

Differentiatie op profiel in havo en vwo 4 in biologieonderwijs.

Bruijne, M.J. de, Smeele, K.M.A, Venema, H.G.

Universiteit Utrecht, Centrum voor Onderwijs en Leren

Maatwerkgroep cluster, start februari 2013

Januari, 2014

Samenvatting

In dit ontwerp onderzoek wordt gekeken naar differentiatie op profiel in havo en vwo 4 in biologieonderwijs. Differentiëren in het voortgezet onderwijs is een vereiste. In dit onderzoek wordt een mogelijkheid verkend om differentiatie te combineren met de concept-contextbenadering door te differentiëren op interesse van de leerlingen. Bij deze onderwijsbenadering wordt gekozen voor een handelingspraktijk waarin één of meerdere overkoepelende begrippen gehanteerd worden om kennis te structureren. Er zijn daarom twee praktische opdrachten ontworpen; één gericht op leerlingen met een profielrichting 'maatschappij' en één gericht op leerlingen met een profielrichting 'natuur'. Leerlingen kozen individueel een opdracht, voerden deze uit, evalueerden op de opdracht en maakten een toets over de concepten die in de praktische opdrachten aan de orde kwamen. De motivatie van leerlingen in havo en vwo 4 op de onderzochte scholen is significant te verhogen door het bieden van keuze bij het maken van een (praktische) opdracht. Op basis van dit onderzoek kan geen antwoord geven worden op de vraag hoe begripsontwikkeling te verhogen is. Er wordt docenten geadviseerd om af en toe een opdracht te geven waarbij leerlingen kunnen kiezen.

Introductie

Het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap [OCW] heeft in 2006 zeven bekwaamheidseisen van kracht laten gaan waarop docenten door de onderwijsinspectie beoordeeld worden (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2013). Eén van die eisen is dat de leraar rekening houdt met individuele verschillen en met de leerling diens (individuele) leertraject (Stichting Beroepskwaliteit Leraren en ander onderwijspersoneel [SBL], 2004). Dit wordt differentiatie genoemd. Vaak wordt differentiatie op niveau bedoeld, dat wil zeggen dat leerlingen die achterblijven omhoog getrokken worden naar het gemiddelde niveau, door extra begeleiding aan te bieden.

Leerlingen die de stof zich snel eigen maken en goed scoren wordt extra stof aangeboden ter verdieping.

Differentiëren in het voortgezet onderwijs is een vereiste en is daarom een *hot topic*. Er worden echter meer onderwijsvernieuwingen doorgevoerd.

Zo is voor biologie op havo en vwo niveau een geheel vernieuwd examenprogramma ontwikkeld. Het vernieuwde examenprogramma wordt vanaf het schooljaar 2013-2014, landelijk ingevoerd in de bovenbouw. Uit een rapport van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen [KNAW] (2003) bleek namelijk dat er behoefte is aan vernieuwing van het biologieonderwijs. De vernieuwing van het biologieonderwijs is onderzocht in opdracht van het toenmalig OCW. Het ministerie stuurde aan op deze vernieuwing, op basis van aanbevelingen van biologen verenigd in KNAW, Nederlands Instituut voor Biologie [NIBI], en Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen [NVON]. Voor het onderzoek is in 2004 de Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs [CVBO] geïnstalleerd door het OCW.

In 2010 heeft deze commissie haar eindadvies uitgebracht, dat heeft geleid tot het nieuwe examenprogramma Biologie (College voor Examens [CvE], 2012). Centraal in het advies over de vernieuwing van het biologieonderwijs staat de concept-contextbenadering (Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs, 2010). Bij deze onderwijsbenadering wordt een handelingspraktijk gekozen; dit is de context (Boersma et al., 2007). Er zijn door het CVBO drie soorten contexten onderscheiden, te weten: leefwereldcontexten, beroepscontexten en wetenschappelijke contexten (CVBO, 2010). In een context wordt of worden één of meerdere overkoepelende begrippen gehanteerd om kennis te structureren; deze begrippen worden concepten genoemd (Boersma et al., 2007).

Veel scholen staan nu, specifiek bij het vak biologie, voor de uitdaging om tegelijkertijd differentiatie en de concept-contextbenadering te hanteren binnen de beperkte tijd en ruimte die beschikbaar is voor leerlingbegeleiding. Op de scholen waar dit onderzoek is uitgevoerd is vraag naar een win-win aanpak. Kunnen er werkvormen ontworpen worden waarbij - binnen het huidige programma en zonder extra tijdsdruk - differentiatie kan worden toegepast?

In dit onderzoek wordt een mogelijkheid verkend om differentiatie te combineren met de concept-contextbenadering door niet te differentiëren op cognitief niveau, maar door te differentiëren op interesse van de leerlingen. Volgens de concept-contextbenadering wordt de intrinsieke motivatie van leerlingen om de stof in te duiken verhoogd door het kiezen van voor leerlingen relevante, maatschappelijke of wetenschappelijke contexten

(Boersma et al., 2007). Aangezien elke leerling in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs een profiel gekozen heeft - een "vakkenpakket" dat aansluit bij de interesses en toekomstplannen van de leerling - is in dit onderzoek gekozen voor differentiatie tussen leerlingen op basis van het profiel. De aansluiting bij de verschillende profielen van de leerlingen wordt in dit onderzoek gemaakt door verschillende praktische opdrachten te ontwerpen die zijn toegesneden op de verschillende profielen.

De hoofdvraag binnen dit onderzoek is:

Hoe zijn intrinsieke motivatie en begripsontwikkeling van leerlingen binnen het hedendaagse biologieonderwijs (volgens concept-contextbenadering) te verhogen?

Om deze vraag te beantwoorden is er gedifferentieerd op profiel waarbij onderscheid gemaakt is in twee profielrichtingen: maatschappij (hierna "M") en natuur (hierna "N"). Er is gekozen om een praktische opdracht te ontwerpen waarbij verschillende versies worden gemaakt die gericht zijn op elk van de twee profielrichtingen. Elke leerling in dit onderzoek had de vrije keuze tussen de twee versies van de praktische opdracht.

