgedaagd om in de ondersteuning van leerlingen voorafgaand en tijdens de uitvoering van de praktische opdrachten het accent te leggen op ondersteuning van de samenwerking en het proces van leren onderzoek doen. Ten aanzien van de *ondersteuning van het onderzoeksproduct* werden ze gestimuleerd om sterk structurerende ondersteuning zoveel mogelijk te beperken. Daartoe werden de docenten door de onderzoeker begeleid om zich bewust te worden van hun eigen repertoire aan ondersteuningsstrategieën en deze waar nodig uit te breiden. Het doel van deze interventie was om de natuurlijke variatie in docentgedrag uit te vergroten. Dit zou het makkelijker moeten maken om relaties tussen de intensiteit van de ondersteuning en leerprestaties te identificeren in een complexe en bij benadering authentieke onderwijscontext.

Voor *ondersteuning van de samenwerking* werken we bij wijze van voorbeeld uit binnen welke kaders de zes docenten intervierden. Voorafgaand aan de taakuitvoering hadden de docenten één lesuur om de leerlingen voor te bereiden op het samenwerken

door hen uit te leggen wat de meerwaarde is van op een productieve manier met elkaar samenwerken, en met hen grondregels voor productieve samenwerking vast te stellen en te bediscussiëren. Tijdens de taakuitvoering was het de bedoeling dat docenten zouden interveniëren wanneer leerlingen zich (bewust of onbewust) niet hielden aan de grondregels voor samenwerking. De aard van de interventie moest worden afgestemd op het zelfregulerende vermogen van de groep leerlingen. Al naar gelang de sterkte van het waargenomen zelfregulerende vermogen zou de docent een zwak structurerende interventie of juist een sterk structurerende interventie moeten inzetten. Een voorbeeld van een sterk structurerende interventie is het opleggen van een werkvorm die de kans vergroot op een meer gelijkwaardige inbreng van alle groepsleden: eerst individueel brainstormen over de inhoud of aanpak van een bepaald onderdeel van het onderzoeksontwerp, daarna ideeën uitwisselen en gezamenlijk een beslissing nemen.

Gedurende de uitvoering van de praktische opdrachten werd in kaart gebracht hoe de docenten ieder groepje leerlingen ondersteunden aan de hand van leerlingpercepties (zie 2.4). Naderhand konden de docenten aan de hand van deze gegevens getypeerd worden op drie dimensies: de intensiteit van de ondersteuning van de samenwerking, het proces van leren onderzoek doen en het onderzoeksproduct. Ten einde de probleemstelling te kunnen beantwoorden is de samenhang bepaald tussen de (interval-) scores op deze dimensies en de scores op de leerprestatievariabelen.

2.3 Het ontworpen curriculum

Verspreid over een periode van ruim een jaar werkten de deelnemende leerlingen in kleine groepen van drie of vier aan twee praktische opdrachten. Elke opdracht had een omvang van tien studielasturen, waarvan zes uur onder leiding werden besteed in de aanwezigheid van de docent. De opdrachten waren enigszins voorgestructureerd, om de leerlingen in staat te stellen de gehele onderzoekscyclus te doorlopen ondanks de beperkte tijd en hun beperkte kennis van het onderwerp en van het onderzoek doen. Bij beide praktische

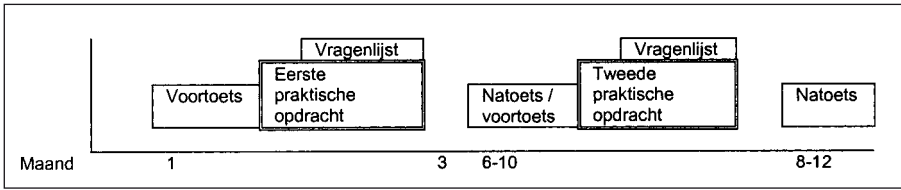
opdrachten was het onderzoeksonderwerp gegeven, maar elke groep leerlingen kon daarbinnen zelf een probleem kiezen om het onderzoek op toe te spitsen. Ze werden uitgedaagd om onderzoeksvragen te ontwikkelen bij het betreffende geografische probleemgebied (hoofd- en deelvragen). Daarnaast moesten leerlingen een onderzoeksplan opstellen waarin een beargumenteerde keuze werd gemaakt voor bij de onderzoeksvragen passende (geografische) meetinstrumenten en informatiebronnen. De onderzoeksactiviteiten van de leerlingen werden ondersteund door verschillende leermaterialen, waaronder een opdrachtoomschrijving met procedurele hints voor de aanpak van een onderzoek, een checklist met criteria om de kwaliteit van het eigen onderzoek te evalueren en een database op het internet met achtergrondinformatie over het onderzoeksonderwerp en alle daarbij behorende probleemgebieden.

Het onderwerp van de eerste praktische opdracht (afgenomen in vwo 4) was belangen tegenstellingen bij de (her-)inrichting van het Groene Hart. De tweede praktische opdracht (afgenomen in vwo 5) ging over de positie van minderheidsgroepen in territoriale conflicten in Europa en het Midden-Oosten. Binnen het onderwerp maakte elk groepje een andere keuze voor een probleemgebied. In het eerste geval een vergelijking tussen twee actoren in een specifiek deel van het Groene Hart, in het tweede geval een vergelijking tussen twee minderheidsgroepen op één of meer geografische indicatoren.

2.4 Onderzoeksinstrumenten

Twee onderzoeksinstrumenten zijn ontwikkeld ten behoeve van dit onderzoek: een toets om de kwaliteit van individueel gemaakte onderzoeksontwerpen van leerlingen te meten (de zogenaamde onderzoekstoets) en een vragenlijst voor het meten van percepties van docentgedrag en de leerlinginteractie. In Figuur 1 is aangegeven op welk moment in de uitvoering van het ontworpen curriculum deze instrumenten zijn ingezet.