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wat zijn de kenmerken van de twee profielrichtingen maatschappij en natuur in havo en vwo bovenbouw en wat zijn de kenmerken van de leerlingen die deze richtingen kiezen?
- Hebben leerlingen met M- en N-profielen gekozen voor de praktische opdracht, die voor zijn/haar profiel ontworpen was? En kan de leerling onderscheid maken in het wel/niet aansluiten van de aangeboden opdrachten bij zijn/haar profiel?
- In welke mate was de leerling gemotiveerd door de vrije keuze van de uit te voeren praktische opdracht? En staat de mate van motivatie in causaal verband met het wel/niet aansluiten van de gekozen praktische opdracht bij zijn/haar profiel?
- Is de mate van begrip van de aan te leren concepten in direct verband te brengen met de motivatie van de leerling voor de praktische opdracht? En was de mate van begrip van de concepten ook in direct verband te brengen met het wel/niet aansluiten bij zijn/haar profiel?

Verwacht wordt dat voor de meeste leerlingen de vrije keuze voor een opdracht verhogend werkt voor de intrinsieke motivatie en dat de mate van begrip hiermee in causaal verband staat. Daarnaast wordt verwacht dat de in dit onderzoek gekozen contexten binnen de opdrachten ook daadwerkelijk aansluiten bij de leefwereld en interesses van de leerlingen. Ook wordt verwacht dat de leerlingen de praktische

opdracht kiezen die aansluit bij hun profiel. Bij leerlingen die de voor hun profiel ontworpen opdracht gekozen hebben, wordt verwacht dat er zowel een verhoogde motivatie als een betere begripsontwikkeling is, vergeleken met de leerlingen die de niet aansluitende opdracht hebben gekozen.

Methoden

OnderzoeksvARIABLEN

Er zijn twee onderzoeksvARIABLEN: motivatie en begripsontwikkeling. Deze worden hieronder nader toegelicht.

Motivatie

Motivatie is een breed begrip. In dit onderzoek kunnen binnen de omgeving van het klaslokaal verschillende soorten motivatie van invloed zijn op de keuze voor een van de twee aangeboden opdrachten door een leerling: intrinsieke en extrinsieke motivatie. Extrinsieke motivatie wordt hier gezien als factoren van buitenaf, welke in een klaslokaal voornamelijk sociale factoren zijn. Deze factoren worden niet onderzocht in dit onderzoek. De mogelijke invloed hiervan wordt zoveel mogelijk voorkomen door leerlingen vooraf op een consistente manier te instrueren over de inhoud van elke aangeboden opdracht, zodat elke leerling zelfstandig en snel moet kiezen. Overleg tussen leerlingen en hieruit voortkomende sociale motivatoren worden op deze wijze voorkomen.

Intrinsieke motivatie wordt gezien als de interne motivatie voor het kiezen van een van de aangeboden opdrachten. Er zijn uiteenlopende factoren te benoemen die van invloed zijn op de mate van intrinsieke motivatie. In dit onderzoek wordt de intrinsieke motivatie verhoogd door aan te sluiten bij de interesses en leefwereld van de leerling. Om dit op juiste wijze te kunnen onderzoeken moeten overige intrinsieke factoren worden uitgesloten. De praktische opdrachten zijn dan ook zodanig ontworpen dat factoren als moeilijkheidsgraad, werklast, wijze en punten van beoordeling tussen de opdrachten gelijk zijn. In het geval van de door een leerling te verwachten moeilijkheidsgraad kan een leerling voor een bepaalde opdracht kiezen, omdat die opdracht hem/haar makkelijker lijkt, vanwege een werk vermijdende houding (Nichols, 1984), of juist omdat hij/zij denkt er een goed resultaat mee te kunnen halen (Wolters, Yu, & Pintrich, 1996). In dat geval heeft de leerling de keuze niet gemaakt op basis van zijn/haar interesses en leefwereld.

Om te meten of de verwachtingen van de leerlingen en het bedoelde ontwerp van de opdrachten met elkaar overeenkomen zijn de leerlingen op deze onderdelen bevraagd

middels een vragenlijst. In deze vragenlijst werden de leerlingen ook bevraagd op intrinsieke factoren die wel te maken hebben met de interesses.

Begripsontwikkeling

Met begripsontwikkeling wordt de mate waarin de leerlingen de behandelde biologische concepten begrepen hebben bedoeld. Dit wordt in dit onderzoek bepaald aan de hand van het maken van een toets en een bijbehorende toetsanalyse op het niveau van begrip.

Onderzoeksopzet

Dit onderzoek is uitgevoerd op drie regionale scholen in Midden-Nederland, die allen regulier voortgezet onderwijs aanbieden en vergelijkbaar zijn wat betreft aantal leerlingen. Ook liggen ze allen in zogenaamde groeikernen: steden of wijken die in de afgelopen tien jaar een grote bevolkingsgroei kenden.

Het onderzoek betreft een ontwerp onderzoek. Er zijn twee praktische opdrachten ontworpen; één gericht op leerlingen met een profielrichting M en één gericht op leerlingen met een profielrichting N. Deze praktische opdrachten werden door leerlingen uitgevoerd en na afloop geëvalueerd. Ook werd een toets afgenomen over de concepten die in de praktische opdrachten aan de orde kwamen.

Naar aanleiding van de evaluatie en toetsing kunnen de praktische opdrachten worden aangepast. Deze laatste stap maakt echter geen onderdeel uit van dit onderzoek.

Ontwerp van de praktische opdracht

Voor het ontwerp van de opdrachten was het noodzakelijk om allereerst te onderzoeken aan welke factoren de praktische opdracht moest voldoen. Hiervoor zijn de kenmerkende eigenschappen van M en N leerlingen geïnventariseerd. Daarbij zijn ook de bijbehorende contexten voor deze twee groepen leerlingen vastgesteld, zodat voor elke klas een uniforme praktische opdracht ontworpen werd. Deze vooraf vastgestelde uniformiteit was noodzakelijk, aangezien in elke klas op het moment van uitvoer van dit onderzoek een ander biologisch thema aan bod kwam door verschillen in gebruikte lesmethodes tussen scholen. Dit betekende ook dat de aan te leren concepten verschilden tussen de opdrachten.

Op basis van literatuur zijn de kenmerken van leerlingen met een profielrichting M en een profielrichting N vastgesteld. Leerlingen met een profielrichting M kiezen voornamelijk een vervolgopleiding op communicatief gebied terwijl leerlingen met een profielrichting N voornamelijk kiezen voor een technische richting (Onderwijsraad,

2011). Daarnaast heeft de eerste groep in verhouding meer communicatieve vaardigheden nodig voor een aansluitende beroepskeuze en ligt de nadruk in het beroep meer op samenwerking met anderen (Korpershoek, Kuyper, Van der Werf, & Bosker, 2010). De leerlingen met profielrichting N heeft relatief meer vaardigheden als logisch denken en nauwgezet werken nodig voor een aansluitende beroepskeuze (Korpershoek et al., 2010). Leerlingen met een profielrichting M kenmerken zich in het algemeen door extroverter en minder emotioneel stabiel te zijn, terwijl leerlingen met een profielrichting N introverter en meer emotioneel stabiel zijn (Korpershoek et al., 2010).

Profielrichting M: opdracht A

Op basis van bovenstaande kenmerken kwam als voorwaarde voor de leerlingen met een profielrichting M, dat bij de opdracht gebruik moest worden gemaakt van beschikbare literatuur of kennis. Ook moesten de leerlingen zich persoonlijk kunnen relateren aan de opdracht. Er is daarom gekozen voor het maken van een folder voor een specifieke doelgroep, waarin de leerlingen zich moesten verplaatsen door het opzoeken van informatie. Deze opdracht wordt hierna "opdracht A" genoemd.

Profielrichting N: opdracht B

De praktische opdracht voor leerlingen met profielrichting N moest bij voorkeur praktisch en technisch van aard zijn, waarbij nauwgezet handelen noodzakelijk is. Er is daarom gekozen voor het schrijven van een practicumhandleiding. Deze opdracht wordt hierna "opdracht B" genoemd.

Deelnemers

In twee klassen havo 4 en een klas vwo 4 hebben in totaal 62 leerlingen deelgenomen aan dit onderzoek; 25 jongens en 37 meisjes in de leeftijdscategorie van 15 tot en met 17 jaar. Er is in het vervolg van dit onderzoek geen onderscheid gemaakt in geslacht en leeftijd, omdat de relevante variabele in deze groep de profielrichting is. 18 leerlingen hebben profielrichting M en 44 leerlingen hebben profielrichting N.

De selectie van het vierde leerjaar is gedaan op basis van de kennis uit de praktijk en literatuur waaruit blijkt dat binnen dit leerjaar vaak motivatieproblemen bestaan (Klomp & Tielen, 2010). Vooral havo 4 staat vaak bekend als lastig om mee te werken als docent, vanwege de werkhouding van de leerlingen. Daarnaast hebben de leerlingen in de vierde klas sinds het begin van dit leerjaar te maken met een gekozen vakkenprofiel en concept-contextonderwijs bij biologie.

Om dit onderzoek een brede basis te geven is besloten tot uitvoering in zowel havo 4 als vwo 4, ondanks mogelijke verschillen tussen beide niveaus en mogelijke verschillende

oorzaken van de motivatieproblemen. Verondersteld wordt dat deze keuze weinig invloed heeft op de resultaten van de overeenkomstige leeftijdscategorie en de overeenkomende interesses en leefwereld. Tenslotte werken zowel havo als vwo leerlingen in een zekere mate vanuit intrinsieke motivatie, alhoewel de havo leerling meer extrinsieke motivatie nodig heeft om de intrinsieke motivatie op te wekken (Stichting leerplanontwikkeling [SLO], 2006). Daarnaast zijn havo en vwo leerlingen beide taakgericht, waarbij een havo leerling vooral de focus legt op het afronden van een opdracht (SLO, 2006).

Instrumenten

Vragenlijst

De motivatie van de leerlingen voor de praktische opdrachten is na afloop van de opdrachten gemeten middels een vragenlijst. Deze vragenlijst is opgesteld aan de hand van het operationaliseren van de indicatoren van het begrip motivatie (Baarda, De Goede, & Kalmijn, 2007). Dit houdt in dat de verschillende factoren zijn benoemd welke invloed hebben op motivatie (indicatoren) en die specifiek in dit onderzoek te onderscheiden zijn. Vervolgens zijn bij deze indicatoren een of meerdere bijbehorende vragen geformuleerd.

Middels de vragenlijst is ook de begripsontwikkeling volgens de leerlingen zelf bevraagd. De leerlingen schatten na afloop van de opdracht zelf in hoe hun kennis over de concepten was voor en na het maken van de opdracht.

Naast het inhoudelijke aspect van de vragen is ook op de wijze van vraagstelling gelet. Afwisselend zijn positieve en negatieve formuleringen gebruikt. Op deze manier geeft het antwoord van de leerling duidelijker zijn/haar mening of gevoel weer (Baarda et al., 2007).

Tussentijdse toets

Om de begripsontwikkeling na afloop van de opdrachten te meten is een tussentijdse toets afgenomen. In de toets zijn vragen opgenomen over concepten die in de praktische opdrachten behandeld werden. Die vragen zijn gecodeerd om de verschillende vragen te koppelen aan de verschillende concepten. De toetsen waren zo opgebouwd, dat de vragen een goede verdeling representeren op de verschillende cognitieve niveaus van Bloom (Poelman, 1993).

De toets is afgenomen in een havo 4 klas en een vwo 4 klas. Om praktische redenen kon er in de andere havo 4 klas geen toets gemaakt worden die bruikbaar was voor het analyseren van de begripsontwikkeling.

Data analyse

Vragenlijst

Per vraag is de gemiddelde score bepaald voor alle deelnemers. Dit was mogelijk door de volgende codering te hanteren: 'helemaal mee oneens' = 1; 'beetje mee eens' = 2; 'niet eens/oneens of n.v.t.' = 3; 'beetje mee eens' = 4; 'helemaal mee eens' = 5.