De onderzoekstoets is afgenomen voorafgaand aan de eerste praktische opdracht, na afloop van de tweede praktische opdracht en tussen beide praktische opdrachten in. Het is een semi-gestructureerde toets waarin leer-



Figuur 1. Globale weergave van moment van afname meetinstrumenten en praktische opdrachten.

lingen individueel in een dubbel lesuur een onderzoeksontwerp moesten maken, op basis van een gegeven onderzoeksonderwerp. De opzet van de toets was bij elke afname gelijk, maar het onderzoeksonderwerp verschillend. De onderwerpen van de toetsen hadden geen inhoudelijk raakvlak met elkaar, noch met de onderwerpen van de praktische opdrachten. Met dit type toets wordt beoogd de kwaliteiten die aan klassieke ‘pen-en-papier toetsen’ worden toegeschreven (betrouwbaarheid) te combineren met de kwaliteiten die aan ‘performance assessments’ worden toegeschreven (representativiteit en authenticiteit). Dit type onderzoekstoets is geïnspireerd op een prototype toets ontwikkeld door Cito-groep (Groen, Kerkhof, De Roo, & Smeets, 1996).

In de toets worden twee hoofdtaken onderscheiden: het formuleren van hoofd- en deelvragen bij een gegeven onderwerp en het maken van een onderzoeksplan. Deze laatste taak bestond uit twee delen: het maken van een onderzoeksopzet bij gegeven hoofd- en deelvragen, en het evalueren en bijstellen van een gegeven onderzoeksontwerp (onderzoeksvragen en onderzoeksplan). Voor de beoordeling van de onderzoeksontwerpen zijn scoringsvoorschriften ontworpen. De kwaliteit van de hoofd- en deelvragen werd op tien items beoordeeld en de kwaliteit van het onderzoeksplan op zeven items. Bij wijze van voorbeeld zijn de scoringsvoorschriften voor de kwaliteit van de hoofd- en deelvragen opgenomen in Tabel 1. Voor een steekproef uit het geheel van afgenomen toetsen is de kwaliteit door twee verschillende beoordelaars onafhankelijk van elkaar vastgesteld. Ten aanzien van alle items was de interbeoordelaarssamenhang (Jury-alpha) bevredigend: de waarden van de Jury-alpha’s op de items lagen tussen de 0,70 en 0,96. Over alle afgenomen toetsen is vervolgens per meetmoment een betrouwbaarheidsanalyse uitge-

voerd, waaruit kon worden opgemaakt dat de scores op de items die behoorden bij dezelfde onderzoekstaak (onderzoeksvragen formuleren of onderzoeksplan maken) in voldoende mate samenhangen: de waarden van de Cronbach’s alpha lagen tussen de 0,55 en 0,84. De validiteit van de onderzoekstoets is onderzocht aan de hand van beoordelingen van enkele experts en van de aan het onderzoek deelnemende docenten en leerlingen. Uit de kwalitatieve analyse van deze beoordelingen is de conclusie getrokken dat alleen de voortoets en de natoets bij de eerste praktische opdracht in voldoende mate valide waren. De tweede natoets was zo onzorgvuldig en onvolledig ingevuld door leerlingen, mogelijk als gevolg van “toetsmoeheid”, dat hieraan niet de kwaliteit van de onderzoeksontwerpen kon worden afgemeten. Daarom zijn de scores op de natoets van de tweede praktische opdracht in het hiernavolgende buiten beschouwing gelaten.

Voor het meten van de percepties van docentgedrag, de leerlinginteractie en individuele achtergrondkenmerken is een voorgestructureerde vragenlijst voor leerlingen ontwikkeld. Bij beide praktische opdrachten is deze vragenlijst afgenomen op het moment dat leerlingen hun onderzoeksontwerp hadden afgerond. De keuze voor het meten van *leerlingpercepties van docentgedrag* vloeit voort uit de veronderstelling dat leeractiviteiten gemedieerd worden door de percepties van de lerende van de leeromgeving (Vermunt, 1996). Omdat in deze studie de uitwerking van ondersteuningsinterventies op de leerresultaten centraal staat, worden leerlingpercepties van die interventies informatiever geacht dan systematisch verzamelde observatiegegevens van het werkelijke docentgedrag. De percepties van de intensiteit van de drie typen ondersteuning door de docent zijn gemeten aan de hand van clusters van vra-

Tabel 1

Scoringsvoorschriften behorend bij de onderzoekstoets betreffende de kwaliteit van de door de leerlingen geformuleerde hoofd- en deelvragen (geïnspireerd op Oost, 1999)