Tussentijdse toets

Door middel van een tussentijdse toets is geanalyseerd of de leerlingen die voor A gekozen hadden, ook beter hebben gescoord bij de vragen gericht op opdracht A dan de leerlingen die voor B gekozen hadden en andersom. Hiervoor is als variabele de totale score van de vragen per leerling genomen. Daarnaast is getoetst of leerlingen die niet de bij het profiel passende opdracht hebben gemaakt lagere cijfers haalden dan leerlingen die wel de bij het profiel passen opdracht hebben gemaakt.

Statistische analyse

Vanwege de relatief kleine populaties die getest werden (Heath, 1995), is gebruik gemaakt van de statistische ongepaarde T-test (two-tailed). Deze test is uitgevoerd in het programma Microsoft Excel 2010. Een verschil werd als significant aangeduid bij $p < 0,05$.

Resultaten

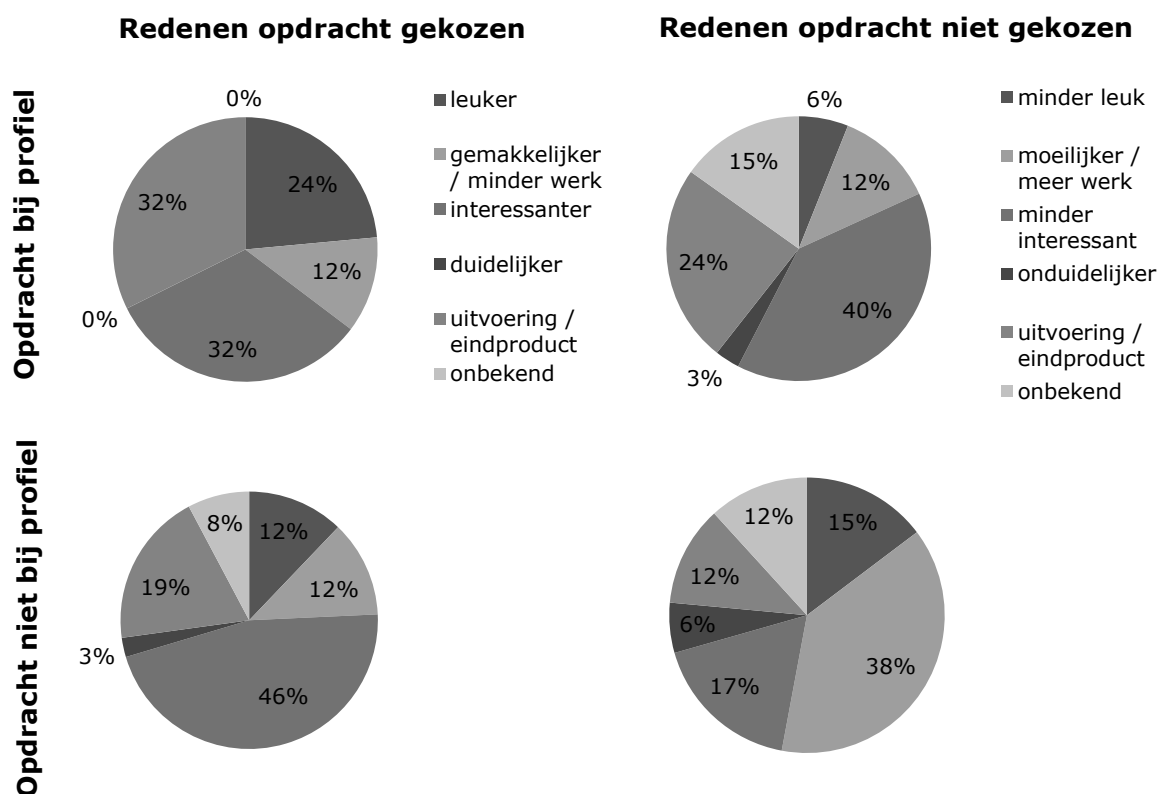
Keuze opdrachten: aansluiten opdrachten bij leerlingen

Ondanks het vooraf zorgvuldig uitwerken van de kenmerken van de leerlingen en hun profielen, is het mogelijk dat het ontwerp van de opdrachten niet aansluit bij de interesses en leefwereld van de leerlingen. Dit is onderzocht middels enkele vragen in de vragenlijst.

Op de vraag 'de opdracht die ik gekozen heb sluit aan bij de studierichting die ik wil kiezen' werd gemiddeld 'weet ik niet / n.v.t.' gescoord. Er werd hierbij geen verschil tussen de groepen leerlingen met profielrichting M gekozen voor opdracht A (hierna "M-A"), leerlingen met profielrichting M gekozen voor opdracht B (hierna "M-B"), leerlingen met profielrichting N gekozen voor opdracht A (hierna "N-A") en leerlingen met profielrichting gekozen voor opdracht B (hierna "N-B") gevonden. Op de vraag 'de opdracht die ik gekozen heb sluit aan bij wat ik interessant en leuk vind' werd gemiddeld 'beetje mee eens' gescoord. Op de vraag 'het onderwerp van de opdracht interesseert mij niet' werd gemiddeld tussen 'helemaal mee oneens' en 'beetje mee

oneens' gescoord. Voor beide vragen is geen verschil waargenomen tussen de groep M-A en N-B en de groep M-B en N-A.