Omschrijving	Criteria
Specificatie domein hoofdvraag	Uit de formulering moet blijken dat leerlingen het domein van de hoofdvraag gespecificeerd hebben door aan drie van de vier domeinaspecten te refereren: het 'wat' (een concreet te onderzoeken verschijnsel); het 'wie' (een groep personen waarvan een kenmerk gespecificeerd is); het 'waar' (toe te spitsen op een concreet gebied of een locatie); het 'wanneer' (de periode waarin het wat/ wie/ waar onderzocht wordt).
Inperking domein hoofdvraag	Uit de formulering van domeinaspecten blijkt dat leerlingen zowel het 'wat' als het 'waar' hebben ingeperkt, t.o.v. het onderwerp van de toets hebben ingeperkt. Leerlingen hebben een domeinaspect toegevoegd dat <i>niet</i> in de definitie van het toetsonderwerp voorkomt: een wie of wanneer, of een <i>ander</i> 'wat' / 'waar' dan wat bij het voorgaande criterium meewoog.
Aardrijkskundig vraagtype hoofdvraag	Er is een 'waar' in de vraag gespecificeerd of geproblematiseerd. Het eerste door de leerling genoemde aardrijkskundige vraagtype moet overeenkomen met de classificatie van de hoofdvraag door de beoordelaar.
Thematiek hoofdvraag: aansluiting bij onderwerp toets	De hoofdvraag moet gekoppeld zijn aan het gegeven thema van de toets (blijkend uit de vraagformulering of de toelichting op de begrippen). De hoofdvraag moet iets toevoegen aan de gegeven achtergrondinformatie: de vraag mag niet volledig te beantwoorden zijn met kennis afgeleid uit de achtergrondinformatie.
Thematiek hoofdvraag: aardrijkskundige gehalte	De hoofdvraag (of de toelichting van begrippen uit de hoofdvraag) moet één of meer <i>aardrijkskundige</i> begrippen bevatten. Het laatst genoemde <i>aardrijkskundige</i> begrip (in de totale opsomming van begripsomschrijvingen) moet <i>inhoudelijk</i> juist worden omschreven, én er moeten ten minste twee <i>kenmerken</i> van het begrip onderscheiden worden.
Aardrijkskundige benaderingswijze	De hoofdvraag moet volgens de beoordelaar gesteld zijn vanuit één of meer aardrijkskundige benaderingen. Dat wil zeggen dat kenmerken van één of meer aardrijkskundige benadering herkenbaar moeten zijn, of dat een begrip uit zo'n benadering geproblematiseerd wordt in de formulering van de hoofdvraag. <i>Alle</i> door de leerling genoemde aardrijkskundige benaderingen moeten overeenkomen met de classificatie van de beoordelaar.
Omschrijving gebruikte begrippen in deelvragen	<i>Alle</i> begrippen zijn omschreven in een toelichting. Het laatst genoemde begrip (onderaan de opsomming) is <i>begrijpelijk</i> omschreven voor de leek (=leerling in de basisvorming). Een begrip <i>kan</i> pas begrijpelijk zijn als het in andere bewoordingen is omschreven <i>en</i> ten minste één <i>domeinaspect</i> van het begrip worden onderscheiden.
Specificatie domein deelvragen	Uit de formulering moet blijken dat leerlingen het domein van iedere deelvraag gespecificeerd hebben door aan <i>drie</i> domeinaspecten te refereren (zie omschrijving bovenaan tabel).
'Fit' deelvragen met methodisch herkenbare vraagtype hoofdvraag	Er moet ten minste één deelvraag geformuleerd zijn van het beschrijvend beschrijvende vraagtype. Er moet ten minste één deelvraag bij zitten waarbij <i>twee verschijnselen</i> aan elkaar <i>gerelateerd</i> worden (behalve bij een hoofdvraag van het beschrijvend beschrijvende vraagtype). De deelvragen zijn niet van een hoger 'niveau' vraagtype dan de hoofdvraag.
'Fit' domein hoofdvraag met deelvragen	De domeinspecificaties in de hoofd- en deelvragen (het wat/ wie/ waar/ wanneer) zijn niet strijdig aan elkaar. De deelvragen – in samenhang beschouwd – mogen geen groter domein beslaan dan weergegeven in de hoofdvraag. Een kleiner domein is alleen toegestaan indien de domeinaspecten uit de deelvragen samen de breedte van het domein uit de hoofdvraag dekken ('enigszins' gespreid zijn over het domein).

genlijstitems. Het type ondersteuning van het proces van leren onderzoek doen was verder opgesplitst in drie subclusters: instructie voorafgaand aan de taakuitvoering, sterk structurerende ondersteuning op maat en zwak structurerende ondersteuning op maat tijdens de taakuitvoering. Het aantal items per (sub-)cluster lag tussen de zes en negentien. In Tabel 2 wordt per cluster een voorbeeld gegeven van een item uit de vragen-

lijst. Uit betrouwbaarheidsanalyses die zijn uitgevoerd per cluster per praktische opdracht kwam naar voren dat de waarden van Cronbach's alpha redelijk tot goed waren ($0,70 < \alpha < 0,88$). Bovendien bleek ook dat de samenhang tussen de scores van leerlingen die deel uitmaakten van hetzelfde groepje aan de maat was: de waarden van de Jury-alpha varieerden tussen de 0,65 en 0,71.

Ook de *kwaliteit van de leerlinginteractie*

Tabel 2

Schalen en voorbeelden van items uit de voorgestructureerde vragenlijst voor leerlingen, en het aantal items per schaal

Naam schaal en items	Items per schaal
Ondersteuning gericht op het leren onderzoek doen	
<i>Ondersteuning tijdens introductieles</i>	6
<i>Modelleren.</i> De docent demonstreerde welke afwegingen je maakt als je een onderzoek voorbereidt.	
<i>Sterke structurering van het leren onderzoek doen</i>	6
<i>Uitleg geven.</i> Als we een probleem met hun onderzoek bespraken met de docent, gaf hij/ zij precies aan op welke manier we dat konden aanpakken.	
<i>Zwakke structurering van het leren onderzoek doen</i>	19
<i>Een hint geven.</i> Als we een probleem met ons onderzoek bespraken met de docent, gaf hij/ zij een kleine aanwijzing, om ons te helpen zelf het probleem op te lossen.	
<i>Probleem omschrijven.</i> Als we ons onderzoek bespraken met de docent, omschreef hij/ zij de problemen waar we tegen aan liepen.	
Ondersteuning gericht op de samenwerking	15
<i>Introductieles.</i> De docent legde uit aan welke regels je moet voldoen om goed samen te werken.	
<i>Sterk structurende begeleiding samenwerking.</i> Als de samenwerking niet goed liep, gaf de docent aan hoe we ons beter aan de regels voor goede samenwerking konden houden.	
<i>Zwak structurende begeleiding samenwerking.</i> Tijdens het maken van de praktische opdracht vroeg de docent of we ons aan de regels voor goede samenwerking hielden.	
Kwaliteit samenwerking	16
<i>Elkaar helpen.</i> Als we vastliepen met het onderzoek probeerden we elkaar op nieuwe ideeën te brengen.	
<i>Consensus kunnen bereiken.</i> Als er een keuze gemaakt moest worden, namen we een beslissing waar iedereen het mee eens was.	
<i>Actief luisteren.</i> Als we een keuze moesten maken gaven we iedereen de ruimte om z'n mening te geven.	
<i>Noot.</i> Per schaal zijn slechts één of enkele items weergegeven. Bij de genoemde items konden leerlingen kiezen uit de volgende antwoordcategorieën: niet – nauwelijks – in redelijke mate – in sterke mate – niet van toepassing. Bij 'kwaliteit leerlinginteractie' kon gekozen worden uit: geheel mee oneens – deels mee oneens – deels mee eens – geheel mee eens – niet van toepassing.	

is gemeten aan de hand van voorgestructureerde items in de vragenlijst. Leerlingen moesten de samenwerking in hun eigen groepje evalueren aan de hand van 21 items die gebaseerd waren op grondregels voor productieve samenwerking, analoog aan de 'ground rules' beschreven door Wegerif, Mercer en Dawes (1999). De samenhang in scores op deze items samen bleek voldoende te zijn ($\alpha > 0,68$ voor de eerste en $\alpha > 0,73$ voor de tweede praktische opdracht).

3 Resultaten

3.1 Intensiteit ondersteuning door de docent

In Tabel 3 staat weergegeven hoe intens de ondersteuning door de docenten was. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen percepties van leerlingen bij de eerste en de tweede praktische opdracht. Uit de tabel is af te leiden dat de intensiteit van alle typen begeleiding bij beide opdrachten gemiddeld geno-

men lag tussen de 2 (gering) en 2,5 (gering tot redelijk).

3.2 Leerprestaties

In Tabel 4 en 5 staan beschrijvende statistieken weergegeven van de kwaliteit van de individuele onderzoeksontwerpen respectievelijk de gepercipieerde kwaliteit van de leerlinginteractie tijdens het werken aan de praktische opdrachten. Alleen de leerlingen die zowel hebben meegedaan aan de eerste praktische opdracht als aan de tweede zijn in de analyses van de leerprestaties betrokken. Doordat het onderzoek in 5 vwo is voortgezet bij complete klassen van dezelfde docenten, en de deelnemende leerlingen bij de overgang van 4 vwo naar 5 vwo verspreid raakten over verschillende klassen, zijn deze resultaten gebaseerd op ongeveer de helft van het oorspronkelijke aantal leerlingen.

De kwaliteit van de leerlinginteractie is zowel weergegeven voor de eerste als voor de tweede praktische opdracht (Tabel 5). Bij beide opdrachten beoordeelden de leerlingen

Tabel 3

Beschrijvende statistieken van de gepercipieerde intensiteit van de begeleiding door de docent, oplopend van 1 (komt niet voor) tot 4 (komt heel vaak voor)

		Eerste praktische opdracht			Tweede praktische opdracht		
		<i>n</i>	<i>m</i>	<i>sd</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>sd</i>
Ondersteuning van het onderzoeksproduct	Productgerelateerde oplossingen geven tijdens taakuitvoering	154	1,73	0,830	157	1,79	0,800
	Plenaire instructie voorafgaand aan taakuitvoering	156	2,68	0,627	157	2,36	0,659
Ondersteuning van het proces van leren ontwerpen van onderzoek	Sterk gestructureerde ondersteuning tijdens taakuitvoering	154	2,11	0,577	157	1,98	0,649
	Zwak gestructureerde ondersteuning tijdens taakuitvoering	139	2,10	0,497	154	2,05	0,570
Ondersteuning van de samenwerking	Sterk en zwak gestructureerde ondersteuning voorafgaand en tijdens taakuitvoering	142	2,07	0,505	156	1,98	0,521

de kwaliteit van de interactie in hun eigen groepje gemiddeld als zijnde aan de lage kant. Voor wat betreft de kwaliteit van het onderzoeksontwerp (Tabel 4) is alleen een vergelijking mogelijk tussen prestaties op de voortoets en op de natoets afgenomen rondom de eerste praktische opdracht. Zoals eerder gezegd bleek de validiteit van de natoets bij de tweede praktische opdracht zo gering dat we deze buiten beschouwing hebben moeten laten. Daardoor is het niet mogelijk ontwikkeling in de kwaliteit van de individuele onderzoeksontwerpen van leerlingen te

onderzoeken over de twee opeenvolgende praktische opdrachten heen.

De kwaliteit van het individuele onderzoeksontwerp in de onderzoekstoets is uitgesplitst in twee variabelen: de kwaliteit van de geformuleerde onderzoeksvragen en de kwaliteit van het onderzoeksplan. De leerprestaties op de voor- en natoets zijn onderling vergeleken door t-toetsen voor paarsgewijze eenheden uit te voeren. Uit Tabel 4 kan worden afgeleid dat voor wat betreft de kwaliteit van de gemaakte onderzoeksplannen zich een statistisch significante toename in

Tabel 4

Een vergelijking van de kwaliteit van het individuele onderzoeksontwerp van leerlingen tussen de voortoets en de natoets bij de eerste praktische opdracht (met t-tests voor paarsgewijze eenheden), oplopend van 1 (niet voldaan aan de criteria) tot 3 (geheel voldaan aan de criteria)

		<i>n</i>	<i>mean</i>	<i>sd</i>	<i>corr</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
Formuleren onderzoeksvragen	Voortoets	79	1,85	0,405	0,294*	1,64	78	0,101
	Natoets	79	1,94	0,465				
Maken onderzoeksplan	Voortoets	74	1,53	0,302	0,290*	2,64	73	0,010*
	Natoets	74	1,64	0,322				

* = significant bij $p < 0,05$

Tabel 5

De gepercipieerde kwaliteit van de leerlinginteractie, oplopend van 1 (zeer laag) tot 4 (zeer hoog)

	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>sd</i>
Eerste praktische opdracht	59	2,11	0,387
Tweede praktische opdracht	59	2,10	0,269

* = significant bij $p < 0,05$

gemiddelden heeft voorgedaan. De toename is bij benadering 0,10 op een driepuntschaal. Bij de toetsing van dit verschil is een significantieniveau van 0,05 gehanteerd. Ten aanzien van de kwaliteit van de geformuleerde onderzoeksvragen is het verschil in gemiddelden ongeveer even groot, maar dit verschil is alleen statistisch significant als een significantieniveau van 0,10 zou worden gekozen.