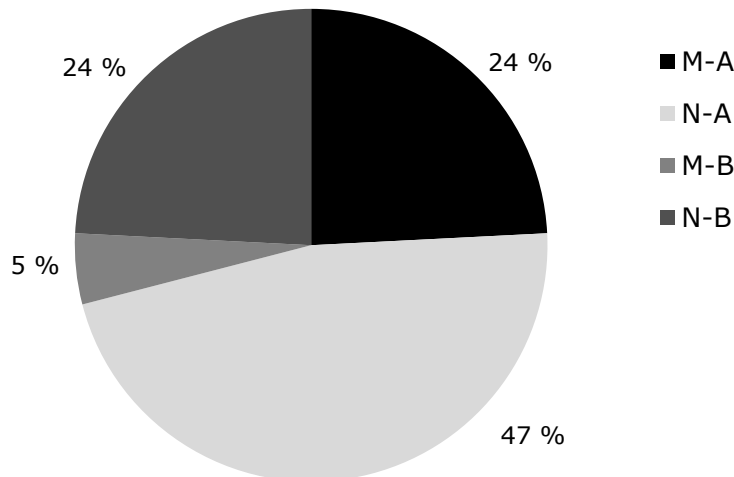
De leerlingen gaven uiteenlopende redenen aan voor hun keuze voor een bepaalde opdracht (figuur 1). Een van de gegeven redenen was het meer of minder interessant zijn van de ene opdracht vergeleken met de andere opdracht. Dit is een indicatie of de opdracht wel of niet aansloot bij de interesses en leefwereld van de leerlingen. Zo gaf 32% van leerlingen die wel de opdracht bij hun profiel gekozen hadden aan, dat de gekozen opdracht interessanter was dan de andere opdracht en nog eens 32% gaf aan dat de opdracht gekozen te hebben vanwege de uitvoering of het eindproduct. De andere opdracht werd door 40% van deze groep als minder interessant aangeduid, terwijl 24% aangaf dat het uitvoering of het eindproduct de reden was van het niet kiezen. Van de leerlingen die niet de opdracht bij het profiel gekozen hadden gaf 46% aan de gekozen opdracht interessanter te vinden en 19% gaf aan de uitvoering of het eindproduct leuker te vinden. De andere opdracht werd door 17% van deze leerlingen minder interessant en door 38% moeilijker gevonden.



Figuur 1. Keuzes voor het wel of niet kiezen van een opdracht weergegeven per groep die wel (M-A, N-B) of niet (M-B, N-A) de opdracht aansluitend bij het profiel heeft gekozen. % t.o.v. totalen in zelfde groep. Totaal percentages kan groter dan 100% zijn, vanwege aangegeven meerdere redenen per leerling.

Keuze opdrachten: herkenning profieleigenschappen door leerlingen zelf

De leerlingen hadden volledige vrije keuze in welke opdracht ze zouden gaan maken. Uiteindelijk heeft 48% van de leerlingen gekozen voor de opdracht passend bij het profiel (figuur 2). De overige 52% heeft dit niet gedaan. Opvallend is dat maar 3 leerlingen met profielrichting M opdracht B gekozen hebben (5% van het totaal)



Figuur 2. Verdeling van keuze voor opdracht A of B i.r.t. het profiel van leerlingen. % is t.o.v. totaal aantal deelnemers.

Gezien het feit dat de opdrachten ontworpen zijn om aan te sluiten bij de interesses en leefwereld van de leerlingen, is het noodzakelijk te meten of de leerlingen zelf het verschil tussen beide aangeboden opdrachten herkennen. Hierin is onderscheid gemaakt in de mening van de leerlingen bij aanvang (vraag: 'ik heb de opdracht gekozen die aansluit bij mijn profiel'; VOOR in tabel 1) en na afloop van de opdracht (vraag: 'ik vond de opdracht aansluiten bij mijn profiel; NA in tabel 1). Vooraf is de gemiddelde mening variërend van 'beetje mee oneens'- 'weet ik niet / n.v.t.' tot 'weet ik niet / n.v.t.'- 'beetje mee eens'. Hierbij werden geen verschillen tussen de groepen gemeten.

Achteraf werd dezelfde variatie in mening gemeten. Hierbij bleek de groep M-A de opdracht minder goed te herkennen dan de groep N-B, welke achteraf 'beetje mee eens' scoort. Tussen de andere groepen is geen verschil gemeten. Ook tussen de meningen voor- en achteraf werd geen verschil gemeten door een grote spreiding in de data 'VOOR'.

Tabel 1. Inschatting voor en na het uitvoeren van de opdracht door leerlingen m.b.t of de gekozen opdracht wel/niet passend is bij het eigen profiel.

	VOOR	NA
M-A	3,1 ± 1,7	2,7 ± 1,6*
N-B	3,5 ± 1,0	4,1 ± 0,6
M-B	2,7 ± 2,3	3,3 ± 0,3
N-A	3,6 ± 1,2	3,8 ± 1,0

* : $p < 0.01$ M-A t.o.v. N-B

Motivatie: beperkende factoren op motivatie t.a.v. keuze opdracht

Om te achterhalen of er mogelijke factoren in het ontwerp of de uitvoering van de opdrachten hebben geleid tot vermindering van de motivatie voor het uitvoeren van de opdracht zijn in de vragenlijst ook enkele hierop gerichte vragen gesteld.

De instructie voorafgaand aan de keuze was goed genoeg voor de leerlingen om te kunnen kiezen en te weten waarover de opdracht zou gaan (vraag: 'voor de opdracht had ik een idee waarover het zou gaan', score: 'beetje mee eens'). Tijdens de uitvoer van de opdracht was het voor de leerlingen duidelijk wat er gedaan moest worden (vraag: 'tijdens deze opdracht was het onduidelijke wat ik moest doen', score: 'beetje mee oneens') en hoe (vraag: 'tijdens deze opdracht was het onduidelijke hoe ik het moest uitvoeren', score: 'beetje mee eens'). De gegeven hoeveelheid tijd voor de opdracht was voldoende (vraag: 'er was te weinig tijd voor het uitvoeren van deze opdracht', score: tussen 'beetje mee oneens' en 'weet ik niet / n.v.t.').

Voor al deze vragen is geen verschil waargenomen tussen de groepen die wel (M-A en N-B) en niet (M-B en N-A) de bij het profiel passende opdracht kozen.

De leerlingen moesten bij de opdrachten in groepjes werken. Over deze werkwijze (vraag: 'ik had liever niet in een groepje gewerkt aan deze opdracht', score: 'beetje mee oneens') en het verloop van de samenwerking binnen de groepjes (vraag: 'de samenwerking verliep goed', score: 'beetje mee eens') waren de leerlingen tevreden. Daarnaast zijn de leerlingen niet geschrokken van het niveau van de gemaakte opdracht (vraag: 'ik vond de opdracht moeilijk', score: tussen 'beetje mee oneens' en 'weet ik niet / n.v.t.'). Voor al deze vragen is geen verschil waargenomen tussen de groepen die wel (M-A en N-B) en niet (M-B en N-A) de bij het profiel passende opdracht kozen.