3.3 Relatie tussen intensiteit ondersteuning door de docent en leerprestaties van leerlingen

Om de genoemde relatie te onderzoeken zijn multilevelanalyses uitgevoerd. In Tabel 6 zijn de regressiecoëfficiënten weergegeven die zowel statistisch significant als betekenisvol waren (zie toelichting in noot onder Tabel 6). Alleen de variabelen die centraal staan in de probleemstelling zijn in de tabel opgenomen. Uiteraard zijn in de analyses ook andere variabelen meegenomen waarvan verondersteld werd dat zij op de leerprestaties van invloed zouden kunnen zijn. Op het individuele niveau zijn tien variabelen meegenomen, waaronder *leerprestaties op de voortoets en ervaring met het ontwerpen van onderzoek* (opgedaan bij aardrijkskunde en bij andere schoolvakken voorafgaand aan de eerste praktische opdracht en tussen beide opdrachten in). Op het niveau van klas en school als geheel draaiden drie variabelen mee in de analyses: *locatie school* (binnen of buiten de grote steden), *aantal ervaringsjaren van de docent met praktische opdrachten* en *aantal ervaringsjaren met het laten ontwerpen van onderzoek door leerlingen*. Vrijwel geen enkele variabele bleek statistisch significant en betekenisvol samen te hangen met één van de indicatoren van leerprestaties. De enige uitzondering betreft de variabele *ervaring met het ontwerpen van onderzoek* in relatie tot de *kwaliteit van de leerlinginteractie* bij de tweede praktische opdracht ($r = -0,156$). Deze negatieve samenhang zou erop kunnen duiden dat de leerlingen meer geneigd zijn te investeren in de groepssamenwerking naarmate zij zichzelf minder kundig achten in het ontwerpen van onderzoek.

Alvorens de uitkomsten van de analyses

met betrekking tot de hoofdvariabelen te beschrijven moet een opmerking worden gemaakt over het aantal groepjes leerlingen. Ten opzichte van de aantallen vermeld in de tabellen met de leerresultaten liggen deze in de multilevelanalyses 5% tot 50% lager. Dat komt doordat bij veel groepjes leerlingen de waarden ontbreken op één of meer variabelen en de multilevelanalyses zijn uitgevoerd op de gegevens van alleen de leerlingen met geldige waarden op alle in de analyses betrokken variabelen. Het gevolg daarvan is dat omzichtig moet worden omgesprongen met generalisaties van resultaten uit de analyses naar de onderzochte groep leerlingen als geheel.

Uit de resultaten in Tabel 6 is op te maken dat de begeleiding van de docent (zoals waargenomen door de leerlingen) nauwelijks samenhangt met de indicatoren van leerprestaties. Alleen de kwaliteit van de leerlinginteractie bij de tweede praktische opdracht hangt samen met één type ondersteuning: *ondersteuning door de docent van de samenwerking*. De regressiecoëfficiënt is statistisch significant en heeft een betekenisvolle waarde (0,242). Opvallend is dat geen enkele positieve betekenisvolle significante samenhang is gevonden tussen ondersteuning en de individuele prestaties op de natoets (de kwaliteit van het onderzoeksontwerp). Wel is een licht negatieve samenhang gevonden tussen de kwaliteit van onderzoeksplannen in de natoets en een specifieke vorm van *ondersteuning van het onderzoeksproduct*: het geven van productgerelateerde oplossingen tijdens de taakuitvoering. Indien causaal geïnterpreteerd betekent dit dat deze vorm van productgerichte begeleiding een averechts effect heeft op het leerproces.

Zoals eerder gezegd kan vanwege het ontbreken van een valide meting bij de tweede opdracht van de kwaliteit van de onderzoeksontwerpen niet worden vastgesteld of de patronen bij de eerste opdracht zich daar herhalen. Dat is des te meer jammer omdat zich juist bij die tweede opdracht de samenhang tussen begeleiding van de samenwerking en de kwaliteit van de leerlinginteractie voordoet, hetgeen een positieve relatie met de kwaliteit van het onderzoeksontwerp aannemelijker zou maken.

Tabel 6

Uitkomsten van vier multilevelanalyses (regressiecoëfficiënten) met leerprestaties als criteriumvariabelen (weergegeven in de kolommen) en typen ondersteuning door de docent als predictoren (weergegeven in de rijen)

		1 ^e praktische opdracht			2 ^e praktische opdracht
		Kwaliteit van de geformuleerde onderzoeksvragen (n = 40)	Kwaliteit van de gemaakte onderzoeksplannen (n = 40)	Kwaliteit van de leerling-interactie (n = 43)	Kwaliteit van de leerling-interactie (n = 55)
Ondersteuning van het onderzoeksproduct	Productgerelateerde oplossingen bieden tijdens taakuitvoering		-0,173*		
Ondersteuning van het proces van leren ontwerpen van onderzoek	Plenaire instructie voorafgaand aan taakuitvoering Sterk gestructureerde ondersteuning tijdens taakuitvoering Zwak gestructureerde ondersteuning tijdens taakuitvoering				
Ondersteuning van het samenwerkingsproces	Sterk en zwak gestructureerde ondersteuning voorafgaand en tijdens taakuitvoering				0,242*
Verschil in deviance		16,96*	23,21*	2,39*	19,07*
Verschil in vrijheidsgraden		4	4	3	5

Noot. Betekenisvolle en statistisch significante regressiecoëfficiënten zijn gemarkeerd met een *. Een regressiecoëfficiënt is statistisch significant wanneer de overschrijdingskans kleiner is dan ,05 en wordt als betekenisvol beschouwd als de waarde van de coëfficiënt groter is dan ,15 of kleiner is dan -,15 en onder de voorwaarde dat het model met predictoren een significant betere 'fit' heeft dan het model zonder predictoren. De 'fit' is berekend op basis van het verschil tussen de maximum likelihoodindicator van het model met predictoren en zonder predictoren (verschil in deviance). Een significant verschil in deviance is gemarkeerd met een * (significantiëniveau = ,05).

4 Conclusies

De gevonden samenhang in de multilevelanalyses doet vermoeden dat ondersteuning van de samenwerking een goede begeleidingsstrategie is om leerlinginteractie te bewerkstelligen waarmee het leren ontwerpen van aardrijkskundig onderzoek ondersteund kan worden. Deze conclusie geldt alleen voor een leeromgeving waarin leerlingen in kleine groepen werken aan open en authentieke, doch enigszins gestructureerde onderzoeksopdrachten in de tweede fase van het voortgezet onderwijs, zoals de ontworpen leeromgeving in onderhavig onderzoek.

Gegeven de opzet van de studie is het niet mogelijk om te voorspellen welke specifieke combinatie van interventies van de docent het meest bijdraagt aan de kwaliteit van de leerling interactie. In de eerste plaats komt dat doordat geen onderscheid is gemaakt naar groepen leerlingen die blootgesteld werden aan verschillende combinaties van interventies, en in de tweede plaats door de wijze waarop de variabele ondersteuning van de samenwerking is gemeten. Hoewel de schaal-score van deze variabele een indicatie geeft van de mate waarin de docent de samenwerking begeleidt volgens leerlingen, kan hieruit niet worden afgeleid of deze hiervoor meer

zwak structurende strategieën dan sterk structurende strategieën inzet of vice versa, en hoe intensief deze de leerlingen heeft voorbereid op het samenwerken voorafgaand aan de taakuitvoering.

Desalniettemin is het op basis van de gevonden samenhang in de multilevelanalyses aannemelijk dat een zekere mate van ondersteuning van de samenwerking bijdraagt aan meer productieve interactie tussen leerlingen die samenwerken aan een onderzoeksontwerptaak. Productieve interactie betekent dat gunstige voorwaarden geschapen zijn voor leerlingen om hun eigen taakinhoudelijke leerproces te ondersteunen. Hoewel geen directe samenhang is gevonden met leerprestaties op onderzoeksontwerptaken (de natoets), is niet ondenkbaar dat deze productieve interactie tussen leerlingen op de langere termijn in betere prestaties op onderzoeksontwerptaken zou resulteren.

5 Discussie

De uitkomsten van het onderzoek komen niet geheel overeen met onze verwachtingen. In de eerste plaats is alleen bij de tweede praktische opdracht een samenhang tussen ondersteuning van de samenwerking en de kwaliteit van de leerlinginteractie gevonden. Ten tweede zijn geen positieve samenhangen gevonden tussen ondersteuning en de kwaliteit van de individuele onderzoeksontwerpen. Ten derde ontbreekt verrassend genoeg enige relatie tussen de leerresultaten en de ondersteuning van het proces van leren onderzoek doen (het taakinhoudelijke leerproces).

Wat betreft het eerste punt: een plausibele verklaring voor het feit dat alleen bij de tweede praktische opdracht een samenhang gevonden is tussen begeleiding en leerlinginteractie, is dat de deelnemende docenten bij deze tweede opdracht bedrevener waren geworden in het ondersteunen van de samenwerking. Dat zou betekenen dat een effect van ondersteuning van de samenwerking pas verwacht mag worden als docenten ruim de kans hebben gehad zich daar in hun lespraktijk in te bekwamen.

Wat betreft het tweede punt: bij de voor-en nameting rond de eerste praktische op-

dracht hebben we kunnen constateren dat zich een significante doch beperkte toename heeft voorgedaan in de kwaliteit van de individuele onderzoeksontwerpen. Het is mogelijk dat leerlingen de kennis die ze hebben opgedaan tijdens het werken aan de groepsgewijze ontwerptaak bij de eerste praktische opdracht slechts in beperkte mate konden transfereren naar de context van de natoets waarin ze individueel een onderzoek moesten ontwerpen binnen een ander sociaal geografisch kennisdomein. Gezien de complexiteit van de uit te voeren taken en hun beperkte voorkennis was deze stap wellicht te groot voor hen. Een interessante vraag in dat licht is of de ondersteuning door de docent wel tot een betere kwaliteit van het groepsproduct heeft geleid. Helaas heeft het onderzoek geen valide gegevens opgeleverd over de kwaliteit van de groepsproducten.

Het derde punt betreft de ontbrekende relatie tussen de leerresultaten en de ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces. We bespreken twee verklaringen hiervoor. De eerste verklaring heeft te maken met de ervaring van docenten in de tweede fase met het begeleiden van onderzoekstaken. Sommige onderzoekers op dit terrein suggereren dat bescheiden effecten van ondersteuning bij onderzoek doen voortkomen uit de beperkte ervaring van docenten in het voortgezet onderwijs met onderzoek doen en de ondersteuning van leerlingen daarbij (Van der Schee & Rijborz, 2001; Smits, 2003; Van Tilburg & Verloop, 2000). Bijvoorbeeld Van der Schee en Rijborz (2001) hebben laten zien dat van de 29 door hen onderzochte docenten economie, aardrijkskunde en geschiedenis, een meerderheid niet in staat was onderzoeksvragen van voldoende kwaliteit te (her-)formuleren in een onderzoekstoets ontworpen voor hun leerlingen. Als docenten zelf al niet in staat zijn om goede onderzoeksvragen te formuleren, wordt het begeleiden van leerlingen daarbij problematisch.