Intrinsieke motivatie leerlingen t.a.v. opdracht

Motivatie wordt zoals gezegd door verschillende factoren veroorzaakt. Het aansluiten bij de interesses en leefwereld van een leerling betekent dat de aan te leren concepten ook meer betekenis krijgen. Hiervoor is de gebruikte context belangrijk. Op de vragen 'de opdracht dat ik gekozen heb sluit aan bij de studierichting die ik wil kiezen' en 'het onderwerp van de opdracht kan ik ook op een andere plek dan bij biologie gebruiken' werd gemiddeld 'weet ik niet / n.v.t.' gescoord. Hierbij werden geen verschillen tussen de groepen gevonden.

Een opvallend resultaat is dat vrijwel alle leerlingen positief tot zeer positief waren over de vrije keuze tussen twee opdrachten (vraag: 'ik vond het leuk om te mogen kiezen', score: tussen 'beetje mee eens' en 'helemaal mee eens'). Ook de werkhouding van de leerlingen was volgens henzelf voldoende. Dit blijkt uit de volgende vragen: 'ik was geconcentreerd bezig met deze opdracht', score: 'beetje mee eens'; 'ik denk dat ik de opdracht niet beter had uit kunnen voeren', score: tussen 'weet ik niet/n.v.t.' en 'beetje mee eens'; 'ik was lui tijdens deze opdracht', score: tussen 'beetje mee oneens' en 'weet ik niet/n.v.t.'. Tussen de groepen is bij alle vragen geen verschil gemeten.

De meningen van de leerlingen over de vrije keuze en de werkhouding worden ondersteund door observaties in de drie klassen. In alle gevallen waren de leerlingen op het moment van keuze enthousiast in gedrag en toonden ze een goede werkhouding tijdens de uitvoer van de opdracht. Er waren nauwelijks correcties nodig om de leerlingen aan het werk te houden en de meeste leerlingen gingen elke les ook uit zichzelf aan de opdracht.

Begripsontwikkeling: volgens de leerlingen

Het doel van opdrachten maken voor leerlingen is het leren van concepten en er mee oefenen, zodat het begrip van de betreffende concepten verbetert. Om te kunnen meten of door de praktische opdracht het begrip volgens de leerlingen zelf was toegenomen, zijn vragen in de vragenlijst opgenomen betreffende het begripsniveau volgens de leerlingen vooraf (vraag: 'ik begreep de leerstof waarover deze opdracht gaat vooraf goed', score in tabel 2) en achteraf (vraag: 'na de opdracht begreep ik de leerstof beter', score in tabel 2). Over het begripsniveau vooraf waren de meningen verdeeld tussen 'weet ik niet/n.v.t.' (M-B groep, VOOR) en iets boven 'beetje mee eens' (N-B groep, VOOR). Het begrip vooraf was volgens de N-B leerlingen significant hoger dan volgens de M-A leerlingen. Tussen de andere groepen werd geen verschil gemeten.

Na afloop van de opdracht werd gevonden dat de leerlingen van de M-B groep gemiddeld meer begrip hebben van de concepten dan de leerlingen in zowel de N-B als de N-A groep. Er werd geen verschil gevonden tussen de andere groepen.

De mate van begrip is alleen bij de leerlingen van M-A groep significant toegenomen, volgens de leerlingen zelf (tabel 2, NA). Bij alle andere groepen is er geen verschil gemeten tussen VOOR en NA.

Tabel 2. De begripsontwikkeling van concepten binnen de opdrachten volgens de leerling.

	VOOR	NA
M-A	3,5 ± 1,1* [§]	4,5 ± 0,8
N-B	4,3 ± 0,4	4,1 ± 1,1 [#]
M-B	3,0 ± 3,0	5,0 ± 0,0 ^{&}
N-A	3,7 ± 1,6	4,1 ± 1,5

* : p<0.05 M-A t.o.v. N-B; # : p<0.05 M-B t.o.v. N-B;
 & : p<0.01 M-B t.o.v. N-A; § : p<0.05 VOOR t.o.v. NA

Begripsontwikkeling: toetsanalyse

Op basis van de afgenomen tussentoetsen in de twee betreffende klassen worden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen leerlingen. Leerlingen die voor opdracht A gekozen hebben, hebben niet significant anders gescoord bij de vragen gericht op opdracht A dan de leerlingen die voor opdracht B gekozen hadden. En leerlingen die voor opdracht B gekozen hebben, hebben niet significant anders gescoord bij de vragen gericht op opdracht B dan de leerlingen die voor opdracht A gekozen hadden.

Tussen leerlingen die de niet passende opdracht bij hun profiel gekozen hebben (M-B en N-A) en leerlingen die dit wel hebben gedaan (M-A en N-B) zijn ook geen significante verschillen in begripsontwikkeling te zien.

Conclusie

De motivatie van leerlingen in havo en vwo 4 op de onderzochte scholen is significant te verhogen door het bieden van keuze bij het maken van een (praktische) opdracht. Op basis van dit onderzoek kan geen antwoord geven worden op de vraag hoe begripsontwikkeling te verhogen is.

Hierna worden afzonderlijk voor motivatie en begripsontwikkeling de conclusies weergegeven. In de discussie wordt aangegeven of er verbanden zijn gevonden tussen motivatie, contexten en begripsontwikkeling.

Motivatie

De *keuzemogelijkheid* werkt aantoonbaar verhogend voor de *motivatie* van de leerlingen, zoals verwacht. Dit is echter onafhankelijk van welke opdracht de leerlingen gekozen hebben en of deze aansloot bij hun profiel.

Er kan geconcludeerd worden dat de *contexten* van de gekozen praktische opdracht aansloten bij de interesse van de leerlingen en dat de leerlingen daardoor mogelijk ook gemotiveerder waren. De leerlingen konden echter niet beoordelen of de gekozen opdracht en dus de context aansloot bij hun profiel. Daardoor kan geconstateerd worden dat de ontworpen opdrachten niet differentiëren op profiel. De leerlingen hebben niet op basis van hun profiel gekozen voor een opdracht die daarbij aansloot. Het onderwerp, de moeilijkheidsgraad en de uitvoering of het eindproduct blijken de belangrijkste redenen te zijn voor het kiezen van een bepaalde opdracht.