Dit roept de vraag op of de afwezigheid van een positieve relatie tussen ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces en de leerresultaten in onderhavig onderzoek het gevolg is van een te geringe kwaliteit van dat type interventies van docenten. Zoals eerder gezegd hebben we alleen de mate waarin

verschillende ondersteuningsstrategieën voor- kwamen kunnen meten, en niet de kwaliteit van de interventies (bijvoorbeeld of de ondersteuningsstrategieën daadwerkelijk afgestemd waren op het leerproces van de leerlingen). Als die kwaliteit te gering is geweest, mag de conclusie niet zijn dat ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces *an sich* niet deugt, maar kan enkel geconcludeerd worden dat het concept niet goed genoeg geïmplementeerd is om het effect ervan vast te kunnen stellen. Dat zou betekenen dat onze pogingen om docenten te stimuleren hun eigen handelingsrepertoire te verbreden op dit type ondersteuning niet succesvol waren.

Er is nog een tweede verklaring denkbaar voor het ogenschijnlijke verschil in effectiviteit van de ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces en de ondersteuning van de samenwerking. Volgens Dekker en Elshout-Mohr (2004) kan bij wiskundige probleemoplossingstaken ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces tot een verstoring leiden van het soort leerlinginteractie dat juist het leerproces ondersteunt. Sterk gestructureerde ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces door de docent ontleent de lerende de verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces (Duffy & Cunningham, 1996). Sterk gestructureerde ondersteuning zou aldus tot een situatie kunnen leiden waarin de leerling alleen nog afgaat op de docent, en niet op zichzelf of medeleerlingen, omdat de docent als enige expert wordt gezien. Mogelijkerwijs is ook in onderhavig onderzoek de ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces ten koste gegaan van de kwaliteit van de leerlinginteractie.

6 Aanbevelingen

Er is vooralsnog geen empirische basis om een keuze te kunnen maken voor één van beide verklaringen voor de afwezigheid van een effect van de ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces op de leerprestaties. We kunnen alleen nog aan het voorgaande toevoegen dat de eerste genoemde verklaring de tweede verklaring niet hoeft uit te sluiten. Immers, de inspanning die het vergt om inhoudelijke ondersteuning bij onderzoekstaken

goed te implementeren in de onderwijspraktijk, geeft al aan dat dit type ondersteuning alleen werkt onder specifieke omstandigheden. Om hier uitsluitel over te kunnen geven is nader onderzoek nodig naar de relatie tussen ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces en zowel leerlinginteractie als prestaties op onderzoekstaken. Gezien de beperkingen die het meten van percepties van docentgedrag en leerlinginteractie met zich meebrengen, is het aan te bevelen om als aanvulling daarop ook de interactie tussen docent en leerlingen en leerlingen onderling te observeren. Een aanzet daartoe is gedaan door Van Wankum (2004) die in de context van deze studie een instrument heeft ontwikkeld voor het meten van gezamenlijke leeractiviteiten van leerlingen bij onderzoekstaken.

Om de richting van de gevonden samenhangen te kunnen duiden is ook nader onderzoek nodig: gegeven de correlatieve opzet van dit onderzoek is causale interpretatie van de verbanden problematisch. In een vervolgonderzoek met een experimentele opzet zou ook rekening kunnen worden gehouden met de mogelijkheid van een interactie-effect tussen de drie typen ondersteuning. Zo maakt de laatst genoemde verklaring het interessant om na te gaan of het effect van ondersteuning van de samenwerking gedempt wordt door een tegengesteld effect van ondersteuning van het taakinhoudelijke leerproces.

Noten

- 1 Dit artikel is gebaseerd op een in november 2004 afgerond promotieonderzoek van de eerste auteur aan de Universiteit Utrecht, met als promotoren Prof. dr. K.M. Stokking en Prof. dr. G. Kanselaar. Het volledige proefschrift is in te zien via: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2004-1109-102230/index.htm>

Literatuur

- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (2003) Argumentation, computer support, and the educational context of confronting cognitions.

- In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning environments* (pp. 1-26). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Boekaerts, M., & Simons, P. R. J. (1995). *Leren en instructie. Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.
- Bolhuis, S. M. (2000). *Naar zelfstandig leren: wat doen en denken docenten?* Dissertatie. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Brown, A. L., & Palinscar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 393-452). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, C. R., Moore, J. L., Silkstone, B. E., & Botton, C. (1996). The construct validity and context dependency of teacher assessment of practical skills in some pre-university level science examinations. *Assessment in education*, 3, 3, 377-391.
- Brujn, H. F. M. de. (1993). *Situated cognition in a computerized learning environment for adult basic education students*. Dissertatie. Universiteit Twente.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: a theoretical synthesis. *Review of educational research*, 65, 3, 245-281.
- Collins, A., Brown J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dekker, R., & Elshout-Mohr, M. (2004). Teacher interventions aimed at level raising during collaborative learning. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 39-65.
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-198). New York: Macmillan Library Reference USA.
- Duffy, G. G., & Roehler, L. R. (1989). The tension between information-giving and mediation: perspectives on instructional explanation and teacher change. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching (Vol. 1)*, (pp. 1-33). Greenwich: JAI press.
- Flament, I., Tallon, I., Van Woensel, C., Vrijens, M., & Moens, G. (2005, Juni). *Implementatie van onderzoekscompetentie in het algemeen secundair onderwijs*. Paper gepresenteerd op de Onderwijs Research Dagen, Gent.
- Fradd, S. H., & Lee, O. (1999) Teachers' roles in promoting science inquiry with students from diverse language backgrounds. *Educational Researcher*, 28 (6), 14-20.
- Groen, H., Kerkhof, A. van de., Roo, L. de., & Smeets, L. (1996). *Vaardigheidstoetsing in het studiehuis*. Een verslag van exploratief ontwikkelingswerk waarin verschillende varianten de revue passeren. Arnhem: Cito.
- Hauray, D. L. (1993). *Teaching Science through Inquiry*. Retrieved by ERIC: Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, Columbus / Ohio.
- Hodson, D. (1992). Redefining and reorienting practical work in school science. *School Science Review*, 73, 65-77.
- Jager, B. de. (2002). *Teaching reading comprehension: the effects of direct instruction and cognitive apprenticeship on comprehension skills and metacognition*. Dissertatie. Rijksuniversiteit Groningen.
- Jong, T. de., & Van Joolingen, R. van. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- Langer, J. A., & Applebee, A. N. (1986). Reading and writing instruction: toward a theory of teaching and learning. In E.Z. Rothkopf (Ed.), *Review of Research in Education* (pp. 171-194). Washington: American Educational Research Association.
- Lock, R. (1989). Assessment of practical skills Part 1: the relationships between component skills. *Research in Science & Technological Education*, 7, 221-233.
- Mayer, R. E. (1987). *Educational psychology: a cognitive approach*. Boston: Harper Collins Publishers.
- Oost, H. (1999). *De kwaliteit van probleemstellingen in dissertaties*. Dissertatie. Universiteit Utrecht.