Begripsontwikkeling

Het *begrip* van de stof is alleen volgens de M-A leerlingen zelf gemiddeld genomen significant toegenomen. De gemeten begripsontwikkeling blijkt onafhankelijk van welke opdracht de leerlingen gekozen hebben en of deze aansloot bij hun profiel.

Daarnaast geldt, dat leerlingen die de voor hun profiel ontworpen opdracht gekozen hebben, geen betere begripsontwikkeling hebben dan de leerlingen die de niet aansluitende opdracht hebben gekozen. Wel zeggen de M-B leerlingen zelf dat ze de stof na het maken van de opdrachten beter begrepen dan de N-A en N-B leerlingen.

Discussie

We kunnen geen uitspraak doen of de *keuzemogelijkheid* - en de verhoogde motivatie als gevolg daarvan - de *begripsontwikkeling* heeft verhoogd. Hiervoor was een controle groep nodig: leerlingen die een opdracht kregen opgelegd en niet mochten kiezen.

Uit het feit dat de opdrachten niet onderscheidend waren voor de begripsontwikkeling leiden we af dat er geen verband is tussen de gekozen context en de begripsontwikkeling.

Zoals uit dit onderzoek blijkt, werkt het bieden van keuze *an sich* al motiverend. Dit is te verklaren vanuit de vraag van leerlingen naar autonomie; meer autonomie betekent

meer motivatie, maar teveel autonomie kan verwarrend werken (Reeve, Nix, & Hamm, 2003). Vandaar dat het bieden van keuze motiverend werkt: het geeft autonomie en het geeft ook structuur, doordat de keuze beperkt is (Woolfolk, Hughes, & Walkup, 2013).

Aanbevelingen voor de praktijk

Op basis van dit onderzoek wordt docenten geadviseerd om af en toe een opdracht te geven waarbij leerlingen kunnen kiezen. Ondanks het feit dat het effect van het bieden van verschillende contexten niet is aangetoond, wordt aangeraden om contexten te gebruiken die tot de verbeelding spreken van leerlingen. Uit onderzoek over concept-contextonderwijs blijkt namelijk dat dit zeker motiverend werkt (Boersma et al., 2007).

Kwaliteit van het onderzoek

Om de betrouwbaarheid van de gegevens te verhogen, werd gewerkt met triangulatie van methode en triangulatie van onderzoekers. Er werd namelijk gewerkt met twee verschillende variabelen, motivatie en begripsontwikkeling, die beide anders getoetst werden. Om de individuele verschillen tussen de drie docenten klein te houden werd van te voren een gezamenlijk ontwerp voor de praktische opdrachten vastgesteld. De verschillen tussen de scholen werden ook zo klein mogelijk gehouden; alle drie zijn het regionale scholen in Midden-Nederland, die regulier voortgezet onderwijs aanbieden en die vergelijkbaar zijn wat betreft aantal leerlingen. Ook liggen ze in zogenaamde groeikernen: steden of wijken die in de afgelopen tien jaar een grote bevolkingsgroei kenden.

Het nadeel van het werken met drie verschillende docenten is dat de onderwerpen en toetsen per docent en klas verschilden. Daardoor konden de resultaten van de toetsen van de verschillende klassen niet samen geanalyseerd worden.

De grote spreiding in de resultaten en het niet vinden van significante verschillen tussen groepen is deels te verklaren door het kleine aantal leerlingen. Sommige groepen in dit onderzoek bestonden uit slechts enkele leerlingen, bijvoorbeeld de leerlingen met een profielrichting M die de opdracht B kozen ($n=3$).

Om de begripsontwikkeling beter te meten, had voor het afnemen van de vragenlijst een toets afgenomen kunnen worden, waarop we de leerlingen hadden kunnen vragen of ze een beter cijfer hadden verwacht op basis van de opdracht. Gezien de planning van ons onderzoek was dat echter niet mogelijk.

Om meer zekerheid te krijgen of de intrinsieke motivatie bij het keuzemoment niet beïnvloed was door externe factoren zoals groepsdruk, hadden daarover vragen opgenomen moeten worden in de vragenlijst. Uit de vragenlijst blijkt wel dat de

motivatie van de leerlingen niet is beïnvloed door instructie, uitvoer, ontwerp, of niveau van de praktische opdrachten.

Op basis van de resultaten en de feedback van medestudenten, wordt afgevraagd of er wel echt twee onderscheidende opdrachten aangeboden werden. Daarnaast wordt afgevraagd of er wel onderscheid te maken is tussen leerlingen met een profielrichting M en leerlingen met een profielrichting N. Die twee zaken beïnvloeden elkaar. Uit de praktijk is het beeld bekend dat leerlingen in de havo met een profielrichting N vaak minstens zo extravert zijn en net goed kunnen samenwerken als de leerlingen met een profielrichting M (persoonlijke communicatie, december 2013). De stelling dat leerlingen met profielrichting N veelal een technische richting kiezen wordt bovendien onderuit gehaald door het feit dat circa 1/3 van deze leerlingen in dit onderzoek een studie prefereert in de richting "Gezondheid van de mens". Daartegenover kiest slechts 15% een bètawetenschap en 5% een technische richting. Het lijkt erop dat het lastig te onderzoeken is of leerlingen een bij "hun profiel" ontworpen opdracht kiezen, omdat de spreiding in studie- en beroepsvoorkeuren van de leerlingen per profiel zo breed is en elkaar deels overlapt. Het lijkt er wel op dat opdracht B voor de leerlingen duidelijker op profielrichting N gericht was dan opdracht A voor profielrichting M. De groep N-B zegt namelijk zelf de stof vooraf beter te begrijpen dan de groep M-A. Dit is mogelijk het gevolg van het feit dat opdracht B relatief meer technisch van aard was, waardoor leerlingen met profielrichting N er meer affiniteit mee hebben.

Suggesties voor vervolgonderzoek

Een vervolgonderzoek zou kunnen zijn om de invloed van een keuzemogelijkheid op begripsontwikkeling te achterhalen. Hiervoor is zoals gezegd een controle groep nodig: leerlingen die een opdracht krijgen opgelegd en niet mogen kiezen.

Zoals beschreven is bij de kwaliteit van dit onderzoek, lijkt het effect van een "op het profiel" ontworpen opdracht lastig te onderzoeken, omdat de spreiding in studie- en beroepsvoorkeuren van de leerlingen per profiel zo breed is en elkaar deels overlapt. Het is daarom aan te bevelen om te differentiëren op beroeps- of studiekeuze door opdrachten te ontwerpen met contexten die aansluiten op mogelijke beroeps- of studierichtingen. Grote studierichtingen in dit onderzoek zijn gezondheid van de mens, bètawetenschappen, juridisch en technisch. Echter, ruim 30% van de leerlingen weet nog niet wat hij/zij wil gaan studeren of wil worden.

Reflecterend op het proces en het product van dit onderzoeken bevelen de auteurs tot slot persoonlijk aan dat een praktijkgericht (vervolg)onderzoek bijvoorkeur uitgevoerd wordt in teamverband. Het opstellen en uitvoeren van een onderzoek in een team,

waarin een ieder een eigen visie heeft op het geheel, leverde in dit geval relevante discussies op. Dit heeft er in geresulteerd dat een overwogen en afgebakend onderzoek werd uitgevoerd. In de laatste fase van het proces hebben de auteurs elkaar aangevuld bij het schrijven van dit artikel wat voor alle betrokken partijen heeft geresulteerd in een efficiënte aanpak.

Auteursinformatie

Koen de Bruijne, Kirsten Smeele en Harmen Venema zijn docent-in-opleiding voor het schoolvak biologie aan het Centrum voor Onderwijs en Leren van de Universiteit Utrecht. In het kader van hun opleiding tot eerste-graadsdocent verrichtten zij een onderzoek naar differentiatie op profiel in havo en vwo 4 in biologieonderwijs. De resultaten van dit Praktijkgericht Onderzoek en de aanbevelingen die zij naar aanleiding hiervan doen, vormen de basis van bovenstaand artikel.

Referenties

- Baarda, D.B., Goede, M.P.M. de, & Kalmijn M. (2007). *Basisboek enquêteren: handleiding voor het maken van een vragenlijst en het voorbereiden van het afnemen van enquêtes*. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Boersma, K. Th., Graft, M. van, Hartevelt, A., Hullu, E. de, Knecht-van Eekelen, A. de, Mazereeuw, M., Oever, L. van den, & Zande, P.A.M. van der. (2007). *Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar: uitwerking van de concept-contextbenadering tot doelstellingen voor het biologieonderwijs*. Op 3 januari 2014 ontleend aan <http://www.nibi.nl/>
- College voor Examens. (2012). *Syllabus biologie vwo centraal examen 2016*. Op 3 januari 2014 ontleend aan <http://www.examenblad.nl/>
- Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs. (2010). *Naar actueel, relevant en samenhangend biologieonderwijs: eindrapportage van de Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs, met nieuwe examenprogramma's biologie voor havo en vwo*. Op 3 januari 2014 ontleend aan http://www.betanova.nl/downloads/eindadviezen/eindadvies_20Biologie.pdf/
- Heath, D. (1995). *An introduction to experimental design and statistics for biology*. London: UCL Press.
- Klomp, J., & Tielen, S. (2010). *Bovenbouw havo problematiek: project in het kader van LD Verbreding - Verdieping*. Op 15 januari ontleend aan <http://www.ou.nl/documents/14300/6dc40eca-8fb9-4964-8838-dd1939701cbc>
- Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. (2003). *Biologieonderwijs: een vitaal belang: advies van de Biologische Raad*. Op 15 januari 2014 ontleend aan <https://knav.nl/nl/actueel/publicaties/biologieonderwijs-een-vitaal-belang>
- Korpershoek, H., Kuyper, H., Werf, M.P.C. van der, & Bosker, R.J. (2010). Who 'fits' the science and technology profile? Personality differences in secondary education. *Journal of Research in Personality, 44*, 649-654.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2013). *Werken in het onderwijs: aan welke eisen moet een docent voldoen?* Op 15 januari 2014 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/werken-in-het-onderwijs/vraag-en-antwoord/aan-welke-eisen-moet-een-docent-voldoen.html>
- Nichols, J. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychology Review, 91*, 328-346.
- Onderwijsraad. (2011). *Profielen in de bovenbouw havo-vwo*. Op 15 januari 2014 ontleend aan <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/09/28/adviesrapport-onderwijsraad-vermindering-profielen-in-bovenbouw-havo-en-vwo/adviesrapport-onderwijsraad-vermindering-profielen-in-bovenbouw.pdf>

- Poelman, P. (1993). *Toetsen in de onderwijspraktijk*. Utrecht: LEMMA.
- Reeve, J., Nix, G. & Hamm, D. (2003). A dialectical framework for understanding the sociocultural influences on student motivation. *Research on Sociocultural Influences on Motivation and Learning*, 4, 31-59.
- Stichting Beroepskwaliteit Leraren en ander onderwijspersoneel. (2004). *Bekwaamheidseisen VO en BVE*. Op 15 januari 2014 ontleend aan <http://www.onderwijscooperatie.nl/activiteiten/bekwaamheid/bekwaamheidseisen/bekwaamheidseisen-2006/>
- Stichting leerplanontwikkeling. (2006). *Vershil moet er wezen: een werkdocument over verschillen tussen havo en vwo-leerlingen in de tweede fase en handreikingen om daarmee om te gaan*. Op 15 januari 2014 ontleend aan http://www.slo.nl/downloads/archief/verschil_20moet_20er_20wezen.pdf/download
- Wolters, C.A., Yu, S., & Pintrich, P.R. (1996). The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8, 211-238.
- Woolfolk, A., Hughes, M., & Walkup, V. (2013). *Psychology in Education* (2e druk). England, Essex: Pearson Education.