- Roth, W. M., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 127-152.
- Saab, N. (2005). *Chat and explore. The role of support and motivation in collaborative scientific discovery learning*. Dissertatie. Universiteit van Amsterdam.
- Shayer, M. (2003). Not just Piaget; not just Vygotsky, and certainly not Vygotsky as alternative to Piaget. *Learning and Instruction*, 13, 465-485.
- Schee, J. van der., & Rijborz, D. (2001). Beheersen docenten zelf wel de onderzoeksvaardigheden die ze onderwijzen? *Geografie educatief*, 2, 8-9.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic press.
- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab, & P. Brandwein (Eds.), *The teaching of science*. Cambridge / Massachusetts: Harvard University Press.
- SLO (1996). *Voorlichtingsbrochures Havo/vwo. Actuele stand van zaken invoering tweede fase*. Zwolle: Borrias Planodruk.
- Smits, T. J. M. (2003). *Werken aan kwaliteitsverbetering van leerlingonderzoek: een studie naar de ontwikkeling en het resultaat van een scholing voor docenten*. Dissertatie. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Steenstra, C. (2003). *Geography's contribution to general education. An international comparative study*. Dissertatie. Delft: Eburon.
- Stokking, K. M., & Van der Schaaf, M. F. (1999). *Beoordelen van onderzoeksvaardigheden van leerlingen. Richtlijnen, alternatieven en achtergronden*. Utrecht: Brouwer Uithof b.v.
- Tien, L. T., & Stacy, A. M. (1996, June). *The effects of instruction on undergraduate students' inquiry skills*. New York, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Tilburg, P. van., & Verloop, N. (2000). Kennis van en opvattingen over het onderwijzen van onderzoeksvaardigheden. *Tijdschrift voor Didactiek der Beta-wetenschappen*, 17(1), 60-75.
- Vankan, L., Nijnatten, H. van., & Ankoné, H. (1999). Model voor het maken van praktische opdrachten. *Geografie educatief*, 2, 42-44.
- Veenhoven, J. (2004). *Begeleiden en beoordelen van leerlingonderzoek: een interventiestudie naar het leren ontwerpen van onderzoek in de tweede fase bij aardrijkskunde*. Dissertatie. Universiteit Utrecht.
- Veenman, S. (1992). Effectieve instructie volgens het directe instructiemodel. *Pedagogische Studiën*, 69, 242-269.
- Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: a phenomenographic analysis. *Higher Education*, 31, 25-50.
- Wankum, M. van. (2004). *Invloed van begeleidingsgedrag van docenten op het gebruik van metacognitieve leeractiviteiten van leerlingen bij de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden in het studiehuis*. Doctoraal afstudeeronderzoek. Utrecht: Capaciteitsgroep Onderwijskunde Universiteit Utrecht.
- Wegerif, R., Mercer, N., & Dawes, L. (1999). From social interaction to individual reasoning: an empirical investigation of a possible socio-cultural model of cognitive development. *Learning and Instruction*, 9 (4), 493-516.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16 (1), 3118.

Manuscript aanvaard: 28 januari 2007

Auteurs

Joris Veenhoven is onderwijskundig adviseur voor de afdeling Hoger Onderwijs bij het Onderwijscentrum van de Vrije Universiteit.

Karel Stokking is hoogleraar onderwijskunde aan de Universiteit Utrecht, Instituut voor Pedagogiek en Onderwijskunde, Faculteit Sociale Wetenschappen.

Correspondentieadres: Joris Veenhoven, De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam. E-mail: j.veenhoven@ond.vu.nl

Abstract

Scaffolding inquiry learning: Effects of scaffolding provided by the teacher on the performance of students working on geographical research tasks in secondary education.

The central question of this study is: "How is the intensity of different types of scaffolding provided by the teacher related to the performance of students who work together in small groups on geographical research design tasks?" In order to answer the research question 160 fifteen to seventeen-year-old students of nine geography teachers participated in an empirical study. Before and after each of the two inquiry projects students were working on in small groups, each student made a 'inquiry test' individually. After each project students answered a written questionnaire about the scaffolding the teacher provided and the collaboration process. The results indicate that neither scaffolding of the inquiry task nor scaffolding of the collaboration process did contribute directly to the individual performance on research tasks (post-test). However, the scaffolding of the collaboration process provided by the teacher did seem to have a positive effect on the quality of student interaction during task performance.